

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA

**DJALMA DOS SANTOS PINHEIRO JUNIOR**

**A PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE  
INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO EM COMUNIDADES DA  
ZONA RURAL DE SÃO LUÍS – MA**

São Luís  
2024

**DJALMA DOS SANTOS PINHEIRO JUNIOR**

**A PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE  
INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO EM COMUNIDADES DA  
ZONA RURAL DE SÃO LUÍS – MA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do título de mestre Agroecologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francisca Helena Muniz

São Luís

2024

Pinheiro Junior, Djalma dos Santos

A percepção de agricultores familiares sobre indicadores da qualidade do solo em comunidades da zona rural de São Luís - MA) / Djalma dos Santos Pinheiro Junior – São Luís (MA), 2024.

73 p.

Dissertação (Mestrado em Agroecologia) Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Francisca Helena Muniz.

1. Agroecologia. 2. Produção agrícola. 3. Etnopedologia. I. Título.

CDU: 631.11(812.1)

**DJALMA DOS SANTOS PINHEIRO JUNIOR**

**A PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE  
INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO EM COMUNIDADES DA  
ZONA RURAL DE SÃO LUÍS – MA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão para obtenção do título de mestre Agroecologia.

Aprovado em: 30/09/2024

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente

 FRANCISCA HELENA MUNIZ  
Data: 26/09/2024 08:21:50-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profº. Drª. Francisca Helena Muniz** (Orientadora)  
Doutora em Ciências Biológicas  
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente

 CAMILA PINHEIRO NOBRE  
Data: 27/09/2024 11:57:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profº. Drª. Camila Pinheiro Nobre** (Examinadora)  
Doutora em Agronomia  
Universidade Estadual do Maranhão

Documento assinado digitalmente

 RAYSA VALÉRIA CARVALHO SARAIVA  
Data: 26/09/2024 09:04:10-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profº. Drª. Raysa Valéria Carvalho Saraiva** (Examinadora)  
Doutora em Agroecologia  
Universidade Federal do Maranhão

Este trabalho é dedicado a Deus, minha esposa,  
Raquel e a meu filho Pedro.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me proporcionar todas as oportunidades durante a vida e me dar força para continuar minha jornada.

Agradeço a minha mãe, Maria, que sempre me incentivou a realizar meus sonhos, sobretudo os ligados à educação.

À minha esposa, Raquel e ao meu filho Pedro, por encher meu coração de amor e alegria e pela compreensão com as minhas ausências em alguns momentos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Estadual do Maranhão, pela rica e importante contribuição para meu aprendizado acadêmico.

Aos agricultores de São Luís da zona rural 1, por me receberem e confiarem no meu trabalho, especialmente a Dona Alice, presidente da comunidade de Tajipuru e ao amigo de mestrado Silas que foi o elo entre o pesquisador e os demais agricultores.

Um agradecimento especial à minha orientadora Profª. Drª. Francisca Helena Muniz, pelo privilégio e honra de ter sido bem orientado e pela paciência e orientação que me foi dada.

A Profª. Drª. Ariadne Enes Rocha, Profª. Drª. Camila Pinheiro Nobre e a Profª. Drª. Raysa Valéria Carvalho Saraiva e ao Prof. Dr. Elivaldo Carlos Moreira de Oliveira, por suas excelentes contribuições.

Aos meus colegas de trabalho e diretores das escolas Liceu Ribamarense, Adexcirley Santos e Fabiana Novais, a diretora da U.E.B. Honório Odorico Ferreira Maria José Mesquita e todos meus colegas de classe pelas demonstrações de apoio, paciência e companheirismo ao longo do curso.

## **RESUMO**

Aumentar a produção nos sistemas agrícolas exige muita compreensão de como os agricultores desenvolvem e usam os conhecimentos deles sobre os tipos de solo locais e bioindicadores de qualidade do solo, tais como as percepções sobre espécies de plantas e a macrofauna. O conhecimento dos agricultores sobre o solo é resultado da convivência de longos anos com a atividade agrícola e tem permitido colaborar com a etnopedologia, logo fundamental na construção dessa importante Ciência. Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa foi relacionar as práticas e as percepções dos agricultores sobre a qualidade do solo e a produção de suas áreas de cultivo no sudeste de São Luís-MA. As informações sobre o conhecimento dos agricultores foram obtidas principalmente por meio de entrevistas, quando foi aplicado um questionário semiestruturado para 62 agricultores (32 homens e 30 mulheres), com 18 questões abertas e/ou fechadas, sobre os tipos de solo locais, indicadores de qualidade do solo, percepções sobre espécies de plantas para a identificação, macrofauna do solo, a influência do fogo e outras práticas de manejo no sistema agrícola. Sobre a hipótese levantada: A percepção dos agricultores sobre a qualidade do solo influencia na produção deles. Os resultados demonstraram que os agricultores utilizam os tipos de solos locais e os bioindicadores de qualidade do solo para melhorar a produção deles, como a macrofauna do solo e as plantas, consideradas o bioindicador mais importante, por serem bem descritas por eles. *Manihot esculenta* (mandioca) e *Zea mays* (milho) foram as etnoespécies que apresentaram maior Valor de Uso e as maiores médias de produção em quilo por metro quadrado. Porém, alguns agricultores, por não possuir mais o vigor físico e nem empregados, não alcançam satisfação produtiva, mesmo possuindo um bom conhecimento.

**Palavras-chave:** agroecologia; produção agrícola; etnopedologia.

## ABSTRACT

Increasing production in agricultural systems requires a lot of understanding of how farmers develop and use their knowledge about local soil types and bioindicators of soil quality, such as insights into plant species and macrofauna. Farmers' knowledge of the soil is the result of years of coexistence with agricultural activity and has allowed them to collaborate with ethnopedology, which is therefore fundamental in the construction of this important Science. Thus, the objective of this research was to relate farmers' practices and perceptions about soil quality and production in their cultivation areas in the southeast of São Luís-MA. Information on farmers' knowledge was obtained mainly through interviews, when a semi-structured questionnaire was applied to 62 farmers (32 men and 30 women), with 18 open and/or closed questions, about local soil types, indicators of soil quality, insights into plant species for identification, soil macrofauna, the influence of fire and other management practices in the agricultural system. About the hypothesis raised: Farmers' perception of soil quality influences their production. The results demonstrated that farmers use local soil types and soil quality bioindicators to improve their production, such as soil macrofauna and plants, considered the most important bioindicator, as they are well described by them. *Manihot esculenta* (cassava) and *Zea mays* (corn) were the ethnospices that presented the highest Use Value and the highest production averages in kilograms per square meter. However, some farmers, as they no longer have physical strength or employees, do not achieve productive satisfaction, even though they have good knowledge.

Keywords: agroecology; Agricultural production; ethnopedology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem da localização das comunidades Coquilho I, Coquilho II, Tajipuru, Albino Soeiro, Andiroba, Assentamento Conceição, Caracueira, Cajupary, Mato Grosso, Nova Jerusalém, Nova Vida, Residencial Francisco Lima e Tajaçuaba.....	22
Quadro 1 – Lista das etnoespécies citadas pelos informantes cultivadas em seus sítios com seus nomes locais, origem, categorias de usos, número de citação e Valor de Uso (VU), São Luís, Maranhão, 2024 .....	29
Foto 1 – Venda de farinha de mandioca no Festival da Farinha no ano de 2023 na comunidade de Coquilho .....	29
Foto 2 – Venda de milho no Festival da Farinha na comunidade de Coquilho .....	30
Quadro 2 – Resumo dos tipos de solo mais comum nomeados pelos agricultores da zona rural 1 de São Luís- MA .....	32
Foto 3 – Terra preta tipo 1 sendo identificada pela agricultor em área de cultivo de juçara e mamão .....	33
Foto 4 – Terra preta tipo 2 vista por cima em área de cultivo de mandioca e milho.	33
Foto 5 – Profundidade da terra barro vermelho com pedra e acima terra preta tipo 2 .....	34
Foto 6 – O agricultor na sua propriedade explica como ele consegue entender o solo amassando-o com as mãos para adquirir formas cilíndricas .....	34
Foto 7 – Representantes da macrofauna: aranha (Araneae), caracol (Pulmonata) e embuá (Polyxenida) em solo com matéria orgânica na propriedade do agricultor.....	35
Quadro 3 – Resumo das espécies importantes de árvores e plantas nomeadas pelos agricultores da zona rural 1, São Luís – MA .....	37
Quadro 4 – Resumo sobre os principais representantes da macrofauna dos solos citados pelos agricultores da zona rural 1, São Luís- MA .....	40
Foto 8 – Minhoca endogeica na raiz de mandioca, medindo aproximadamente 7 cm de comprimento e 4 cm de espessura .....	41
Foto 9 – Representante da macrofauna do solo, paquinha em solo com matéria orgânica na propriedade do agricultor.....	42
Foto 10 – Representante da macrofauna do solo, embuá em solo com matéria orgânica na propriedade do agricultor.....	43

Foto 11 – Estrutura biogênica, a casa de cupim na propriedade do agricultor .....44

## **LISTA DE SIGLAS**

ALUMAR	Consórcio de Alumínio do Maranhão
AQl	Areia Quartzosa Distrófica Latossólica
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DAP	Declaração de Aptidão ao Pronaf
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
MOS	Matéria Orgânica do Solo
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PVcf	Podzólico Vermelho Amarelo Concrecionado
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Agricultura familiar .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>A qualidade do solo para os agricultores familiares.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>A macrofauna do solo .....</b>	<b>16</b>
<b>2.4</b>	<b>Indicadores de qualidade do solo .....</b>	<b>18</b>
<b>2.5</b>	<b>A importância da biodiversidade dos solos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.6</b>	<b>O conhecimento dos agricultores familiares na abordagem cultural, biológica e etnopedológica .....</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>Cenário da investigação .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>Tipos de estudo e abordagem.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3</b>	<b>Participantes da pesquisa.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4</b>	<b>Instrumento de coleta de dados .....</b>	<b>24</b>
<b>3.5</b>	<b>Procedimentos de coleta e análise dos dados.....</b>	<b>24</b>
<b>3.6</b>	<b>Aspectos ético-legais .....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Perfil dos informantes .....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Levantamento das etnoespécies cultivadas pelos agricultores.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>Características dos solos locais .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4</b>	<b>Percepção ligada a presença de árvores, palmeiras e outras plantas .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5</b>	<b>Percepção ligada a macrofauna do solo .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6</b>	<b>Percepção ambiental sobre o impacto do uso do fogo para limpar o terreno ....</b>	<b>45</b>
<b>4.7</b>	<b>Relação da percepção da qualidade do solo dos agricultores entrevistados com a sua produção .....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE ENTREVISTAS .....</b>	<b>60</b>

<b>APÊNDICE C – LISTA COM AS CITAÇÕES DOS INFORMANTES DAS ETNOESPÉCIES CULTIVADAS EM SEUS SÍTIOS COM SEUS NOMES LOCAIS, ORIGEM, CATEGORIAS DE USOS, NÚMERO DE CITAÇÃO E VALOR DE USO (VU), SÃO LUÍS, MARANHÃO, 2024 .....</b>	63
<b>APÊNDICE D – LISTA COM AS CITAÇÕES DOS INFORMANTES DAS ETNOESPÉCIES DA ÁREA DE RESERVA COM SEUS NOMES LOCAIS, ORIGEM, USOS, NÚMERO DE CITAÇÃO E VALOR DE USO (VU), SÃO LUÍS, MARANHÃO, 2024.....</b>	66
<b>APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANIADO CEP – UEMA.....</b>	68
<b>APÊNDICE F – FOTOGRAFIAS TIRADAS PELO AUTOR MOSTRANDO CULTIVO EM TERRAS PRETAS TIPOS 1 E 2.....</b>	71
<b>APÊNDICE G – LISTA COM AS CITAÇÕES DOS INFORMANTES DAS ETNOESPÉCIES DA MACROFAUNA COM SEUS NOMES LOCAIS, ORIGEM, USOS, NÚMERO DE CITAÇÃO E VALOR DE USO (VU), SÃO LUÍS, MARANHÃO, 2024.....</b>	73

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a agricultura familiar vem ganhando espaço nas discussões da Organização das Nações Unidas, devido à compreensão que investir nela possibilita garantia de segurança alimentar global, diminuição das desigualdades sociais e da pobreza, na conservação da biodiversidade e no enfrentamento de problemas migratórios (Silva; Nunes, 2022).

No Brasil existem 5.073.324 estabelecimentos agropecuários, dos quais, 3.897.408 são classificados como estabelecimentos de agricultura familiar, segundo o Censo brasileiro de 2017 de Agropecuária (Grossi, 2019).

A região Nordeste do Brasil, mesmo marcada historicamente por grandes secas, possui uma representatividade significativa da agricultura familiar com um total de 1.838.846 estabelecimentos rurais, o que equivale a 79% dos estabelecimentos rurais na região, logo a principal forma de produção e trabalho no campo (Aquino; Alves; Vidal, 2020). Porém, os agricultores familiares apresentam dificuldades para ter acesso à política pública em meio à falta de recurso para se modernizar, insuficiente e deficiente estrutura de produção e recente organização coletiva (Nunes *et al.*, 2018).

Diferente das regiões do Sul, Sudeste e em algumas áreas da região Centro-Oeste, o Norte e o Nordeste do País não se beneficiaram dos avanços tecnológicos e ainda predomina a prática de uma agricultura tradicional, onde se observa a utilização de técnicas rudimentares de exploração (Pinho *et al.*, 2014).

O Maranhão, mesmo apresentando característica física e química propícias à exploração de vários tipos de culturas agrícolas e regime de chuvas regular na maior parte do seu território, ainda é notável o atraso de tecnologias na agricultura que, em sua grande parte, continua baseada no sistema de cultivo tradicional (Souza; Khan, 2019).

A Agroecologia, base de agriculturas potencializadoras da biodiversidade ecológica e da diversidade sócio-cultural (Caporal; Paulos; Castobeber, 2009), e enquanto ciência em desenvolvimento, possui as ferramentas adequadas para ajudar no combate da atual crise socioambiental por compreender como funciona os ecossistemas e os agroecossistemas e valorizar os princípios da sustentabilidade (Altieri, 2008; Gliessman, 2000).

Por fazer parte da formação Itapecuru, em São Luís, os solos se caracterizam pela predominância de areia (quartzo) e caulinitas. Essa composição confere aos solos da região baixa fertilidade química, diminuindo as opções de algumas práticas agrícolas, somando-se a isso, a prática da agricultura itinerante de corte e queima, aumento da densidade populacional

e a redução de áreas cultiváveis estão deixando os sistemas agrícolas insustentáveis (Farias Filho, 2010).

Antes da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012<sup>1</sup>, que estabelece as normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, muitos agricultores utilizavam práticas de corte e queima, assim como florestas secundárias para transformar em terras agrícolas. Por motivos de vários problemas ambientais, envolvendo incêndios florestais e para contribuição na redução de gases de efeito estufa, surge o Decreto nº 36.032, de 10 de agosto de 2020 (Maranhão, 2020). Embora a lei não proíba queimadas para fins de práticas agropastoris ou florestais, os agricultores desse estudo deixaram de queimar e optam por práticas mais sustentáveis.

Contudo, mesmo com todos esses problemas ligados ao esgotamento do solo, redução de áreas de cultivo e a falta de recurso, os agricultores da zona rural I de São Luís permanecem e conservam atividades importantes para sua sobrevivência como: mandiocultura, avicultura, piscicultura, apicultura, caprinocultura, casas de farinha, horticultura e mantêm, por decisão deles, áreas de reservas em seus sítios, mas pouco se escreveu sobre as suas práticas agrícolas, quando o agricultor usa o seu conhecimento ecológico para melhorar o seu solo.

Portanto, esse estudo deve contribuir para valorizar o conhecimento do agricultor e incentivar que suas práticas sejam reproduzidas para outras áreas com características geográficas, físicas e biológicas semelhantes, como compreender a importância dos bioindicadores de solo bom e a importância de possuir um sistema de classificação de solos da própria comunidade. Esse tipo de conhecimento torna o manejo do agricultor mais eficiente na hora de escolher o solo e a cultura mais adequada para aquele solo.

Por isso, diante da importância produtiva e socioambiental da zona rural I de São Luís, há necessidade da avaliação investigativa sobre modo de produção e impacto na conservação da qualidade do solo.

Assim o objetivo dessa pesquisa foi relacionar as práticas e as percepções dos agricultores sobre a qualidade do solo e a produção de suas áreas. A seguinte hipótese foi levantada: A percepção dos agricultores sobre a qualidade do solo influencia na produção deles.

---

<sup>1</sup> Cf.: Brasil (2012a).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Agricultura familiar

Segundo o Art. 3º da Lei nº 11.326, considera-se agricultor familiar aquela que pratica atividades no meio rural, não possua área maior do que quatro módulos fiscais (fixado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para cada município); A mão-de-obra nas atividades econômicas utilizada, predomina a própria família que também a administra e que tenha pelo menos parte da renda adquirida do trabalho da sua área produtiva (Brasil, 2006).

A agricultura familiar inclui homens e mulheres que trabalham e administram atividades diversificadas. Esse tipo de trabalho que convive com a natureza vem evoluindo combinando funções econômicas, ambiental, social e cultural (Food and Agricultural Organization, 2018). Segundo o Censo Brasileiro de 2017, a agricultura familiar representa 77% de todos os estabelecimentos rurais no Brasil, representando 23% de toda produção agropecuária (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017).

A cultura e a prática de cultivar variedades de plantas no mesmo lote simultaneamente, uma prática conhecida como policultura, é uma das mais importantes funções ecológicas da agricultura familiar na restauração e conservação da biodiversidade do solo (Miller; Spoolman, 2021). Podemos destacar ainda, segundo os mesmos autores, uma variedade de culturas e atividades importantes para a alimentação humana como: milho, mandioca, arroz, feijão, frutas, hortaliças, café, criação de gado, ovinos, caprinos, suínos e aves. Os agricultores trabalham respeitando a natureza para não haver o esgotamento dos recursos naturais, utilizam fertilizantes naturais, com esterco de animais e mantêm o solo coberto, reduzindo a erosão, trata-se de um manejo ecologicamente sustentável.

Os agricultores familiares enfrentam vários problemas associados ao ambiente econômico, mas ainda assim, através de muitas lutas, conseguiram ocupar um importante espaço hoje na sociedade e economia brasileira, tratada com prioridade na agenda da política pública. Em paralelo, os agricultores familiares ocupam um espaço importante na agenda de desenvolvimento sustentável do país (Buainain *et al.*, 2006).

## 2.2 A qualidade do solo para os agricultores familiares

O solo é um importante recurso natural não renovável responsável por sustentar a vida na Terra. Dentre as funções do solo, podemos destacar, a sua contribuição para o sequestro de carbono, a sustentabilidade energética e climática, além de ajudar a manter a biodiversidade e a proteção global dos ecossistemas. Podemos entender que a segurança dos solos está relacionada diretamente com a melhoria e manutenção desses recursos para a produção de alimentos e conservação dos mananciais do nosso planeta (Koch *et al.*, 2013).

O Brasil possui uma grande diversidade de solo em razão das diversidades de pedoambientes e dos fatores de formação do solo. Predominam os Latossolos, Argissolos e os Neossolos que estão bem definidos logo abaixo pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasil, 2006):

Os Latossolos e suas variações (amarelo, vermelho-amarelos, vermelho-escuros e roxo) caracterizam por suas grandes profundidades e pela baixa fertilidade natural. Normalmente ácidos, boa drenagem, permeáveis. Típicos de regiões equatoriais e tropicais; são normalmente encontrados em áreas de relevo plano e suave ondulado. Comuns na bacia do Tocantins, na parte centro sul do Maranhão, até Barra do Corda e na bacia do Itapecuru.

Os Argissolos, são solos com elevado teor de argila nos horizontes mais profundos. São bem estruturados com cores avermelhadas e amareladas. A textura varia de arenosa a argila, com presença de caulinita. Presença no norte do Maranhão, médio Mearim, vale do Itapecuru e sul de Caxias.

Neossolos reúne diversos solos jovens, entre eles, as Areias Quartzosas (Quartzarênicos – solos arenosos, de textura areia ou areia franca) aparecem na porção nordeste, Delta do Parnaíba e áreas vizinhas às dunas do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses.

Sobre a sua constituição, os solos apresentam três fases: líquida, gasosa e sólida. A característica estrutural dominante é formada por partículas de diferentes tamanhos (areia, argila, cascalhos, calhaus, mutações), formas e arranjos. De modo geral, essa parte sólida representa 45% do volume total; o espaço poroso (fase líquida e gasosa) 50% e, a matéria orgânica, 5% (incluindo os organismos vivos). As proporções entre as três fases, porém, varia em função do tipo de solo e das condições ambientais (Siqueira; Moreira, 2006).

A areia, silte e argila são consideradas as partículas primárias que constituem a textura dos solos. A textura do solo é um dos principais parâmetros utilizados para avaliar a qualidade e a sua produtividade, visto que é possível obter com a sua determinação uma

estimativa indireta de diversos fatores, dentre eles: a dinâmica da água, resistência do solo, capacidade de troca de cátions, dosagem de nutrientes e corretivos (Centeno *et al.*, 2017).

Além da textura, os agricultores também utilizam a cor do solo para avaliar a sua qualidade, pois solos férteis costumam ser mais escuros devido à presença de matéria orgânica, húmus, mas isso não deve implicar que este não tenha algumas deficiências de nutrientes (Primavesi, 2016).

### **2.3 A macrofauna do solo**

O solo, além de ser um substrato para o crescimento de plantas e produção de alimentos, também pode ser considerado um ente vivo, pois contém milhares de animais e micro-organismos. A fauna edáfica inclui milhares de espécies de organismos invertebrados que podem variar em tamanho de micrômetros até metros de comprimento como a macrofauna (Brown *et al.*, 2015).

A fauna de invertebrados do solo representa os animais que vivem no solo e dependem deste para sobrevivência. Entre esses estão minhocas (Classiclitellata), cupins (Blattodea), formigas (Hymenoptera), centopeias (Scolopendromorpha), piolho-de-cobra (Polyxenida), baratas (Blattaria), aranhas (Araneae), tesourinhas (Dermaptera), grilos (Orthopetra), caracóis (Pulmonata), escorpiões (Scorpiones), tatuinhos (Isopoda), traças (Thysanura), larva de mosca (Diptera) e mariposa (Lepidoptera), larvas e adultos de besouros (Coleoptera), e outros animais (Brown *et al.*, 2001).

Entre os representantes da macrofauna, especialmente os cupins, as formigas e as minhocas são denominadas engenheiros do ecossistema, pois suas atividades levam à criação de estruturas biogênicas (galeria, ninhos, câmeras e bolotas fecais), que modificam as propriedades físicas dos solos, bem como a disponibilidade de recursos para outros organismos (Brown *et al.*, 2001).

As formigas não ingerem solo, como fazem os cupins, apenas o transportam nas suas mandíbulas na construção de seus ninhos. No entanto, como possuem uma alimentação variada, alimentando-se de outros vertebrados, tal como de secreções de afídeos, são responsáveis pelo transporte ativo de matéria orgânica para o solo que terá maior biodisponibilidade de nutrientes, como o fósforo (Frouz; Jilková, 2008).

Os cupins são responsáveis por movimentar muitas partículas na vertical e horizontal do solo durante a construção de seus ninhos e túneis, formando agregado, aumentando a porosidade, aeração, infiltração e drenagem do solo (Lavelle; Spain, 2001).

Os escaravelhos ou rola-bosta (Ordem: Coleoptera) se alimentam de excremento de animais, sendo responsáveis por várias funções ecológicas como ciclagem de nutrientes, bioturbação, crescimento de plantas e dispersão secundária de sementes (Nichols *et al.*, 2008).

Piolhos-de-cobra são animais utilizados em técnica de produção de adubo (gongocomposto) que pode ser utilizado como substrato para produção de mudas, na fertilização de manutenção das plantas e para a reposição da matéria orgânica do solo em áreas degradadas (Pereira; Eustáquio Júnior, 2020).

Os gongolos ou piolhos-de-cobra, por sua forte atividade detritívora no solo, apresentam como funções ecológicas a ciclagem de nutrientes do solo (Correia; Oliveira, 2005). Existem ainda espécies coprófagas e as que podem causar prejuízos nas plantas, como soja (Hoffmann-Campo *et al.*, 2013).

As minhocas são as mais conhecidas, por conta das suas diversas utilidades como na alimentação, isca para pesca e seus benefícios na fertilidade do solo. Elas misturam o solo e matéria orgânica nos seus coprólitos e criam túneis no solo. Além disso, existem espécies epigeicas que podem ser utilizadas na compostagem para produzir húmus, adubo orgânico de alto valor na produção de mudas (Lazcano; Domínguez, 2011).

As aranhas são reconhecidas como bioindicadores de qualidade ambiental, por sua extrema sensibilidade em resposta às perturbações naturais e antrópicas e são reconhecidas ainda, como agentes de controle biológico para insetos fitófagos (Rocha, 2017).

As centopeias (Ordem: Scolopendromorpha) são artrópodes que lembram piolhos-de-cobra. Apresentam corpos segmentados e achatados dorsoventralmente e apenas um par de pernas por segmento (Hogue, 1993). Os estudos etnozoológicos que enfatizem a importância cultural das centopeias representam uma importante contribuição à questão da biodiversidade e abre possibilidades para a valorização de espécies tidas como sem valor e/ou perigosas (Costa Neto, 2006).

Contudo, a atividade desses animais descritos acima, pode afetar vários processos ecológicos importantes para o funcionamento sustentável dos ecossistemas terrestres. Entre eles, podemos citar: a ciclagem e a disponibilidade de nutrientes no solo, aeração, drenagem, infiltração e bioturbação do solo, crescimento de plantas, dispersão de sementes e controle biológico de pragas nas plantações. Além disso, os agricultores podem utilizar a presença da fauna do solo como indicadores de qualidade de solo como demonstram outros autores (Black; Okwakol, 1997; Murage *et al.*, 2000).

## 2.4 Indicadores de qualidade do solo

Qualidade do solo tem sido definida como a capacidade de um tipo específico de solo funcionar dentro dos limites do ecossistema manejado ou natural, como sustento para a produtividade de plantas e animais, de manter ou aumentar a qualidade da água e do ar e de promover a saúde humana (Doran; Parkin, 1994).

A textura (partículas primárias que o constituem o solo como: a areia, silte e argila) é a principal indicadora de qualidade e produtividade dos solos; porém, essa relação depende de outros parâmetros como, por exemplo, o tipo de manejo adotado, bem como a cultura utilizada (Centeno *et al.*, 2017).

Existe uma relação obrigatória entre a biodiversidade que está acima e a biodiversidade que está abaixo do solo, permitindo usar a presença ou ausência e abundância como bioindicadoras de qualidade do solo (Siqueira; Moreira, 2006). Os bioindicadores de qualidade de solo podem ser muito importantes para os agricultores que dependem dos recursos da natureza para melhorar a sua produção.

Pauli *et al.* (2012) entenderam que é considerável a importância do conhecimento local sobre os bioindicadores de qualidade dos solos, principalmente para pequenos agricultores que não possuem recursos suficientes e dependem das condições biológicas do solo para sua subsistência.

Por tanto, os agricultores usam as informações biológicas dos seus agroecossistemas como indicadores de qualidade de solo para melhorar a sua produtividade e, ao mesmo tempo conservar os recursos naturais. Entre muitos estudos, podemos citar que: a presença de minhocas e larvas indicam terra produtivas (Murage *et al.*, 2000) e que os agricultores podem também usar a presença de tipos de plantas como a *Paspalum fasciculatum*, *Paspalum repens* e *Glinus sp* para mostra que aquele lugar serve ou não serve para começar um novo campo de cultivo (Barrios; Trejo, 2003).

## 2.5 A importância da biodiversidade dos solos

A biodiversidade é um dos recursos renováveis mais importantes do planeta, mas as atividades humanas estão provocando a sua extinção e por isso as condições necessárias para o desenvolvimento de novas espécies estão desaparecendo (Miller; Spooman, 2021). Ainda segundo os autores, todas as extinções em massa que já ocorreram na Terra foram seguidas por

aumento da diversidade das espécies, por outro lado, a taxa de extinção global vem aumentando drasticamente por causa das ações humanas.

Segundo Bradshaw *et al.* (2021), estamos a caminho de uma sexta extinção em massa, devido a uma rápida perda da biodiversidade que leva a diminuição dos serviços ecossistêmicos, a degradação do solo, atrelados as alterações climáticas e a contínua expansão de atividades humanas que exploram os recursos naturais.

Os serviços ecossistêmicos prestados pelo solo são de suma importância para que a nossa espécie continue existindo na Terra. A biodiversidade que o solo abriga depende das suas propriedades químicas e físicas, mas nas últimas doze décadas, as alterações climáticas globais vêm alterando os regimes de precipitação e temperatura, reduzindo e impactando a biodiversidade do solo (Orgiazzi *et al.*, 2016).

A importância e a conscientização sobre a biodiversidade do solo possibilitarão o desenvolvimento de práticas de manejo mais sustentáveis, permitindo a adoção e adaptação de novas tecnologias, visto que a biodiversidade do solo pode ser afetada pelas práticas de manejo (Orgiazzi *et al.*, 2016). Existem alguns exemplos de intervenções práticas para evitar extinções da biodiversidade, como restaurar ecossistemas e incentivar atividades econômicas sustentáveis locais e regionais (Bradshaw *et al.*, 2021).

Devido à importância de sistemas produtivos que sejam adaptados à realidade local, no que tange as suas condições e potencialidades ambientais, econômicas, sociais e culturais, tem-se buscado o desenvolvimento de novas abordagens no estudo do uso dos recursos naturais (Bracagioli Neto *et al.*, 2018).

A Etnopedologia é considerada um campo de cruzamento de saberes, estruturado a partir da combinação de ciências naturais e sociais, descrevendo o conhecimento dos solos e de sistemas de cultivo das terras pelas populações rurais (Marzall; Almeida, 2000).

A qualidade do solo é muito importante, principalmente, para os pequenos agricultores com recursos escassos que dependem dos serviços ecossistêmicos para produzir o seu alimento. O conhecimento dos agricultores sobre o solo é resultado da convivência de longos anos com a atividade agrícola e tem permitido uma interação com etnopedologia, fundamental na construção dessa importante ciência (Audeh *et al.*, 2011).

Embora o conceito de qualidade do solo seja muito amplo, a Ciência do solo avançou significativamente no entendimento de vários processos biológicos importantes, como os processos microbianos responsáveis pela transformação e incorporação da matéria orgânica do solo (MOS) para a sustentabilidade agrícola e ambiental (Siqueira; Moreira, 2006).

A agricultura familiar que pratica a policultura satisfaz um princípio de sustentabilidade da biodiversidade que ajuda o solo. Estudos mostram que, em média, a policultura produz rendimentos médios mais altos do que a monocultura industrializada por usar menos insumos, menos energia e recursos. Por isso, os governos poderiam, não só, fornecer subsídios, mas suporte aos preços, benefícios fiscais e outros apoios financeiros para mantê-los no negócio e incentivá-los a aumentar a produção de alimentos local (Miller; Spoolman, 2021).

## **2.6 O conhecimento dos agricultores familiares na abordagem cultural, biológica e etnopedológica**

A convivência direta com o meio ambiente fornece aptidão, conhecimentos e tecnologias utilizados nas comunidades tradicionais, proporciona saber vasto sobre o meio ambiente em que eles estão inseridos, qualificando-os para manejar os recursos da natureza para alcançar seus objetivos do dia a dia e desenvolver sistemas de cultivos diversificados e adaptados. Esse conhecimento adquirido é transferido oralmente entre gerações e são adaptados de forma progressiva e frequente (Pawluk; Sandor; Tabor, 1992).

As observações e tentativas (de erros ou acertos) praticadas e transferidas pelos camponeses, nas diferentes inter-relações dos seus espaços geográficos e históricos; as diversas disposições de agroecossistemas de modo geral, são inspirados e fundamentados, principalmente, em um conjunto de princípios da natureza: diversidade biológica, linguística e agrícola, com uma matriz dos conhecimentos tradicionais que estabelecem uma aliança com a natureza, uma forma de coevolução, que possibilitou persistir ao longo das gerações (Toledo; Barrera-Bassols, 2015).

A etnopedologia é o conjunto de estudos interdisciplinares dedicados ao entendimento das relações que existem entre os solos, a espécie humana e os outros componentes dos ecossistemas (Alves; Marques, 2005).

A construção de um diálogo promovido pelo enfoque agroecológico e a ciência do solo por meio da etnopedologia, promove a investigação de termos locais culturalmente utilizados pelos agricultores, poderá proporcionar não só a socialização de interpretações entre o conhecimento científico e o cultural, mas a construção de um novo conhecimento com maior potencial de aplicação e sustentabilidade (Carvalho, 2016). A agroecologia possui as bases para uma leitura da realidade concreta ao permitir o diálogo de saberes e a integração dos conhecimentos interdisciplinares (Caporal; Costabeber, 2004).

Contudo, percebemos que o conhecimento do agricultor que foi construído historicamente numa complexa relação biológica e cultural, uma forma de coevolução, quando o homem e o ambiente num processo evolutivo se influenciaram mutuamente, proporcionou importantes interfaces entre homem do campo e a natureza que precisam ser compreendidas e compartilhadas com intuito de se buscar soluções de conservação e restauração do principal recurso natural da Terra, o solo.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Cenário da investigação

Esse trabalho foi realizado nas comunidades localizadas na zona rural I na porção sudeste da Ilha de São Luís no Estado do Maranhão (Figura 1). Historicamente, essas comunidades foram formadas por ex-moradores e descendentes das pessoas que moravam na área que hoje é ocupada pelo Consórcio de Alumínio do Maranhão (ALUMAR) que foram indenizados e remanejados. Essa área possui treze comunidades (Tabela 1).

Figura 1 – Imagem da localização das comunidades Coquinho I, Coquinho II, Tajipuru, Albino Soeiro, Andiroba, Assentamento Conceição, Caracueira, Cajupary, Mato Grosso, Nova Jerusalém, Nova Vida, Residencial Francisco Lima e Tajaçuaba



Fonte: Google Earth (2022).

Tabela 1 – Representação das comunidades com os números de famílias

(continua)

Nomes das comunidades	Número de famílias
Coquinho I	780
Coquinho II	550
Tajipuru	570

Tabela 1 – Representação das comunidades com os números de famílias

(conclusão)

Nomes das comunidades	Número de famílias
Albino Soeiro	1.560
Andiroba	326
Assentamento Conceição	235
Caracueira	398
Cajupary	658
Mato Grosso	236
Nova Jerusalém	188
Nova Vida	2.306
Residencial Francisco Lima	480
Tajaçuaba	257
<b>Total</b>	<b>8.544</b>

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor.

A maioria dessas comunidades apresentam as famílias distribuídas de maneira dispersa, própria de zona rural, com a agricultura como atividade principal. Os agricultores familiares dessas comunidades pertencem à Zona Rural de Tibiri (zona rural I), polo produtivo de diversas culturas como: mandiocultura, horticultura, casa de farinha, apicultura, avicultura, piscicultura e caprinocultura. Nessas comunidades, 68 agricultores participam do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), com o objetivo de garantir a venda do que eles produzem para as escolas e outros órgãos públicos. Para participar desse programa de governo, o agricultor familiar deverá possuir a declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP).

Os solos de São Luís são do tipo autóctone, derivados de rochas e sedimentos cretáceos, terciários, quaternários e da formação Barreiras. Podem ser caracterizados como areia quartzosa distrófica latossólica (Aql), Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA), antes chamados de Podzólico vermelho amarelo concrecionado (PVcf) e solo indiscriminado de mangue (Maranhão, 1998).

As comunidades pertencem à bacia hidrográfica do Tibiri e a sua hidrogeologia é determinada pela existência dos aquíferos Barreiras – livre e Itapecuru, semiconfinado (Rodrigues *et al.*, 1994).

A vegetação pertence ao bioma amazônico que além de floresta latifoliada, apresenta mata-de-cocais, vegetação de dunas, restinga e manguezal (Garcia *et al.*, 2023).

### **3.2 Tipos de estudo e abordagem**

Trata-se de uma pesquisa de campo com agricultores familiares onde, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), houve aplicação de questionário e caminhadas nas áreas de cultivo deles. Para o referido trabalho utilizou-se o método hipotético-dedutivo com abordagem qualitativa e quantitativa.

### **3.3 Participantes da pesquisa**

Participaram da pesquisa 62 agricultores familiares (32 homens e 30 mulheres, maiores de 18 anos) cadastrados ou não no PAA da zona rural I de São Luís – MA.

Os critérios de inclusão da pesquisa foram: ser agricultor familiar; habitante de uma das comunidades há, no mínimo, 1 (um) ano; apresentar idade mínima de 18 anos; e ser capaz de indicar outro morador para participar da entrevista.

### **3.4 Instrumento de coleta de dados**

Os dados para a composição e análise do objeto de estudo foram obtidos a partir de um questionário semiestruturado (Apêndice B), contendo 18 questões com perguntas fechadas e abertas, que foram aplicadas individualmente, aos agricultores da zona rural I, São Luís, que abordou questões sobre os tipos de solo locais, bioindicadores de qualidade do solo, percepções de espécies de plantas, macrofauna do solo, a influência do fogo e outras práticas de manejo no sistema agrícola. As informações foram anotadas fielmente das respostas dos participantes, por meio de diário de campo e um gravador.

### **3.5 Procedimentos de coleta e análise dos dados**

Este estudo foi realizado nas propriedades dos 62 agricultores familiares, separadamente, com caminhadas em suas áreas produtivas. Para contextualizar e complementar as informações foi utilizado o método da observação participante, que segundo Albuquerque, Campos e Silva (2021), é eficaz na obtenção de informações relevantes durante a pesquisa.

Durante as caminhadas com o agricultor, este pode apontar características de interesse do solo, presença da macrofauna, plantas importantes e o tipo de manejo.

Os informantes foram selecionados através do método *snowball* (Vinuto, 2014). Esse método, trata-se de uma seleção intencional de informantes reconhecidos como detentores de um saber em particular. A partir do contato inicial com a comunidade, um primeiro especialista é reconhecido, que passa a indicar outro especialista e assim sucessivamente, até envolver todos os especialistas. Nesse método, o pesquisador poderá dar por encerrada as entrevistas, caso as respostas dos participantes começarem a se repetir ou não serem mais novidade para o pesquisador, assim o pesquisador poderá concluir que já conseguiu obter os resultados suficientes para testar a sua hipótese, como aconteceu nesse estudo.

Os contatos com os sujeitos da pesquisa foram feitos via telefone e pessoalmente, onde foi realizado o convite para a participação da pesquisa, após explicações sobre o objetivo e conteúdo da mesma.

As informações dos participantes da pesquisa sobre as etnoespécies de plantas cultivadas (Apêndice C) com o objetivo de estimar a produção, a mata de conservação (Quadro 3) e da macrofauna do solo (Apêndice D) para compreender a percepção dos agricultores sobre a sua importância ambiental para a qualidade do solo foram extraídas utilizando a técnica do consenso do informante. Um alto consenso, entre os informantes, indica que uma espécie é bem conhecida dentro da comunidade, sugerindo validação do conhecimento, sendo a técnica do Valor de Uso uma das categorias mais aplicada nos estudos da etnoecologia e da etnobiologia (Albuquerque; Lucena; Cunha, 2010).

O Valor de Uso (VU) da espécie  $i$  é calculado pelo somatório das citações de uso para espécie  $i$  dividido pelo número total de entrevistados (Equação 1):

$$VU = \sum VUs / n \quad (1)$$

Sendo:

VU: Valor de Uso

VUs: Número de usos da espécie  $i$

n: total de informantes.

O Valor de Uso foi utilizado para estimar o conhecimento dos informantes sobre a importância das etnoespécies de cultivos, as etnoespécies das plantas da mata de reserva e a macrofauna do solo. Segundo Albuquerque, Lucena e Cunha (2010), o Valor de Uso permite

analisar a importância relativa de cada uso de uma espécie que podem servir para futuros trabalhos de conservação, já que o alto consenso, entre os informantes, indica que a espécie citada é bem conhecida pelos mesmos.

A partir das citações dos tipos de solos, plantas e macrofauna do solo, foi possível classificá-los e caracterizá-los. As estnoespécies cultivadas e da mata foram incluídas em 4 categorias de usos: alimentar, forrageira, medicinal e tecnologia. Os invertebrados, em: isca, biocomposto, arado natural e controle biológico. A classificação sobre a origem das plantas em exóticas ou nativas, assim como sua identificação foram mediante literatura especializada na flora do Maranhão. Utilizando ferramentas do Excel, construímos uma matriz com atribuição de valores para se calcular o Valor de Uso e conhecer a percepção local de cada agricultor para plantas e macrofauna do solo. A produção foi calculada dividindo a produção em quilo pela área plantada em metros quadrados. A produtividade líquida dos informantes, infelizmente, não foi possível calcular, porque a maioria dos agricultores entrevistados não possuem o controle de vendas, gastos com a produtividade e a hora gasta de trabalho por área plantada. Portanto a produção nesse estudo é baseada apenas na percepção do agricultor.

Por fim, relacionou-se as práticas e as percepções dos agricultores sobre a qualidade do solo com a sua produção utilizando método comparativo.

### **3.6 Aspectos ético-legais**

Houve a submissão desta pesquisa à avaliação do Comitê de Ética e Pesquisa pela Plataforma Brasil, segundo as determinações contidas na Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Brasil, 2012b) e outras recomendações relacionadas do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos (Apêndice E). A identidade dos participantes e informações particulares foram mantidas em sigilo e nem mencionadas em nenhum momento da pesquisa, apenas os pontos de vistas abordados nos questionários, os quais somente os pesquisadores possuem acesso.

Dessa forma, foram asseguradas a privacidade, a proteção da imagem e a não utilização das informações em prejuízo dos agricultores envolvidos. Os participantes foram informados que, caso houvesse algum incômodo em responder a alguma pergunta do questionário, os mesmos estariam livres para responder apenas às questões que entendessem pertinentes. Assim, foi garantida, a liberdade aos participantes para atuarem na pesquisa ou para se recusarem a participar ou mesmo retirarem seu consentimento, a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo por essa decisão.

A presente pesquisa foi realizada após a assinatura do TCLE (Apêndice A), de acordo com a Resolução nº 466/12, do CNS, em vigor em todo território nacional (Brasil, 2012b). As assinaturas dos termos mencionados garantem que as informações são de caráter sigiloso e que somente serão utilizadas na análise desta pesquisa, protegendo assim a identidade dos participantes e zelando pelo bem-estar dos mesmos diante do estudo realizado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Perfil dos informantes

Foram entrevistados 62 agricultores (30 mulheres e 32 homens). Existe colaboração de trabalho nos serviços de campo, as mulheres gostam de limpar o terreno a enxada, porque com essa técnica o mato demora mais a crescer, cultivam hortaliças, cuidam das árvores frutíferas, administram as vendas e cuidam do lar. Os homens fazem a limpeza mais pesada, colaboram com as esposas na administração das vendas, no cuidado do lar e cultivam milho, macaxeira e outras culturas importantes. Os informantes possuíam idade média de 48 anos ( $\pm 11$ ), os homens são mais velhos e assim como as mulheres costumam ser simpáticos servindo algum petisco aos visitantes.

Eles residem no local entre 5 a 38 anos e muitos são descendentes das pessoas que moravam na área que hoje é ocupada pelo ALUMAR que foram indenizadas e remanejadas, residindo atualmente em propriedades de 1 a 5 hectares. Eles chamam suas propriedades de sítios e estes costumam possuir nomes bíblicos como Deus é Pai ou nomes que lembram a natureza como Bela Vista.

Os informantes apresentam média de escolaridade de 10 anos ( $\pm 2$ ) do ensino regular, logo a maior parte deles apresentam o fundamental completo. Alguns agricultores apresentam curso técnico de agronomia e outros, o superior incompleto em outras áreas do conhecimento como: Biblioteconomia e Administração.

### 4.2 Levantamento das etnoespécies cultivadas pelos agricultores

Foram registradas 50 plantas de interesse em suas áreas produtivas e classificadas em espécie, gênero e famílias. As famílias que se destacaram na ordem decrescente do Valor de Uso, foram: Euphorbiaceae, Poaceae, Rutaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Arecaceae, Amaryllidaceae, Fabaceae, Apiaceae, Myrtaceae, Cucurbitaceae, Anacardiaceae, Passifloraceae, Caricaceae, Convolvulaceae, Musaceae, Annonaceae, Solanaceae, Oxalidaceae, Lamiaceae, Dioscoreacea, Bixaceae, Talinaceae e Sapindaceae. O Quadro 1 apresenta as principais etnoespécies cultivadas e citadas com maior Valor de Uso nas entrevistas.

Quadro 1 – Lista das etnoespécies citadas pelos informantes cultivadas em seus sítios com seus nomes locais, origem, categorias de usos, número de citação e Valor de Uso (VU), São Luís, Maranhão, 2024

Nome científico/Família	Nome local	Origem	Categorias de Usos	Nº de Citação	VU
<i>Manihot esculenta</i> Crantz -Euphorbiaceae	Mandioca	Nativa	Ali, for	52	1.61290
<i>Zea mays</i> L. -Poaceae	Milho	Exótica	Ali, for	49	1.56452
<i>Citrus spp.</i> -Rutaceae	Limão	Exótica	Ali, med	33	1.06452
<i>Malpighia emarginata</i> DC. -Malpighiaceae	Acerola	Nativa	Ali, med	28	0.90323

Nota: alimentar (Ali); medicinal (Med); forrageio (For); tecnologia (Tec). Lista completa no Apêndice C.  
Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor.

Sobre os usos atribuídos as plantas, a categoria alimento foi o mais citado, em seguida medicinal, forrageio e tecnologia. *Manihot esculenta* (mandioca) foi a que apresentou maior Valor de Uso de 1.61290, sendo a mais importante no sistema de cultivo dos agricultores familiares, ela também possui importante valor cultural, sendo muito utilizada na culinária de seus festejos, como o festival da farinha que acontece todo ano na terceira semana do mês agosto na comunidade de Coquilho reunindo várias comunidades locais que participam do evento para comercializar seus produtos da mandiocultura.

Foto 1 – Venda de farinha de mandioca no Festival da Farinha no ano de 2023 na comunidade de Coquilho



Fonte: O autor.

A mandioca tornou-se um dos alimentos mais importantes do mundo, sendo utilizada para aumentar a segurança alimentar de países em desenvolvimento. Além de servir de alimento para o ser humano e outros animais, também tem sido utilizada na fabricação do bioetanol e de outros produtos (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura, 2013).

O milho (*Zea mays*) foi a segunda cultura mais citada, apresentando Valor de Uso de 1.56452 menor que a mandioca. Ele costuma ser plantado no período chuvoso de forma consorciada ou feito o rodízio com outras culturas como o feijão, a batata e a mandioca pelos agricultores locais. O Milho é sem dúvida o alimento que sustenta a vida e agrupa valores de seus vários tipos de uso, gera renda e novas oportunidades de negócio, mas a sua importância principal é na alimentação, por isso o seu cultivo deve utilizar sempre práticas que sejam sustentáveis (Foto 2).

Foto 2 – Venda de milho no Festival da Farinha no ano de 2023 na comunidade de Coqueirinho



Fonte: O autor.

Todas as regiões agrícolas e pecuárias brasileiras dependem do milho para novas oportunidades de receita, redução nos custos de produção e, principalmente, oportunidades de novos negócios (Contini *et al.*, 2019).

O limão (*Citrus spp*) apresentou Valor de Uso de: 1.06452, sendo o terceiro mais importante, considerado uma das frutas mais adaptadas e produtivas pelos agricultores. Esse

achado é confirmado por Coelho (1993) ao citar a boa precocidade do limão que apresenta, já a partir do terceiro ano, uma produção significativa. O Brasil se destaca como o segundo maior produtor de frutos cítricos e o maior exportador de sucos cítricos, tendo o limão Tahiti como um dos seus frutos de maior relevância comercial.

A acerola (Malpighiaceae), a quarta fruta na ordem decrescente de Valor de Uso, apresentou assim como a laranja e o limão, importância na alimentação e no uso medicinal. É uma fruta tropical nativa que apresenta alto teor de ácido ascórbico (vitamina C), que é até 100 vezes superior ao teor observado na laranja e no limão, além de fitoquímicos como compostos fenólicos e carotenoides. A demanda global por acerola vem aumentando devido à cor atrativa da fruta, sabor agradável e potencial nutracêutico. Acerola tem uma perspectiva econômica altamente atraente para os produtores alcançarem os mercados específicos de produtos naturais que promovem a saúde e previnem doenças degenerativas (Vilvert *et al.*, 2024).

Em termos de origem, 12 plantas são nativas e 38 são exóticas. Para os agricultores que participaram dessa pesquisa, as espécies exóticas são as mais cultivadas. Eles costumam plantar e dar mais importância a uma ou mais culturas em particular, o que eles denominam de carro chefe por satisfazerem mais rápido as suas necessidades alimentares e econômicas como milho, feijão, maxixe, quiabo, limão e outras representadas no Apêndice C.

#### **4.3 Características dos solos locais**

Os tipos de solos locais foram na maior parte distinguidos pela cor, composição (muito e pouco misturado com matéria orgânica) e presença ou não de pedra. Os tipos de solo que mais foram citados nas lavouras dos agricultores foram: terra preta tipo 1 (4 agricultores), terra preta tipo 2 (62 agricultores) e barro vermelho (62 agricultores) (Quadro 2 e Apêndice F). Terra preta tipo 1 de cor escura por ser muito misturada com matéria orgânica, fácil de manejar, de textura arenosa é um solo que pode ser usado para plantar qualquer cultura, de acordo com alguns agricultores (Foto 3). Somente 4 agricultores dos 62 entrevistados possuem o solo tipo 1 em suas propriedades, sabendo diferenciar muito bem terra preta tipo 1 da terra preta tipo 2. Terra preta tipo 2 possui textura arenosa, cor menos escura que o tipo 1, pouco misturado com matéria orgânica e costuma secar mais rápido que outros tipos de solos, boa para qualquer cultivo, desde que seja bastante adubada (Foto 4). O solo tipo 2 foi o mais encontrado nas propriedades dos agricultores entrevistados.

A terra de barro vermelho possui textura argilosa, costuma ter pedras, presença de alumínio na camada inferior e por ser bastante propício ao desenvolvimento de doenças causadas

por nematódeos, requer muito cuidado, por isso muitos agricultores não utilizam por considerarem infértil (Fotos 5 e 6). Dos 62 agricultores entrevistados somente 2 agricultores plantam no barro vermelho.

Quadro 2 – Resumo dos tipos de solo mais comum nomeados pelos agricultores da zona rural  
1 de São Luís- MA

<b>Tipos de solo local</b>	<b>Cor</b>	<b>Composição</b>	<b>Permeabilidade</b>	<b>Camada</b>	<b>Umidade</b>	<b>Importância</b>
Terra preta tipo 1	Preto	Muito misturado (adubo); Solo coberto	Secar rápido	Superior	Retem água mais tempo que o tipo 2	Bom para qualquer cultura, menos trabalhosa. As plantas se desenvolvem bem, mas precisa ser adubado.
Terra preta tipo 2	Menos escuro que o tipo 1	Pouco misturado; Solo coberto.	Secar mais rápido	Superior	Retem água menos tempo que o tipo 1	Bom para qualquer cultura, mas precisa ser mais adubado que o tipo 1
Terra de barro vermelho	Vermelho	Sem adubo; Solo coberto. Costuma ter pedra	Custa mais secar do que os outros solos	Inferior mais profundo	Retém mais água que os outros solos, mas requer mais cuidado para não secar	Bom para qualquer cultura, mas precisa de mais cuidado (presença de alumínio e doença). As plantas não se desenvolvem bem ou não produzem com qualidade

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelos autores.

Foto 3 – Terra preta tipo 1 sendo identificada pela agricultor em área de cultivo de juçara e mamão



Fonte: O autor

Foto 4 – Terra preta tipo 2 vista por cima em área de cultivo de mandioca e milho



Fonte: O autor

Foto 5 – Profundidade da terra barro vermelho com pedra e acima terra preta tipo 2



Fonte: O autor.

Foto 6 – O agricultor na sua propriedade explica como ele consegue entender o solo amassando-o com as mãos para adquirir formas cilíndricas



Nota: O diâmetro ou a sua espessura pode determinar se ele é bom, muito bom ou ruim. Espessuras intermediárias caracteriza solos muito bom e espessura muito fina, o solo ruim por ser muito argiloso.

Fonte: O autor.

Os agricultores citaram como os principais indicadores de qualidade do solo: a cor do solo, a composição do solo (solo com muita ou pouca matéria orgânica), a porosidade (infiltração da água no solo), o tamanho e o formato das plantas e a dificuldade de manejo com ferramentas manuais no solo, o solo coberto e a presença de invertebrados, como a minhoca (maior Valor de Uso) para reconhecer terra boa (Foto 7).

Foto 7 – Representantes da macrofauna: aranha (Araneae), caracol (Pulmonata) e embuá (Polyxenida) em solo com matéria orgânica na propriedade do agricultor



Fonte: O autor

Esses indicadores são muito importantes para o manejo conservacionista, pois o simples fato desses permanecerem em boas condições se deve a utilização pelos agricultores familiares do manejo com ferramentas manuais, a utilização de consórcio de várias espécies de plantas e a cobertura vegetal (Andreola; Costa; Olszevski, 2000; Balota, 2018).

Para os 62 agricultores entrevistados, o preto indica solo de qualidade que serve para plantar de tudo. “As plantas conseguem enraizar bem, crescer e dar boa colheita” (fala de um agricultor). Para Primavesi (2016) os solos férteis são mais escuros devido à presença de humos, mas isso não deve implicar que este não tenha algumas deficiências.

Os solos das propriedades dos 62 agricultores entrevistados sempre estão cobertos, indicando boa qualidade, como falou um agricultor: “o meu solo é bom porque quando eu não estou trabalhando nele, está sempre crescendo mato”. Todos os agricultores entrevistados

utilizam a enxada para preparar a terra, por essa razão antes de iniciar qualquer cultivo, os agricultores preferem limpar a área com enxadas, dessa maneira as plantas indesejadas demoram mais para crescerem.

Para Primavesi (2016), o solo coberto é fundamental para a atividade microbiana, controla a erosão e protege o sistema de porosidade do solo.

#### **4.4 Percepção ligada a presença de árvores, palmeiras e outras plantas**

Dos 62 entrevistados, a percepção ligada a presença de plantas, foi o indicador de qualidade do solo preferido. Os agricultores citaram o tamanho e o formato das plantas cultivadas e as plantas que costumam crescer espontaneamente.

Para Barrios e Trejo (2003), os agricultores também podem ter conhecimento amplo sobre plantas utilizadas como bioindicadoras de terra fértil nas suas propriedades produtivas.

Quando perguntamos sobre a presença de árvores e palmeiras, as espécies mais citadas na ordem decrescente de Valor de Uso, foram o Pau d'arco (Bignoniaceae: *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose), Babaçu (Arecaceae: *Attalea Speciosa* Mart. ex Spreng.), Tucum (Arecaceae: *Astrocaryum vulgare* Mart.), Embaúba (Urticaceae: *Cecropia glaziovii* Snethl), Angelim (Fabaceae: *Dinizia excelsa* Duke), Janaúba (Apocynaceae: *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel), Unha-de-gato (Mimosaceae: *Mimosa caesalpiniifolia* Benth), Juçara (Areceae: *Euterpe oleracea* Mart.) e Caja (Anacardiaceae: *Spondias mombin* L.) (Quadro 3).

As árvores são mantidas, principalmente, em áreas de reserva, outras permanecem próximas de seus lares ou foram plantadas para fins de conservação, sombra, aproveitamento do fruto, madeira, tecnologia e uso medicinal. O Pau d'arco foi a que obteve maior Valor de Uso de 1,20968. Por ser uma das mais avistadas, depois das mangueiras, cajueiros, juçaras e babaçuais, compõem a paisagem, promovem sombra nas ruas que cortam e dividem as comunidades, principalmente a comunidade de Coquinho na rua dos Ipês.

O Ipê-Amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose) é uma espécie nativa que possui muito potencial ecológico e econômico, sendo de grande importância, por causa de seu valor ornamental, medicinal e madeireiro, sendo uma espécie com grande preferência tanto para ser utilizada na produção, quanto na conservação e restauração de florestas (Lorenzi, 2008).

O Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) foi a segunda espécie, apresentando valor de uso de 1.19355, sendo muito importante na produção de óleo para o preparo de diversas refeições, carvão, artesanato, adubação e cobertura para instalações de animais.

É relevante de conhecer o uso da fruta babaçu e seus derivados. Nesse sentido, um dos ingredientes mais nobres e importantes do coco babaçu é a produção de azeite obtido a partir do óleo bruto (Santos; Santos, 2022).

Sobre a área de reserva natural que os agricultores mantêm em suas propriedades, houve unanimidade entre os participantes sobre a sua importância para o que era favorecido e não favorecido. Quando eram solicitados a explicar sobre o que era favorecido no sistema agrícola, os agricultores nomearam: ar puro, reserva de nutriente, proteção para o solo, uso de madeira e fizeram associação com a fauna de invertebrados e vertebrados.

Os informantes usam algumas espécies de plantas como indicadores da probabilidade de terra boa para o cultivo (Quadro 3). Exemplos de espécies utilizadas que preferem crescerem em solo bom para os agricultores entrevistados na ordem decrescente de valor de uso: João Gomes (Talinaceae: *Talinum fruticosum* (L.) Jus.) foi mais preferido com valor de uso de 0,17742, Malícia (Fabaceae: *Mimosa pudica* var. *hispida* Brenan) 0,12903, Bico-de-saracura (Rhamnaceae: *Ampelozizyphus amazonicus* Ducke) 0,12903 e Chocalho-de-cobra (Fabaceae: *Crotalaria micans* Link) com 0,09677.

Para Nicholls *et al.* (2004), os agricultores possuem seus próprios indicadores de qualidade de terra boa, podendo usar como exemplos, as plantas para isso, mas cada região possui o seu bioindicador próprio.

Quadro 3 – Resumo das espécies importantes de árvores e plantas nomeadas pelos agricultores da zona rural 1, São Luís – MA

(continua)

Propriedade	Exemplares	Atributos preferidos	Atributos não preferidos e por quê?	
Madeira e uso medicinal.	Pau d'arco (Bignoniaceae: <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose:)	Sombra; uso medicinal; madeira; preservação.	Não foi citado por nenhum	

Quadro 3 – Resumo das espécies importantes de árvores e plantas nomeadas pelos agricultores da zona rural 1, São Luís – MA

(continua)

<b>Propriedade</b>	<b>Exemplares</b>	<b>Atributos preferidos</b>	<b>Atributos não preferidos e por quê?</b>	
Alimentícia, medicinal e tecnológica.	Babaçu (Arecaceae: <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng)	Produção de óleo; produção de carvão; Preservação; sombra; venda do fruto; palha para cobertura e medicinal.	Muitos agricultores entrevistados consideram o babaçu uma praga.	Ocupa muito espaço; dificulta o trabalho e prejudica as plantas
Fruto e preservação	Tucum (Arecaea: <i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.)	Fruto	Muitos agricultores entrevistados consideram o Tucum uma praga.	Ocupa espaço e os espinhos dificulta o trabalho.
Medicinal e preservação	Embaúba (Urticaceae: <i>Cecropia glaziovii</i> Snethl)	Uso medicinal	Não foi citado	
Sombra e madeira	Angelim (Fabaceae: <i>Dinizia excelsa</i> Duke)	Madeira	Não foi citado	
Fruto, sombra e preservação	Cajá (Anacardiaceae: <i>Spondias mombin</i> L.)	Fruto	Não foi citado	
Fruto e preservação	Juçara (Arecaceae: <i>Euterpe oleracea</i> Mart.)	Venda do fruto	Não foi citado por nenhum	

Quadro 3 – Resumo das espécies importantes de árvores e plantas nomeadas pelos agricultores da zona rural 1, São Luís – MA

(conclusão)

Propriedade	Exemplares	Atributos preferidos	Atributos não preferidos e por quê?	
Bioindicadoras de terra boa; Uso medicinal.	Chocalho-de-cobra (Fabaceae: <i>Crotalaria micans</i> ), João Gomes (Talinaceae: <i>Talinum fruticosum</i> ), Malícia (Fabaceae: <i>Mimosa pudica</i> ) e Bico-de-Saracura (Rhamnaceae: <i>Ampelozizyphus amazonicus</i> )	Os agricultores observaram que as espécies citadas serviam como bioindicadoras de qualidade do solo. Muitos agricultores reconheciam Bico-de-Saracura (Rhamnaceae: <i>Ampelozizyphus amazonicus</i> ) como uso medicinal.	Muitos agricultores consideram a Maria-Mole (Fabaceae: <i>Mimosa pudica</i> ) erva daninha	Se espalha rápido na área atrapalhando o trabalho e espinhos incomodam
Ar puro, reserva de nutriente, proteção para o solo e uso de madeira e associação com a fauna de invertebrados e vertebrados.	Área de reserva	Ar puro, reserva de nutriente, proteção para o solo e uso de madeira e associação com a fauna de invertebrados e vertebrados	Serve de abrigo para animais predadores que provocam prejuízo nas plantações e nas criações de aves	Dificuldade para controlar as iguanas e outros predadores que comem as plantas e as aves

Nota: Lista completa com as categorias de uso, classificação, origem e o Valor de Uso no Apêndice D.

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelos autores.

Alguns participantes observaram que as áreas de reservas eram responsáveis pelos animais que traziam prejuízo nas plantações e nos aviários, mas eles aceitavam as perdas em prol do bem, para os agricultores, seria ir contra a natureza ou maldade tirar toda a sua área de reserva.

Algumas ações baseadas em observações das interações biológicas e processos ecológicos, onde tudo isso é incorporado para administrar os recursos naturais e sua visão de mundo, tem sido definido como conhecimento-prática-crença (Barrera-Bassols; Toledo, 2005).

#### 4.5 Percepção ligada a macrofauna do solo

Durante entrevista semiestruturada, os agricultores nomearam 11 táxons da macrofauna de solos distintos e comumente reconhecidos. O Quadro 4 cita todos os táxons

mencionados pelos agricultores, sua importância para o solo e algumas observações feitas pelos mesmos sobre o efeito direto da macrofauna na propriedade do solo, nas culturas e indica que os agricultores reconheceram relações ecológicas predador e presa.

Quadro 4 – Resumo sobre os principais representantes da macrofauna dos solos citados pelos agricultores da zona rural 1, São Luís- MA

Táxons	Importância para o solo	Efeito direto na cultura	Relação ecológica
Minhocas (Ordem: Classiclitelata)	Disponibilizam matéria orgânica e porosidade no solo	Adubo e solo bom	Associadas a áreas de melhor qualidade do solo
Formiga (Ordem: Hymenoptera)	Disponibilizam matéria orgânica e mexe no solo	Comem sementes e espigas de milho; Atrai doenças para as plantas	Comem larvas e insetos predadores das plantações
Paquinha (Ordem: Orthoptera)	Porosidade no solo.	Corta o broto das plantas e come as raízes das plantas	Come plantas
Embuá (Ordem: Polyxenida)	Disponibilizam matéria orgânica	Come a semente e a raiz da planta	Associados a áreas de melhor qualidade do solo
Besouro (Ordem: Coleoptera)	Disponibilizam matéria orgânica	Não mencionado	Associados a áreas de melhor qualidade do solo
Aranha (Ordem: Araneae)	Disponibilizam matéria orgânica	Não mencionado	Podem comer pragas das lavouras, como grilos e moscas
Caracol (Ordem: Pulmonata)	Não mencionado	Come as folhas e sementes	Come plantas
Lesma (Ordem: Pulmonata)	Não mencionado	Come as folhas e sementes	Come plantas
Lacraia (Ordem: Scolopendromorpha)	Disponibilizam matéria orgânica	Não mencionado	Podem comer pragas das lavouras, como a paquinha
Cupim (Ordem: Blattodea)	Mexe no solo	Danificam a madeira utilizada nas plantações	Não mencionado
Escorpião (Ordem: Scorpiones)	Disponibilizam matéria orgânica	Não mencionado	Podem comer pragas das lavouras, como o grilo

Nota: Lista completa com o Valor de Uso no Apêndice G.

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelos autores.

A minhoca (Ordem: Classiclitellata) foi um dos táxons mais citado (60 agricultores), apresentando maior Valor de Uso de 1.59677, sendo utilizada como isca para peixe, biocomposto para as plantas e arado natural para o solo. A maioria dos agricultores consideram as minhocas como tendo um efeito benéfico nas atividades agrícolas. A explicação mais comum foi que as minhocas melhoram a estrutura e a porosidade do solo. Verificou-se também que a presença das minhocas indicava que existia mais matéria orgânica no solo.

Nicholls *et al.* (2004) dizem que os agricultores tem seus próprios indicadores de qualidade de terra boa, como as minhocas, mas muitos são específicos para cada região.

Foto 8 – Minhoca endogeica na raiz de mandioca, medindo aproximadamente 7 cm de comprimento e 4 cm de espessura



Nota: Coprólitos e resquícios de câmaras (estrutura biogênica) aparecem na foto envolta do seu corpo, depois de ser descoberta ao retirar a raiz do solo para o consumo humano na propriedade do agricultor.

Fonte: O autor.

As formigas (Ordem: Hymenoptera), apresentaram valor de uso 1,24194, foram mencionadas por 61 agricultores. Quase todos os agricultores notaram que as formigas estavam comendo sementes e espigas de milho e eram um incômodo devido a mordidas dolorosas ou irritantes. Mas alguns agricultores percebem que as formigas comem larvas e insetos predadores das plantações.

As formigas possuem diversas funções ecológicas, atuando como engenheiros do ecossistema, cultivadores de fungos (saúvas), detritívoros, fitófagos e importantes predadores de outros organismos (Folgarait, 1998).

As paquinhas (Ordem: Orthoptera) teve valor de uso de 0,96774, foram nomeadas por 60 agricultores que acreditam que elas possuem um efeito puramente prejudicial nas atividades agrícolas. O principal efeito negativo das paquinhas foi que elas comem as raízes do milho e outras plantas (Foto 9).

Foto 9 – Representante da macrofauna do solo, paquinha em solo com matéria orgânica na propriedade do agricultor



Fonte: O autor.

Os embuás ou piolhos-de-cobra (Ordem: Polyxenida) nomeado por 54 agricultores entrevistados, valor de uso de 0,87097, possui um efeito puramente prejudicial nas atividades agrícolas. Entretanto, existem agricultores que observam que os embuás possuem pelo menos alguma qualidade benéfica devido ao seu uso como indicadores de locais de alta fertilidade do solo (Foto 10).

Foto 10 – Representante da macrofauna do solo, embuá em solo com matéria orgânica na propriedade do agricultor



Fonte: O autor.

Piolhos-de-cobra ou gongolo, por sua forte atividade detritívora no solo, apresentam como funções ecológicas a ciclagem de nutrientes do solo (Correia; Oliveira, 2005).

O principal efeito negativo dos embuás foi que eles comem as raízes das plantas (54 agricultores). Algumas espécies são coprófagas e ainda outras podem causar danos a plântulas, agindo como pragas de lavouras como a soja (Hoffmann-Campo *et al.*, 2013).

O quinto táxon foi o escaravelho com Valor de Uso de 0,32258. Alguns informantes percebem que os besouros que se alimentam de excremento da Ordem Coleoptera, assim como as minhocas e os embuás são encontrados em solos com presença de matéria orgânica.

Os escaravelhos ou rola-bosta se alimentam de excremento de animais, sendo responsáveis por várias funções ecológicas como ciclagem de nutrientes, bioturbação, crescimento de plantas e dispersão secundária de sementes (Nichols *et al.*, 2008).

As aranhas são reconhecidas como bioindicadores de qualidade ambiental, por sua extrema sensibilidade em resposta às perturbações naturais e antrópicas e são reconhecidas ainda, como agentes de controle biológico para insetos fitófagos (Rocha, 2017).

Para os participantes, a principal importância das aranhas foi a de se alimentar de insetos que prejudicam as plantas. Muitos observam que elas comem lagartas, grilos, gafanhotos e moscas.

Os cupins (Ordem: Blattodea). A maioria dos entrevistados acham que os cupins possuem apenas efeitos negativos nas atividades agrícolas, por danificarem a madeira das suas casas e a madeira nas plantações. Devido à sua importância como pragas, tanto as formigas quanto os cupins são insetos relativamente bem estudados em termos biológicos, comportamentais e taxonômicos, embora ainda existam importantes dúvidas a serem elucidadas (Foto 11) (Brown *et al.*, 2015).

Foto 11 – Estrutura biogênica, a casa de cupim na propriedade do agricultor



Fonte: O autor

Minhocas, embuás e escaravelhos foram os táxons da macrofauna do solo mais citados como bioindicadores da qualidade do solo, pois são encontrados na maior parte em solos escuros com muita presença de matéria orgânica.

Nenhum dos agricultores entrevistados usou agroquímicos para controlar as paquinhas e os embuás, e em vez disso, usou rotação de culturas, aplicação de cinzas, aceitando a perda de uma certa proporção de sua colheita.

Para Balota (2018), a macrofauna sofre efeito e reflete características do habitat, servindo como importante bioindicador do solo. Por isso, os sistemas de manejo conservacionista em que a comunidade microbiana é pouco perturbada apresentam maiores níveis de diversidade e estabilidade, contribuindo para maior vitalidade dos agroecossistemas (Ferreira; Wendland; Didonet, 2011).

#### **4.6 Percepção ambiental sobre o impacto do uso do fogo para limpar o terreno**

Dos 62 agricultores entrevistados, todos já usaram o fogo, pelo menos uma vez, para preparar a terra para a lavoura sem recorrer ao pousio que consiste em deixar uma área se regenerando após a colheita para contar com outra que já tenha alcançado um tempo determinado para ser reutilizada. Mas os informantes aproveitam o mesmo domínio para plantar, mas para isso desenvolvem o consórcio e o rodízio de culturas que, segundo eles, essa prática ajuda o solo, porque a planta antecessora, como o feijão, deixa nutriente para a sua sucessora, o milho, e assim sucessivamente.

Cinquenta e quatro dos agricultores entrevistados usaram o fogo para limpar o terreno somente no início nas áreas de mata, mas depois deixaram de fazer. Oito dos agricultores deixaram de usar fogo, porque houve redução da sua produtividade e tiveram que vender parte das suas terras.

O uso do fogo na vegetação, tem sido a opção de preparo de área praticada na agricultura da Amazônia, sendo a principal fonte de emissão de gases de efeito estufa na região. As queimadas sucessivas também têm sido uma das causas da redução da produtividade das culturas, principalmente da mandioca (Alves; Modesto Júnior, 2012).

Oito agricultores entrevistados disseram que praticavam queimadas para eliminar ervas daninhas e/ou para dar uma boa colheita. Eles observaram que herbicidas e fertilizantes não eram fáceis de serem encontrados na época em que a agricultura de corte e queima era praticada, embora sejam comuns hoje em dia.

Todos os 62 agricultores entrevistados não concordam em queimar, porque segundo eles, existem outras opções que são mais sustentáveis e essa prática não é boa para o meio ambiente. Os informantes desse estudo recebem visitas de técnicos extensionistas e estudantes que fazem trabalho de conscientização sobre o cuidado com o solo e os efeitos negativos da poluição produzida pelas queimadas.

A preocupação com a qualidade do solo, dos recursos naturais ou mesmo com a qualidade de vida, são características que reconhecemos na agricultura familiar. Todos eles, manifestam nas suas propriedades o desejo de optarem por um sistema de produção de base agroecológica. Percebe-se, porém, que muitos, pelo que já conseguiram, se situam em estágio de substituição de insumos (Gliessman, 2009).

#### 4.7 Relação da percepção da qualidade do solo dos agricultores entrevistados com a sua produção

A média da produção das unidades familiares em quilo da safra das suas principais culturas estão disponíveis no Quadro 5:

Quadro 5 – Média da produção das unidades familiares da zona rural 1, São Luís – MA em quilo (kg) da safra das suas principais culturas

Principais culturas	Média da produção em quilo (kg) por safra	Média de área plantada	Média da Produção em quilo por área plantada	Agricultores acima e abaixo da média		Agricultores acima e abaixo da média em porcentagem	
Mandioca	460.84 kg ±346.13	307,42 m <sup>2</sup> ±175.85	1,52 kg/m <sup>2</sup> ±0.45	34	28	55%	45%
Milho	893.55 kg ±713.77	293,87 m <sup>2</sup> ±205.71	0.61 kg/m <sup>2</sup> ±0.15	43	19	69%	31%
Quiabo	715.48kg ±530.40	375,75 m <sup>2</sup> ±266.87	1.89 kg/m <sup>2</sup> ±0.13	39	23	63%	37%
Feijão	43.30 kg ±24,69	415,32 m <sup>2</sup> ±210.50	0.1 kg/m <sup>2</sup> ±0.05	27	35	44%	56%
Pepino	621,68 kg ±269.53	583,87 m <sup>2</sup> ±251.68	1,06 kg/m <sup>2</sup> ±0.17	29	33	47%	53%
Média geral	546.97 kg ±245.68	395,23 m <sup>2</sup> ±114,94	1,04 kg/m <sup>2</sup> ±0,1	30	32	48%	52%

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor.

Levando-se em consideração a média geral da produção em quilo por área plantada da mandioca, milho, quiabo, feijão e pepino que estão representadas no Quadro 5 que é de 1,04 kg/m<sup>2</sup> (±0,1) das unidades familiares, 30 produzem acima da média e 32 estão abaixo. Entretanto, 52% dos agricultores embora possuem boa percepção da qualidade do solo, não tem melhores produções. Isso pode ser explicado pelo fator idade, pois muitos agricultores, durante as entrevistas, reclamavam que não conseguem mais trabalhar como antes, na juventude, e também não arrumam trabalhadores para cultivar a terra. Das cinco culturas citadas, a mandioca

e o milho foram as que tiveram maior número de agricultores produzindo acima da média, 55% a mandioca e 69% o milho.

Os 62 agricultores entrevistados, homens e mulheres, apresentam boa percepção da qualidade do solo, reconhecem a importância das plantas, árvores e da macrofauna do solo e as utilizam para melhorar a sua produção. Esse resultado deve atribuir-se ao fato que os agricultores gostam de fazer cursos e capacitações de manejo e conservação do solo. Para os informantes, o conhecimento é muito importante para manter a qualidade do solo boa, o meio ambiente mais equilibrado, as plantas mais saudáveis para que melhore a sua qualidade de vida a longo prazo para que possa buscar novas formas de investir e valorizar mais a sua produção. Essas percepções são corroboradas por pesquisas que demonstraram como o nível de conhecimento interferiu de maneira positiva na conservação do solo e no potencial produtivo.

Assim, os produtores rurais com maior grau de instrução, que participaram de um ou mais cursos, ou capacitações em manejo e conservação do solo com assistência técnica rural, são os que utilizam maior número de técnicas conservacionistas e menor número de práticas que expõem o solo a erosão (Dantas *et al.*, 2012).

Como outro exemplo que corrobora que o nível de conhecimento influencia na produtividade, podemos citar Carvalho, Nicodemos e Lopes (2015), que dizem que o conhecimento dos agricultores sobre a necessidade de agentes polinizadores para as culturas que cultivam é muito importante para obtenção de safras com potencial produtivo de níveis considerados ideais.

## 5 CONCLUSÃO

Com base neste estudo, os agricultores da zona rural 1 de São Luís-MA utilizam os seguintes indicadores de qualidade do solo: cor, textura, presença de plantas e a relação ecológica de animais invertebrados para aumentar a produção. As plantas foram consideradas o bioindicador mais relevante para os agricultores. Mesmo as plantas da área de reserva natural que abrigam animais que causam danos aos seus aviários e às suas plantações, são mantidas por aqueles que compreendem que elas são benéficas para o seu trabalho no solo.

A percepção sobre a qualidade do solo de grande parte dos pesquisados favorece melhores produções. Porém, alguns, por não possuir mais o vigor físico e nem empregados, não alcançam satisfação produtiva, mesmo possuindo um bom conhecimento. Esse achado pode ser utilizado para predizer que o fator idade, que dificulta o trabalho, e a falta de mão de obra, é ou poderá ser, o motivo para a baixa produção de parte dos agricultores da zona rural 1 de São Luís-MA, mas isso deverá ser investigado em um próximo estudo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa demonstrou que o conhecimento para os agricultores, que possuem saberes e vivências importantes sobre as suas propriedades produtivas, plantas e seus solos é muito importante para a sua permanência e sobrevivência no campo e, portanto, essa cultura precisa ser valorizada, transferida e conservada. Também nos levou a refletir que a pesquisa pode ser utilizada como porta para outros trabalhos na comunidade dos agricultores da zona rural 1 de São Luís-MA, podendo discutir com eles por meio de métodos participativos uma maneira de adquirir mais conhecimento, na busca de se consolidar um método de análise da qualidade do solo para o desenvolvimento da região em estudo.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; CAMPOS, J. L. A.; SILVA, T. C. S. Observação participante e diário de campo: quando utilizar e como analisar. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (org.). **Métodos de pesquisa qualitativa para etnobiologia**. Recife: NUPPEA, 2021.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. Métodos e técnicas para coleta etnobiológicas. In: **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife: NUPPEA, 2010. cap. 2. p. 39-64.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.
- ALVES, A. G. C.; MARQUES, J. G. W. Etnopedologia: uma nova disciplina? In: VIDAL TORRADO, P. et al. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.
- ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. Roça sem fogo e trio da produtividade da mandioca. **Inclusão Social**, Brasília, DF, v. 6, n. 1, p. 191-200, 2012.
- ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEVSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 24, n. 4, p.857-865, 2000.
- AQUINO, J. R. de; ALVES, M. O.; VIDAL, M. de F. Agricultura familiar no Nordeste: um breve panorama dos seus ativos produtivos e da sua importância regional. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 97-110, 2020.
- AUDEH, S. J. S. et al. Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p. 34-48, 2011.
- BALOTA, E. L.: **Manejo e qualidade biológica do solo**. Londrina: Midiograf, 2018.
- BARRERA-BASSOLS, N.; TOLEDO, V. M. Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. **Journal of Latin American Geography**, Tucson, v. 44, n. 1, p. 9-41, 2005.
- BARRIOS, E.; TREJO, M. Implications of local soil knowledge for integrated soil management in Latin America. **Geoderma**, Amsterdam, v. 111, p. 217-231, 2003.
- BLACK, H.; OKWAKOL, M. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function in the tropics: the role of termites. **Applied Soil Ecology**, New Delhi, v. 6, p. 37-53, 1997.
- BRACAGIOLI NETO, A. et al. Entre terra e solos: etnopedologia, assentamentos e processos participativos. In: SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS, 8.,

2018, Araraquara. **Anais** [...]. Araraquara: Uniara, 2018. Disponível em: [https://www.uniara.com.br/legado/nupedor/nupedor\\_2018/7A/2\\_Alberto\\_Net\\_o.pdf](https://www.uniara.com.br/legado/nupedor/nupedor_2018/7A/2_Alberto_Net_o.pdf). Acesso em: 14 set. 2022.

BRADSHAW, C. J. A. *et al.* Subestimando os desafios de evitar um futuro medonho. **Frontiers in Conservation Science**, Lausanne, v. 13, n. 1, p. 615419, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcosc.2020.615419/full>. Acesso em: 20 jun. 2022.

**BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm). Acesso em: 10 mar. 2023.

**BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF: Presidência da República, 2012a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm). Acesso em: 18 nov. 2018.

**BRASIL.** Ministério da Agricultura. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 2006. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>. Acesso em: 2 maio 2023.

**BRASIL.** Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 13 de junho de 2012.** Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2012b. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.

BROWN, G. G. *et al.* Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. In: PARRON, L. M. *et al.* **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, p. 122- 154, 2015.

BROWN, G. G. *et al.* Diversidad y rol funcional de la macrofauna edáfica en los ecosistemas tropicales mexicanos. **Acta Zoológica Mexicana**, Xalapa, p. 79-110, 2001. Número especial.

BUAINAIN, A. M. *et al.* **Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável:** questões para debate. Brasília. Brasília, DF: IICA, 2006.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia:** alguns conceitos e princípios. Brasília, DF: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, F. R.; PAULUS, G.; CASTOBEBER, J. A. **Agroecologia:** uma ciência do campo da complexidade. Brasília, DF: [s. n.], 2009.

CARVALHO, A. de; NICODEMO, D.; LOPES, P. R. M. Nível de conhecimento de agricultores sobre a importância dos agentes polinizadores e implicações na produtividade agrícola. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNESP, 8., 2015. **Anais** [...]. São Paulo: Unesp, 2015.

CARVALHO, J. **Diálogos entre agroecologia e etnopedologia:** sítio Tapera, município de Upanema/RN. 2016. 97 f. Tese (Doutorado em Manejo de Solo e Água) – Universidade federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2016.

CENTENO, L. N. *et al.* Textura do solo: conceitos e aplicações em solos arenosos. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 31-37, 2017.

COELHO, I. da S. **Lima ácida 'Tahiti' para exportação:** aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1993. (Série publicações técnicas FRUPEX, 1). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185566/1/Lima-acida-para-exportacao-aspectos.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

CONTINI, E. *et al.* Milho: caracterização e desafios tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa, 2019. (Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2).

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. **Os Diplópodes e suas associações com microrganismos na ciclagem de nutrientes.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 199).

COSTA NETO, E. M. Centopéias (Arthropoda, Chilopoda) na concepção dos moradores do povoado de Pedra Branca, Bahia, Brasil. **Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa**, Zaragoza, v. 39, n. 1, p. 441-445, 2006.

DANTAS, P. A. de S. *et al.* Nível de conhecimento dos agricultores da região cacaueira da Bahia (Brasil) sobre a conservação do solo. **Agrotrópica**, Ilhéus, v. 24, n. 1, p. 5-14, 2012.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. *et al.* (ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment.** Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 3-21.

FARIAS FILHO, M. S. Caracterização geoambiental da Área de Proteção Ambiental do Maracanã. In: FORTES, R. N. C. N. (org.). **Área de Proteção Ambiental do Maracanã: subsídios ao manejo e à Educação Ambiental.** São Luís: FAPEMA/Café & Lápis, 2010. p. 15-39.

FERREIRA, E. P. B.; WENDLAND, A.; DIDONET, A. D. Microbial biomass and enzyme activity of a Cerrado Oxisol under agroecological production system. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 4, p. 1-9, 2011.

FOLGARAIT, P. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 7, p. 122-1244, 1998.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **El trabajo de la FAO en la Agricultura Familiar:** prepararse para el Decenio Internacional de Agricultura Familiar (2019- 2028) para alcanzar los ODS. Nova York: FAO, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca1465es/CA1465ES.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

FROUZ, J.; JILKOVÁ, V. The effect of ants on soil properties and processes (Hymenoptera: Formicidae). **Myrmecological News**, Wien, v. 11, p. 191-199, 2008.

GARCIA, A. L. *et al.* Passifloraceae ss da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 50, p. e562022, 2023.

GLIESSMAN, S. **Agroecologia:** processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia:** processos agroecológicos em agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.

GROSSI, M. del. A identificação da agricultura familiar no Censo Agropecuário 2017. **Revista do Núcleo de Estudos de Economia Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 16, p. 46-61, 2019.

HOFFMANN-CAMPO, C. B. *et al.* Pragas que atacam plântulas, hastas e pecíolos da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (ed.). **Soja:** manejo integrado de insetos e outros Artrópodes-Praga. Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 145-212.

HOGUE, C. L. **Latin American insects and entomology.** Berkeley: University of California Press, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agro 2017:** resultados definitivos: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em:  
[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pdf/agricultura\\_familiar.pdf](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf). Acesso em: 10 mar. 2023.

KOCH, A. *et al.* Soil security: solving the global soil crisis. **Global Policy**, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 434-441, nov. 2013.

LAVELLE, P.; SPAIN, A. V. **Soil ecology.** Dordrecht: Kluwer, 2001.

LAZCANO, C.; DOMÍNGUEZ, J. The use of vermicompost in sustainable agriculture: impact on plant growth and soil fertility. In: MIRANSARI, M. (ed.). **Soil nutrients.** New York: Nova Science Publishers, 2011. p. 230-254.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008.

MARANHÃO. **Decreto nº 36.032, 10 de agosto de 2020.** Dispõe sobre a proibição do uso de fogo para limpeza e manejo de áreas no Estado do Maranhão. São Luís: Governo do Estado, 2020. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=399922>. Acesso em: 30 nov. 2021.

MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Programas Especiais. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. **Macrozoneamento do Golfão Maranhense:** diagnóstico ambiental da microrregião da aglomeração urbana de São Luís e dos municípios de Alcântara, Bacabeira e Rosário. São Luís: Secretaria de Estado

do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Coordenadoria de Programas Especiais. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro, 1998.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 41-59, 2000.

MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. **Ciência ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

MURAGE, E. W. *et al.* Diagnostic indicators of soil quality in productive and non-productive smallholders' fields of Kenya's Central Highlands. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 79, n. 1, p. 1-8, 2000.

NICHOLLS, C. I. *et al.* A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, Phoenixville, n. 250, p. 33-40, 2004.

NICHOLS, E. *et al.* Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. **Biological Conservation**, Essex, v. 141, p. 1461-1474, 2008.

NUNES, E. M. *et al.* O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) como mecanismo de política de inclusão na agricultura familiar do Nordeste do Brasil. **Revista Grifos**, Chapecó, v. 27, n. 45, p. 114-139, 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Mandioca**: um guia para a intensificação sustentável da produção. [S. l.]: FAO, 2013.

ORGIAZZI, A. *et al.* (ed.). **Global Soil Biodiversity Atlas**. Luxemburg: European Commission, 2016.

PAULI, N. *et al.* Farmer knowledge of the relationships among soil macrofauna, soil quality and tree species in a smallholder agroforestry system of western Honduras. **Geoderma**, Amsterdam, v. 189, p. 186-198, 2012.

PAWLUK, R. R.; SANDOR, J. A.; TABOR, J. A. The role of indigenous soil knowledge in agricultural development. **Journal of Soil and Water Conservation**, Iowa, v. 47, n. 4, p. 298- 302, 1992.

PEREIRA, R. T. G.; EUSTÁQUIO JÚNIOR, V. Reciclagem de papel branco com uso de gongolo na compostagem: uma proposta de metodologia integradora no ensino de agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 1-4, 2020.

PINHO, P. F. *et al.* Proteção de ecossistemas e alívio da pobreza nos trópicos: perspectiva de uma evolução histórica da formulação de políticas na Amazônia brasileira. **Serviços Ecossistêmicos**, [S. l.], v. 8, p. 97-109, 2014.

PRIMAVESI, A. M. **Manual do solo vivo**. São Paulo: Expressão Popular, 2016.

ROCHA, L. M. **Fauna de aranhas edáficas (Arachnida: Araneae)** em um fragmento periurbano em ambiente de Mata Atlântica no Sul do Brasil. Criciúma. 2017. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Curso de Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

RODRIGUES, T. L. das N. *et al.* (org.). **Programa de Levantamentos Geológicos do Brasil**: São Luís, folha SA-23-Z-A; Cururupu, folha SA-23-X.C, estado do Maranhão. Brasília, DF: CPRM, 1994.

SANTOS, A. S. dos; SANTOS, R. da S. dos. **O aproveitamento total do coco babaçu**. 2022. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas -EaD) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022.

SILVA, R. M. A. da; NUNES, E. M. Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuário de 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 61, n. 2, p. 1-22, 2022.

SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, FM de S. **Biologia e bioquímica do solo**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2006.

SOUZA, R. F. de; KHAN, A. S. Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 39, n. 1, p. 75-98, 2019.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural**: a importância ecológica das sabedorias tradicionais. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

VILVERT, João Cláudio *et al.* Diversidade genética na qualidade da acerola: uma revisão sistemática. **Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 67, p. e24220490, 2024.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, n. 44, p. 203-220, ago./dez. 2014.

## **APÊNDICES**

## **APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

(Em 2 vias, assinado por cada participante voluntário(a) da pesquisa e pelo(a) pesquisador(a) responsável)

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) do estudo intitulado “**a percepção sobre os indicadores da qualidade do solo dos agricultores em comunidades da zona rural de São Luís – MA**”, que será realizada no(a) na porção sudeste da Ilha de São Luís no Estado do Maranhão, nas comunidades da zona rural I, cujo pesquisador responsável é o(a) Sr(a) sob a responsabilidade do pesquisador Djalma dos Santos Pinheiro Junior, professor de Ciências, com a orientação da Profa. Dra. Francisca Helene Muniz e o Prof. Dr. Elivaldo Carlos Moreira de Oliveira.

O estudo se destina a compreender o conhecimento dos agricultores sobre os indicadores de qualidade do solo;

A importância deste estudo – valorizar o conhecimento etnopedológico da agricultura familiar, quando o agricultor usa o seu conhecimento ecológico para melhorar o seu solo ou identificar um solo bom, tornando o seu trabalho mais eficiente e sustentável;

Os resultados que se deseja alcançar - Avaliar o conhecimento do agricultor sobre os indicadores da qualidade do solo e relações ecológicas e relacionar esse conhecimento com a produtividade de suas áreas produtivas;

A contribuição do participante do estudo é voluntária e acontecerá por meio de um questionário com perguntas fechadas e abertas, de acordo com a sua disponibilidade, abordando questões sobre os tipos de solo locais, bioindicadores de qualidade do solo, percepções de espécies de árvores e macrofauna do solo e a influência do fogo e outras práticas de manejo no sistema agrícola. As respostas ficarão registradas no próprio questionário e será garantido o sigilo sobre essas informações. Sua participação não é obrigatória e você pode ficar à vontade para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem que nenhum prejuízo para você, para o pesquisador ou mesmo para a Universidade Estadual do Maranhão – MA.

Os riscos ao participante – dentre os riscos há o mais comum em todas as pesquisas com os seres humanos que é quebra de sigilo, mesmo involuntária e não intencional, apesar de serem adotadas as providências e cautelas a serem empregadas para evitar e/ou reduzir efeitos

e condições adversas que possam causar danos ao participante. Além disso, temos o risco de cansaço ou aborrecimento ao responder questionários; constrangimento ao se expor durante a realização de testes de qualquer natureza. Esses riscos muitas vezes são expressos na forma de desconforto; possibilidade de constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados; medo de não saber responder ou de ser identificado; estresse; quebra de sigilo; cansaço ou vergonha ao responder às perguntas; dano; quebra de anonimato.

Os pesquisadores adotarão as seguintes medidas para minimizar os riscos como: respeitar os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes do participante; Assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico – financeiro. Sua participação é voluntária e acontecerá por meio de um questionário com perguntas fechadas e abertas, de acordo com a sua disponibilidade. As respostas ficarão registradas no próprio questionário e será garantido o sigilo sobre essas informações. Sua participação não é obrigatória e você pode ficar à vontade para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, sem que nenhum prejuízo para você, para o pesquisador ou mesmo para a Universidade Estadual do Maranhão – MA.

**Os benefícios aos participantes -** Tem como benefícios valorizar o conhecimento dos agricultores sobre os bioindicadores de qualidade do solo, com um intuito de tornar o trabalho do agricultor mais eficiente na escolha da área a ser plantada e tipo de cultura mais adequada para um determinado tipo de solo, garantindo a sustentabilidade agrícola e ambiental, conseguidos através de reuniões para troca de conhecimentos.

Em caso de dúvidas ou de informações sobre a pesquisa, sobre os seus dados, esclarecimentos, ou críticas, em qualquer fase do estudo, o (a) sr (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável no endereço: rua primavera, casa 13, Bairro: Turu, São Luís-MA; e-mail: Djalma.pinheiro@yahoo.com.br; Tel: 098 991060184.

Caso haja arrependimento ao participar da pesquisa, depois de consentir sua participação, o sr (a) tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. A sua participação não terá nenhuma despesa e também não haverá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Fica garantido ao sr (a) o compromisso de zelar pelo sigilo das informações, tornando públicos os resultados desta pesquisa, quer sejam eles favoráveis ou não, comunicando a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), sobre qualquer alteração neste projeto. Esta

pesquisa terá acompanhamento constante e direto do pesquisador e seus orientadores, através de reuniões periódicas para tratar do desenvolvimento da pesquisa, da aplicação dos questionários e da discussão e problematização dos resultados a fim de que os objetivos sejam alcançados da melhor forma;

O(a) participante também poderá ser resarcido(a) por qualquer despesa que venha a ter com a sua participação e, também, indenizado por todos os danos que venha a sofrer pela mesma razão.

Finalmente, tendo o(a) participante compreendido perfeitamente tudo o que lhe foi informado sobre a sua participação no mencionado estudo e, estando consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a sua participação implica, o(a) mesmo(a) concorda em dela participar e, para tanto eu DÁ O SEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO O(A) MESMO TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

**Endereço do(a) participante voluntário(a):**

Domicílio: (rua, conjunto) \_\_\_\_\_ Bloco: \_\_\_\_\_  
 nº: \_\_\_\_\_, complemento: \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_  
 Cidade: \_\_\_\_\_ CEP.: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
 Ponto de referência: \_\_\_\_\_

**Djalma dos Santos Pinheiro Junior, Telefone: (98) 991060184 e e-mail: djalma.pinheiro@yahoo.com.br**

**Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)**

**Telefone: (98) 3245 5461 Endereço: Av. Lourenço Vieira da Silva 1000, São Luís - MA**

**ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas, dirija-se ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pertencente ao Centro de Estudos Superiores de Caxias. Rua Quininha Pires, nº 746, Centro. Anexo Saúde. Caxias-MA. Telefone: (99) 3521-3938.**

**Local-Estado, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_**

**Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) Participante da pesquisa**

**Djalma dos Santos Pinheiro Junior  
 PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL RG:  
 303455942**

## APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE ENTREVISTAS

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**  
**CURSO DE MESTRADO EM AGROECOLOGIA**

**Título do projeto:** a percepção sobre os indicadores da qualidade do solo dos agricultores em comunidades da zona rural de São Luís – MA

### Roteiro da Entrevista

#### **Características da família**

1. Quem são as pessoas que moram na sua casa?

Nome	CPF	Sexo	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade	Ocupação

2. Há quanto tempo você mora aqui?

( ) Menos de um ano ( ) Até cinco anos ( ) Até dez anos ( ) Até quinze anos ( ) Mais de vinte anos

3. Fala para mim sobre a sua área de trabalho. O que você planta nela?

Sistema de plantio	Cultura	Origem da semente	Área plantada	Colheita	Consumo	Venda (onde)

4. Qual a sua satisfação e da sua família com a produção da sua área de trabalho?

( ) Muito Satisfeito; ( ) Satisfeito; ( ) Pouco Satisfeito; ( ) Insatisfeito

5. Me fala como o(a) senhor(a) escolhe os locais onde cada cultura será plantada?

---



---

6. E depois da colheita o que faz com a terra?

---



---

7. Quanto tempo deixa descansar?

( ) menos de um ano ( ) um ano ( ) mais de um ano ( ) dois anos ( ) mais de dois anos ( ) três anos

( ) outro \_\_\_\_\_

8. O que acha desse tempo? Por que?

- ( ) ruim \_\_\_\_\_  
 ( ) bom \_\_\_\_\_

**Conhecimento sobre a qualidade do solo**

9. Quais os tipos de solos que existe em sua área de trabalho?

- a \_\_\_\_\_  
 b \_\_\_\_\_  
 c \_\_\_\_\_  
 d \_\_\_\_\_

10. Me fale sobre cada tipo de solo.

- a \_\_\_\_\_  
 b \_\_\_\_\_  
 c \_\_\_\_\_  
 d \_\_\_\_\_

11. Esse solo é bom ou ruim? Por quê?

- ( ) muito bom \_\_\_\_\_  
 ( ) bom \_\_\_\_\_  
 ( ) ruim \_\_\_\_\_  
 ( ) não sabe \_\_\_\_\_

12. Esse solo serve para quais culturas? Por quê?

- a \_\_\_\_\_  
 b \_\_\_\_\_  
 c \_\_\_\_\_  
 d \_\_\_\_\_

13. Quais são os micróbios que você costuma olhar nesse solo?

- x \_\_\_\_\_  
 y \_\_\_\_\_  
 z \_\_\_\_\_  
 k \_\_\_\_\_  
 l \_\_\_\_\_  
 m \_\_\_\_\_

14. Esse micrório é bom ou ruim para a sua cultura? Por quê?

- ( ) bom \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 ( ) ruim \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

15. Você planta árvores? Quais? Por quê?

- \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

16. Você mantém árvores na sua área de trabalho? Quais? Por quê? Para que?

---

---

---

**Conhecimento sobre corte e queima**

17. Você corta e queima antes de plantar? Por quê?

---

---

18. O que você pensa sobre essa maneira de preparo da terra?

Bom \_\_\_\_\_

Ruim \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C – LISTA COM AS CITAÇÕES DOS INFORMANTES DAS  
ETNOESPÉCIES CULTIVADAS EM SEUS SÍTIOS COM SEUS NOMES LOCAIS,  
ORIGEM, CATEGORIAS DE USOS, NÚMERO DE CITAÇÃO E VALOR DE USO  
(VU), SÃO LUÍS, MARANHÃO, 2024**

<b>Nome científico/Família</b>	<b>Nome local</b>	<b>Origem</b>	<b>Categorias de Usos</b>	<b>Nº de Citação</b>	<b>VU</b>
<i>Manihot esculenta</i> Crantz- Euphorbiaceae	Mandioca	Nativa	Ali, for	52	1.61290
<i>Zea mays</i> L.-Poaceae	Milho	Exótica	Ali, for	49	1.56452
<i>Citrus spp.</i> -Rutaceae	Limão	Exótica	Ali, med	33	1.06452
<i>Malpighia emarginata</i> DC - Malpighiaceae	Acerola	Nativa	Ali, med	28	0.90323
<i>Hibiscus saddii</i> Krapov. & Fryxell-Malvaceae	Vinagreira	Exótica	Ali, med	25	0.77419
<i>Cocos nucifera</i> L.-Arecaceae	Coco	Exótica	Ali, med	25	0.62903
<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench/Malvaceae	Quiabo	Exótica	Ali	39	0.62903
<i>Allium schoenoprasum</i> L.- Amaryllidaceae	Cebolinha	Exótica	Ali, med	33	0.62903
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.-Fabaceae	Feijão	Exótica	Ali	37	0.59677
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck- Rutaceae	Laranja	Exótica	Ali, med	18	0.58065
<i>Coriandrum sativum</i> L.-Apiaceae	Coentro	Exótica	Ali	30	0.48387
<i>Psidium guajava</i> L.-Myrtaceae	Goiaba	Exótica	Ali, med, for	17	0.48387
<i>Cucumis anguria</i> L.- Cucurbitaceae	Maxixe	Exótica	Ali	29	0.46774
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.-Arecaceae	Juçara	Nativa	Ali, med, for, tec	15	0.45161
<i>Mangifera indica</i> L.- Anacardiaceae	Manga	Exótica	Ali, med	25	0.41935
<i>Passiflora edulis</i> Sims- Passifloraceae	Maracuja	Nativa	Ali. Med	17	0.41935
<i>Carica papaya</i> L.-Caricaceae	Mamão	Exótica	Ali, med	19	0.40323
<i>Anacardium occidentale</i> L.- Anacardiaceae	Caju	Nativa	Ali, med	18	0.40323
<i>Cajanus cajan</i> - Fabaceae	Feijão-gandu	Exótica	Ali, for, tec	8	0.38710

Nome científico/Família	Nome local	Origem	Categorias de Usos	Nº de Citação	VU
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.- Convolvulaceae	Batata doce	Exótica	Ali, med, for	14	0.38710
<i>Allium cepa</i> - Amaryllidaceae	Cebola	Exótica	Ali, med	16	0.38710
<i>Musa paradisiaca</i> L.-Musaceae	Banana	Exótica	Ali, med	17	0.37097
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai -Cucurbitaceae	Melancia	Exótica	Ali	22	0.35484
Solanaceae	Pimenta-malagueta	Nativa	Ali	21	0.33871
<i>Cucurbita spp.</i> - Cucurbitaceae	Abóbora	Exótica	Ali	20	0.32258
<i>Annona muricata</i> L.-Annonaceae	Graviola	Exótica	Ali, med	17	0.30645
<i>Persea americana</i> Mill.- Lauraceae	Abacate	Exótica	Ali	19	0.30645
<i>Cucumis sativus</i> L.-Cucurbitaceae	Pepino	Exótica	Ali	18	0.29032
<i>Solanum tuberosum</i> /Solanaceae	Bata inglesa	Exótica	Ali, med, for	10	0.29032
<i>Capsicum spp.</i> -Solanaceae	Pimenta de cheiro	Exótica	Ali	18	0.29032
<i>Annona squamosa</i> L.-Annonaceae	Ata	Exótica	Ali	17	0.27419
<i>Averrhoa carambola</i> L.- Oxalidaceae	Carambola	Exótica	Ali, med	11	0.25806
<i>Capsicum annuum</i> L.-Solanaceae	Pimentão	Exótica	Ali	15	0.24194
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.-Malvaceae	Cupuaçu	Nativa	Ali. Med	13	0.24194
<i>Ocimum basilicum</i> L.-Lamiaceae	Alfavaca	Exótica	Ali, med	8	0.24194
<i>Solanum lycopersicum</i> L.- Solanaceae	Tomate	Exótico	Ali	15	0.24194
Dioscoreacea	Ihame	Exótica	Ali, for, med	6	0.24194
<i>Bixa orellana</i> L.-Bixaceae	Urucum	Nativa	Ali, med	10	0.22581
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle - Rutaceae	Lima	Exótica	Ali, med	7	0.22581
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.- Talinaceae	João-Gomes	Nativa	Ali, for	11	0.22581
<i>Spondias mombin</i> L.- Anacardiaceae	Caja	Nativa	Ali	10	0.16129
<i>Tamarindus indica</i> L.-Fabaceae	Tamarindo	Exótica	Ali, med	7	0.14516
<i>Citrus reticulata</i> Blanco-Rutaceae	Tanja	Exótica	Ali, med	7	0.12903
<i>Saccharum officinarum</i> L.- Poaceae	Cana	Exótica	Ali	8	0.12903

Nome científico/Família	Nome local	Origem	Categorias de Usos	Nº de Citação	VU
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf- Poaceae	Capim-limão	Exótica	Med	7	0.11290
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.- Sapindaceae	Pitomba	Nativa	Ali	7	0.11290
+ <i>Melissa officinalis</i> L.-Lamiaceae	Erva-cidreira	Exótica	Med	7	0.11290
<i>Coleus barbatus</i> (Andrews) Benth.- Lamiaceae	Boldo	Exótica	med	5	0.08065
Myrtaceae	Jaboticaba	Nativa	Ali	5	0.08065
Poaceae	Arroz	Exótica	Ali, tec	3	0.06452

Legenda: alimentar (Ali); medicinal (Med); forrageio (For); tecnologia (Tec).

**APÊNDICE D – LISTA COM AS CITAÇÕES DOS INFORMANTES DAS ETNOESPÉCIES DA ÁREA DE RESERVA COM SEUS NOMES LOCAIS, ORIGEM, USOS, NÚMERO DE CITAÇÃO E VALOR DE USO (VU), SÃO LUÍS, MARANHÃO, 2024**

<b>Nome científico/Família</b>	<b>Nome local</b>	<b>Origem</b>	<b>Categorias de Usos</b>	<b>Nº de Citação</b>	<b>VU</b>
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose/ Bignoniaceae	Pau d`arco	Nativa	Mad, Med.	45	1.20968
<i>Attalea speciosa</i> Mart. Ex Spreng/Arecaceae.	Babaçu	Nativa	Ali, Med, Tec.	42	1.19355
<i>Astrocarium vulgare</i> Mart./Arecacea	Tucum	Nativa	Ali.	29	0.46774
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl- Urticaceae	Embaúba	Nativa	Med.	23	0.37097
<i>Dinizia excelsa</i> Duke- Fabaceae	Angelim	Nativa	Mad.	23	0.37097
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel/ Apocynaceae	Janaúba	Nativa	Med.	20	0.32258
<i>Mimosa caesalpiniifolia</i> Bentham/ Mimosaceae	Unha-de-gato	Nativa	Mad.	16	0.25806
<i>Euterpe oleracea</i> Mart. /Areceae	Juçara	Nativa	Ali, For, Med, Tec.	5	0.22581
<i>Spondias mombin</i> L.-Anacardiaceae	Caja	Nativa	Ali.	14	0.22581
<i>Anacardium occidentale</i> L	Caju	Nativa	Ali, Med.	8	0.20968
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f./Arecae	Buriti	Nativa	Ali, Mad, For, Tec.	5	0.20968
<i>Talinum fruticosum</i> /Talinaceae	João Gomes	Nativa	Ali, For.	7	0.17742
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart./Arecaceae	Anaja	Nativa	Ali.	8	0.12903
<i>Syagrus cocoides</i> Mart./Arecaceae	Ariri	Nativa	Ali.	8	0.12903
<i>Mimosa pudica</i> /Fabaceae	Malícia	Nativa	Med.	8	0.12903
<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> /Rhamnaceae	Bico-de- saracura	Nativa	Med.	8	0.12903
<i>Acrocomia aculeata</i> ex Mart - Arecaeae	Macaúba	Nativa	Ali, For.	5	0.11290
<i>Balfourodendron riedelianum</i> - Rutaceae.	Marfim	Nativa	Mad.	7	0.11290
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart./Fabaceae	Inga-do-mato	Nativa	Ali.	7	0.11290

<b>Nome científico/Família</b>	<b>Nome local</b>	<b>Origem</b>	<b>Categorias de Usos</b>	<b>Nº de Citação</b>	<b>VU</b>
<i>Crotalaria micans</i> /Fabácea	Chucalho-de-cobra	Nativa	Med.	6	0.09677
<i>Psidium kennedyanum</i> Morong- Myrtaceae	Araça	Nativa	Ali.	5	0.08065

Legenda: alimentar (Ali); Medicinal (Med); Forrageio (For); Tecnologia (Tec); Madeira (Mad).

## APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP – UEMA



**CENTRO DE ESTUDOS  
SUPERIORES DE CAXIAS -  
CESC/UEMA**



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### **DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** A PERCEPÇÃO SOBRE OS INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO DOS AGRICULTORES EM COMUNIDADES DA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS - MA.

**Pesquisador:** DJALMA DOS SANTOS PINHEIRO JUNIOR

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 66848122.9.0000.5554

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### **DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.043.437

#### **Apresentação do Projeto:**

O projeto de pesquisa cujo título A PERCEPÇÃO SOBRE OS INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO DOS AGRICULTORES EM COMUNIDADES DA ZONA RURAL DE SÃO LUÍS - MA., nº de CAAE 66848122.9.0000.5554 e Pesquisador(a) responsável DJALMA DOS SANTOS PINHEIRO JUNIOR. Trata-se de um estudo método hipotético-dedutivo com abordagem qualitativa e quantitativa dos dados.

O cenário da realização desse estudo será composto por uma área de estudo que possui treze comunidades, Coquinho I com 780 famílias, Coquinho II, 550 famílias e Tajipuru, 570 famílias, Albino Soeiro, 1560 famílias, Andiroba, 326 famílias, Assentamento Conceição 235 famílias, Caracueira, 398 famílias, Cajupary, 658 famílias, Mato Grosso, 236 famílias, Nova Jerusalém, 188 famílias, Nova Vida, 2306 famílias, Residencial Francisco Lima, 480 famílias e Tajaçoaba, 257 famílias localizadas na zona rural na porção sudeste da Ilha de São Luís no Estado do Maranhão.

Os participantes desta pesquisa serão todos os 68 agricultores familiares (homens e mulheres que sejam maiores de 18 anos) que são cadastrados no Programa de Aquisição de Alimento (PAA) da zona rural I de São Luís - MA que serão selecionados pelo método snowball.

Os critérios de inclusão da pesquisa são: ser agricultor familiar; habitante de uma das comunidades há, no mínimo, 1 (um) ano; Apresentar idade mínima de 18 anos e ser capaz de indicar outro morador para participar da entrevista.

Serão excluídos do estudo: moradores que optarem em não participar da pesquisa e não puder

**Endereço:** Rua Quinhinha Pires, 746 ramal 6382

**Bairro:** Centro

**CEP:** 65.600-000

**UF:** MA

**Município:** CAXIAS

**Telefone:** (98)2016-8175

**E-mail:** cepe@cesc.uem.br



Continuação do Parecer: 6.043.437

disponibilizar o tempo mínimo de 50 minutos necessários à pesquisa.

Para tanto, as informações desta pesquisa serão coletadas a partir de um questionário semiestruturado, contendo 18 questões com perguntas fechadas e abertas, aplicadas individualmente, aos agricultores da zona rural I, São Luís - MA.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo geral:

Relacionar as práticas e as percepções dos agricultores sobre a qualidade solo e a produtividade de suas áreas produtivas.

Objetivos específicos:

- Explorar as percepções dos agricultores sobre os tipos de solos locais e seus indicadores de qualidade;
- Determinar se os agricultores fazem associações entre a qualidade do solo e o crescimento das culturas, tipos particulares de espécies vegetais, árvores e a macrofauna do solo utilizando-os como indicadores biológicos;
- Identificar se os agricultores observam o impacto ecológico das práticas de manejo, usando o fogo para limpar a terra como exemplo, e até que ponto isso pode influenciar suas decisões e opiniões sobre o manejo da terra.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos apresentados no projeto são para os participantes da pesquisa e constam tanto no TCLE, quanto no item referente aos aspectos ético-legais na Metodologia do projeto, inclusive com o mesmo texto, o qual: o risco de cansaço ou aborrecimento ao responder questionários; constrangimento ao se expor durante a realização de testes de qualquer natureza. Esses riscos muitas vezes são expressos na forma de desconforto; possibilidade de constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados; medo de não saber responder ou de ser identificado; estresse; quebra de sigilo; cansaço ou vergonha ao responder às perguntas; dano; quebra de anonimato.

Destaca-se que após a apresentação destes riscos, os(as) pesquisadores(as) apresentam formas de minimizá-los, às quais: ser respeitados os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes do participante, assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico – financeiro.

Endereço: Rua Quinhinha Pires, 746 ramal 6382

Bairro: Centro

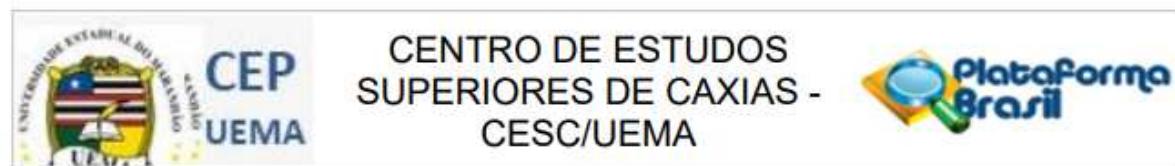
CEP: 65.600-000

UF: MA

Município: CAXIAS

Telefone: (98)2016-8175

E-mail: [cepe@cesc.uema.br](mailto:cepe@cesc.uema.br)



Continuação do Parecer: 6.043.437

Quanto aos Benefícios da Pesquisa, foram apresentados para os participantes da pesquisa, para ciência, a sociedade ou para a pesquisa científica, os quais: valorizar o conhecimento dos agricultores sobre os bioindicadores de qualidade do solo, com um intuito de facilitar o trabalho deste na escolha da área a ser plantada e o reconhecimento de que o seu conhecimento ecológico é importante para o sucesso de produção.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante, apresenta interesse público e o(a) pesquisador(a) responsável tem experiências adequadas para a realização do projeto, como atestado pelo currículo Lattes apresentado. A metodologia é consistente e descreve os procedimentos para realização da coleta e análise dos dados. O protocolo de pesquisa não apresenta conflitos éticos estabelecidos na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os Termos de Apresentação obrigatória tais como Termos de Consentimento e/ou Assentimento, Ofício de Encaminhamento ao CEP, Autorização Institucional, Utilização de Dados, bem como os Riscos e Benefícios da pesquisa estão claramente expostos e coerentes com a natureza e formato da pesquisa em questão.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto está APROVADO e pronto para iniciar a coleta de dados e as demais etapas referentes ao mesmo.

**APÊNDICE F – FOTOGRAFIAS TIRADAS PELO AUTOR MOSTRANDO CULTIVO  
EM TERRAS PRETAS TIPOS 1 E 2**

Foto 1 – Cultivo em terra preta tipo 2



Nota: Trata-se do consorcio do milho, macaxeira e feijão na propriedade do agricultor

Foto 2 – Variedade de culturas em terra preta tipo 2



Nota: Mamão, juçara, macaxeira, acerola, bata doce, plantas medicinais, cupuaçu, coco, limão, laranja, mato de pousio e a área de reserva mais à frente na propriedade do agricultor.

Foto 3 – Cultivo de macaxeira e outras culturas consorciadas e mato de pousio em terra preta tipo 2



Foto 4 – Cultivo de pepino em terra preta tipo 1 e área de reserva mais à frente



**APÊNDICE G – LISTA COM AS CITAÇÕES DOS INFORMANTES DAS  
ETNOESPÉCIES DA MACROFAUNA COM SEUS NOMES LOCAIS, ORIGEM,  
USOS, NÚMERO DE CITAÇÃO E VALOR DE USO (VU), SÃO LUÍS, MARANHÃO,  
2024**

<b>Principais Ordens</b>	<b>Nome local</b>	<b>Origem</b>	<b>Categorias de Usos</b>	<b>Nº de Citação</b>	<b>VU</b>
(Ordem: Classiclitelata)	Minhoca	Nativa	Is, Bc, A.n.	60	1.59677
(Ordem: Hymenoptera)	Formiga	Nativa	Bc, A.n, C.b.	61	1.24194
(Ordem: Orthoptera)	Paquinha	Nativa	A.n.	60	0.96774
(Ordem: Polyxenida)	Embua	Nativa	Bc.	54	0.87097
(Ordem: Coleoptera)	Besouro	Nativa	Bc.	20	0.32258
(Ordem: Araneae)	Aranha	Nativa	C.b, Bc.	9	0.17742
(Ordem: Pulmonata)	Caracol	Nativa	NI	9	0.14516
(Ordem: Pulmonata)	Lesma	Nativa	NI	6	0.09677
(Ordem: Scolopendromorpha)	Lacraia	Nativa	C.b. Bc.	3	0.06452
(Ordem: Blattodea)	Cupim	Nativa	A.n.	3	0.04839
(Ordem: Scorpiones)	Escorpião	Nativa	C.b, Bc.	2	0.04839

Legenda: Isca (Is); Biocomposto (Bc); Arado Natural (A.n.); Controle Biológico (C.b.); Não Identificada (NI).