

INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE



**PROD.TEC.ITV.DS. / N056/2020**  
**DOI 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2020.56.Silva**

## **PRODUÇÃO TÉCNICA ITV DS**

# **RELATÓRIO SOBRE O POTENCIAL DE GRÃOS NO TERRITÓRIO DO SISTEMA NORTE**

**Rosa de Nazaré Paes da Silva**

**Jorge Filipe dos Santos**

**Filipe Teixeira Henrique**

**Thiago Diniz Araujo**

**Valente Matlaba**

**Belém / PA**

**Dezembro / 2020**

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| <b>Título:</b> Relatório sobre o potencial de grãos no território do sistema norte |                             |
| <b>PROD.TEC.ITV DS – N056/2020</b>   | <b>Revisão</b><br><b>00</b> |
| <b>Classificação:</b> ( ) Confidencial ( ) Restrita ( ) Uso Interno ( X ) Pública  |                             |

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço.

Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

|      |  |
|------|--|
| S586 | <p>Silva, Rosa de Nazaré Paes da</p> <p>Relatório sobre o potencial de grãos no território do sistema norte. / Rosa de Nazaré Paes da Silva, Jorge Filipe dos Santos, Filipe Texeira Henrique, Thiago Diniz Araujo, Valente Matlaba. - Belém: ITV, 2020.</p> <p>25 p.: il.</p> <p>Relatório Técnico (Instituto Tecnológico Vale) – 2020<br/> PROD.TEC.ITV.DS – N056/2020<br/> DOI 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2020.56.Silva</p> <p>1. Agricultura – Sistema Norte. 2. Grãos. 3. Sistema norte. I. Santos, Jorge Filipe dos. II. Henrique, Filipe Texeira. III. Araujo, Thiago Diniz. IV. Matlaba, Valente. V. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 23. ed. 338.1</p> |
|------|--|

Bibliotecária responsável: Jaqueline Vasconcelos / CRB 2 – 1785

## RESUMO EXECUTIVO

O relatório sobre o potencial produtivo de grão no Sistema Norte objetiva buscar conhecer a estrutura da agricultura temporária com foco no cultivo de milho (*Zea Mays*) e soja (*Glicinia max*) e indicar futuras pesquisas assim como possíveis investimentos sociobioeconômicos. Este estudo foi iniciado por meio de uma pesquisa bibliográfica documental sobre a região, seguido de uma coleta e análise de dados secundários de fontes oficiais, como o IBGE e a Embrapa, entre outras. Importantes fontes de dados secundários utilizados foram o mapeamento de solos, aptidão agrícola das terras (ITV, 2019), o Censo Agropecuário 2017 do IBGE e o Zoneamento Econômico-Ecológico da Amazônia Legal e dos Estados do Pará e Maranhão. Considerando-se o interesse comum no território a Diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás em setembro de 2019 realizou o *survey* socioeconômico nos 27 municípios. A partir da junção de dados primários e secundários, foi identificada a aptidão natural e o potencial produtivo do território. Ainda foi observado a composição natural heterogênea de formação deste território o que estimula a pesquisa. As variáveis analisadas foram: As variáveis consideradas foram: área utilizada para a agricultura; produção de grãos e fluxo pecuário. Os resultados obtidos indicam que a agricultura de grãos responde positivamente ao potencial, apesar do sistema de produção exigir melhoramento técnico. É necessário haver o aprofundamento de pesquisas socioeconômicas e produtivas no tema sobre agricultura de grãos e Definição do potencial produtivo e propostas de sistematização de cadeias produtivas de grãos e arranjos produtivos locais com outras cadeias. Entretanto para que essas iniciativas tenham êxito é de fundamental importância aprofundar o mapeamento das propriedades rural e detalhar a aptidão agrícola da terra para melhor conhecer o nível de organização e potencial produtivo.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Figura 1 | Recorte da área de estudo sob a influência da mineração nos estados do Pará e Maranhão                 | 9  |
| Figura 2 | Composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) dos municípios do Corredor Norte em 2017.                   | 10 |
| Figura 3 | Percentual do Uso da Terra no Território Carajás PA - Mina   | 11 |
| Figura 4 | Percentual de área apta e uso atual da terra no Território Carajás Pará – Mina                         | 12 |
| Figura 5 | Percentual do uso da terra no território Carajás MA – Eixo Ferroviário                                 | 13 |
| Figura 6 | Percentual de área apta e uso atual da terra no Território Carajás MA – Eixo Ferroviário               | 14 |
| Figura 7 | Percentual do uso da terra no Território Baixada Maranhense e Eixo Ferroviário - Porto                 | 15 |
| Figura 8 | Percentual de área apta e uso atual da terra no Território Baixada Maranhense Eixo Ferroviário - Porto | 16 |
| Figura 9 | Fluxo agrícola da produção de milho (Zea mays) e Soja (Glicine max)                                    | 22 |

## LISTA DE TABELAS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Tabela 1 | Relação entre área utilizada pela agricultura e quantidade de propriedades rurais no Território Carajás Pará – Mina.                          | 17 |
| Tabela 2 | Relação entre área utilizada pela agricultura e quantidade de propriedades rurais no Território Carajás Maranhão – Eixo Ferroviário.          | 18 |
| Tabela 3 | Relação entre área utilizada pela agricultura e quantidade de propriedades rurais no Território Baixada Maranhense – Eixo Ferroviário - Porto | 19 |
| Tabela 4 | Aptidão agrícola, uso atual das terras e produção de grão no Território Carajás Pará – Mina   | 20 |
| Tabela 5 | Aptidão agrícola, uso atual das terras e produção de grão no Território Carajás Pará – Mina   | 20 |
| Tabela 6 | Aptidão agrícola, uso atual das terras e produção de grão no território da Baixada Maranhense Eixo Ferroviário - Porto                        | 21 |

## SUMÁRIO

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>1</b>     | <b>APRESENTAÇÃO</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2</b>     | <b>OBJETIVO</b>   | <b>8</b>  |
| <b>3</b>     | <b>AREA DE ESTUDO</b>   | <b>8</b>  |
| 3.1          | CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E PRODUTIVAS                  | 9         |
| 3.2          | CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS                               | 10        |
| 3.3          | APTIDÃO AGRÍCOLA E USO ATUAL DAS TERRAS                       | 11        |
| <b>3.3.1</b> | <b>Território Carajás PA – Mina</b>                           | <b>11</b> |
| <b>3.3.2</b> | <b>Território Carajás MA – Eixo Ferroviário</b>               | <b>12</b> |
| <b>3.3.3</b> | <b>Território Baixada Maranhense Eixo Ferroviário – Porto</b> | <b>14</b> |
| <b>3.5</b>   | <b>AMOSTRAGEM DO SURVEY SOCIOECONÔMICO DE 2019</b>            | <b>16</b> |
| <b>4</b>     | <b>RESULTADO E DISCUSSÃO</b>                                  | <b>17</b> |
| 4.1          | AREA UTILIZADA PARA AGRICULTURA                               | 17        |
| 4.2          | PRODUÇÃO DE GRAÃOS  | 20        |
| 4.3          | FLUXO AGRÍCOLA  | 21        |
| <b>5</b>     | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                   | <b>23</b> |
| <b>6</b>     | <b>REFERÊNCIAS</b>  | <b>24</b> |

## 1 APRESENTAÇÃO

O território dos Estados do Pará e Maranhão onde a Vale atua, também conhecido como o Sistema Norte da Vale, abrange um conjunto de 33 municípios, sendo 10 no estado do Pará e 23 no Maranhão, onde vivem atualmente mais de 2,7 milhões de pessoas, em uma área de 170 mil quilômetros quadrados sendo influenciado diretamente pela operação na Mina, no estado do Pará, pelo traçado da Estrada de Ferro Carajás (EFC), incluindo o Ramal Ferroviário do Sudeste do Pará, que liga o projeto S11D e o Terminal Marítimo Ponta da Madeira, em São Luís do Maranhão. (SANTOS,2019; LIRA, 2015)

O território onde se insere o Sistema Norte da Vale faz parte de uma região amazônica de grande interesse socioambiental, não só pela existência de grandes jazidas minerais e de uma infraestrutura logística que permite escoar essas e outras commodities para os mercados internacionais, mas também porque coloca importantes desafios ao desenvolvimento social e econômico. Além disso, se situa na parte oriental do importante bioma amazônico, na transição entre as regiões Norte e Nordeste do Brasil. (Monteiro,2005)

Se trata de uma área da Amazônia Oriental de grande diversidade ambiental e socioeconômica, onde se encontram várias unidades de conservação, terras indígenas, quilombos, assentamentos, aglomerados rurais, ribeirinhos, cidades, bairros urbanos periféricos, entre outros (SANTOS et al., 2019). Atendendo ao tema deste estudo, o foco será essencialmente no meio rural do território, em particular, em comunidades consideradas prioritárias pela Sustentabilidade Norte, no entorno das operações da Vale.

Pretendeu-se, assim, investigar o potencial para a produção de grão a partir da aptidão natural das terras nas comunidades selecionadas no contexto dos respectivos municípios. Espera-se que os resultados obtidos permitam identificar os pontos que devem ser tratados para permitir aumentar a geração de trabalho e renda dessas populações por meio dessa atividade agrícola, de forma mais sustentável possível.

## **2 OBJETIVO**

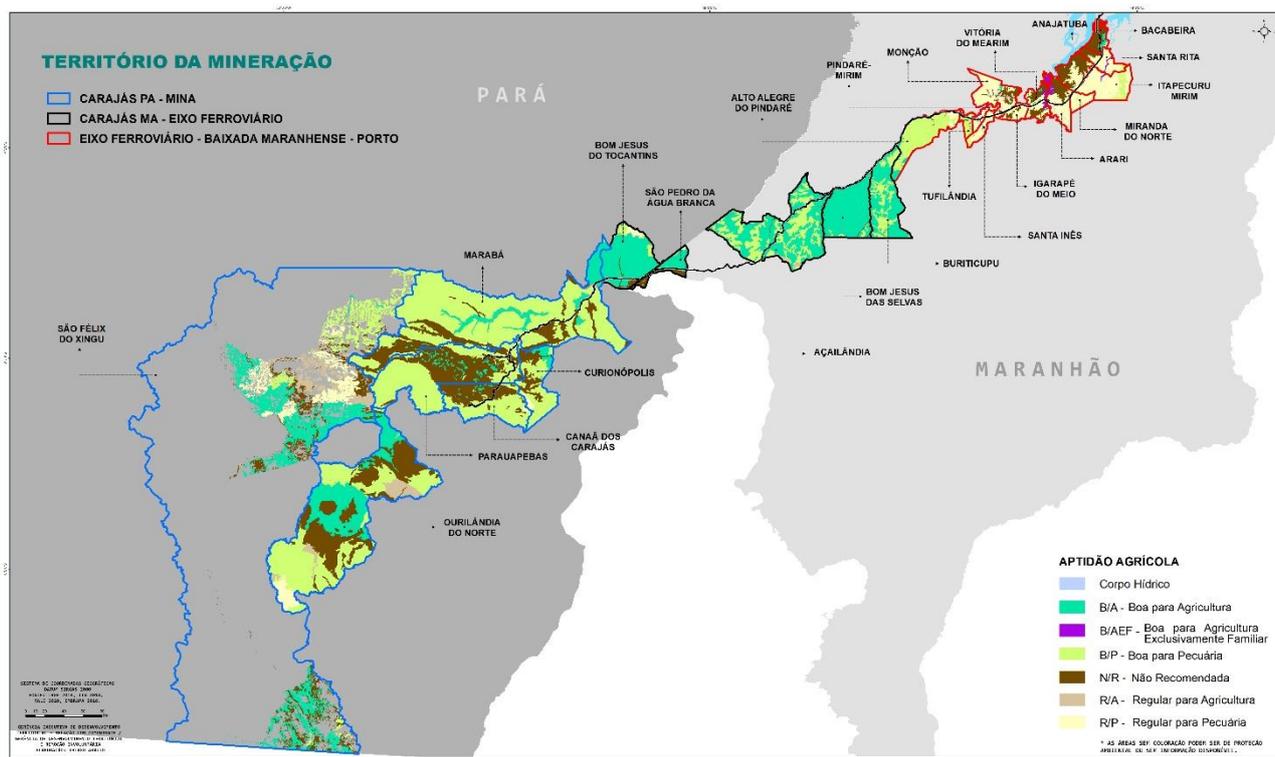
Este estudo busca analisar o potencial produtivo agrícola praticada nos 27 municípios influenciados pela Mineração no Sistema Norte, com base em dados primários e secundários disponíveis sobre o tema. Espera-se assim melhorar o conhecimento sobre a atividade na região e indicar futuras pesquisas para aprofundar esse conhecimento, assim como subsidiar a tomada de decisão para possíveis investimentos sociobioeconômicos no território onde a Vale atua.

## **3 ÁREA DE ESTUDO**

A partir de pesquisa bibliográfica documental sobre a região, seguido de uma coleta e análise de dados secundários de fontes oficiais, como o IBGE e a Embrapa, entre outras. Importantes fontes de dados secundários utilizados foram o mapeamento de solos, aptidão agrícola das terras (ITV, 2019), o Censo Agropecuário 2017 do IBGE e o Zoneamento Econômico-Ecológico da Amazônia Legal e dos Estados do Pará e Maranhão.

Considerando-se o interesse comum no território a Diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás em setembro de 2019 realizou o *survey* socioeconômico em 27 municípios: Canaã dos Carajás, Curionópolis, Parauapebas, Marabá, Ourilândia do Norte, São Félix do Xingu, Bom Jesus do Tocantins, São Pedro da Água Branca, Cidelândia, Açailândia, Bom Jesus das Selvas, Bom Jardim, Buriticupu, Alto Alegre do Pindaré, Tufilândia, Santa Inês, Pindaré-Mirim, Monção, Igarapé do Meio, Vitória do Mearim, Arari, Anajatuba, Miranda do Norte, Itapecuru Mirim, Santa Rita e Bacabeira. Para este estudo o município de São Luís foi desconsiderado devido os altos número da população e do PIB essas variáveis distorcem a análise dos demais municípios. (Figura 1).

Figura 1: Recorte da área de estudo sob a influência da mineração nos estados do Pará e Maranhão.



Fonte: ITV – 2018, IBGE e INCRA - 2017 e EMBRAPA – 2016.

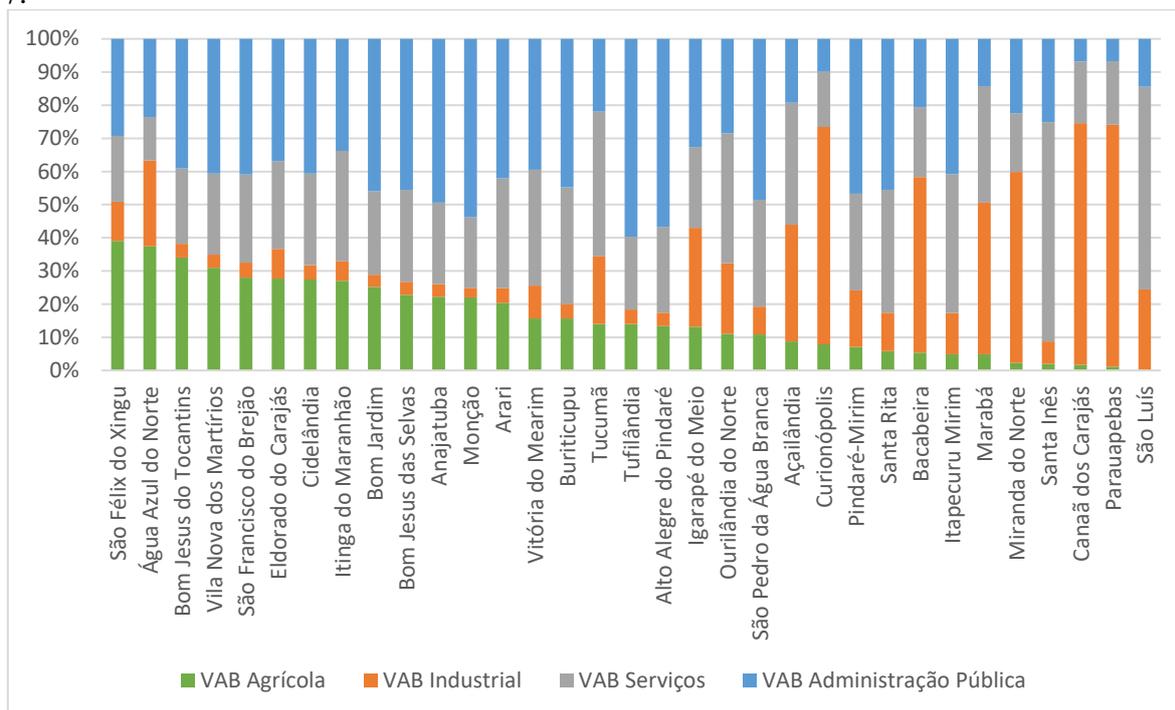
Os referidos territórios foram definidos a partir das características edafoclimáticas e da aptidão agrícola das terras; com isso, criou-se uma base de informação homogênea a qual pode indicar o potencial natural e produtivo desse território.

### 3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E PRODUTIVAS

A média da participação do setor primário no Valor Adicionado Bruto total (PIB) dos 33 municípios não passa dos 16%; no entanto, a maior parte dos municípios apresentam um perfil econômico com forte ligação a esse setor (Figura 2). Além disso, as características socioeconômicas das comunidades pesquisadas apresentam também uma intensa dependência das atividades agropecuárias para a geração de renda e para sua segurança alimentar.

É de notar que o município de São Luís concentra cerca de 1,1 milhão de habitantes e 30 bilhões de PIB, representando participações semelhantes de 41% tanto na riqueza gerada nos 33 municípios quanto na respectiva população municipal estimada pelo IBGE.

**Figura 2** - Composição do Valor Adicionado Bruto (VAB) dos municípios do Corredor Norte em 2017.



Fonte: IBGE (2017).

### 3.2 CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

Conforme Silva et al. (2019), a classificação dos solos foi restrita a área alterada, tendo sido desconsideradas: terras indígenas e unidade de conservação federal e estadual. A principal finalidade deste mapa é de fornecer informações generalizadas sobre a distribuição geográfica e a natureza dos solos de ocorrência no território de influência da EFC. Foram mapeadas as seguintes classes de solos em ordem decrescente: Argissolo - 47,75% > Latossolo - 26,10% > Neossolo - 11,30% > Plintossolo - 10,00% > Gleissolo - 4,79% > Nitossolo - 0,05% > Luvisolo - 0,02%.

O clima foi classificado por Köppen, neste território, como predominantemente tropical com verão chuvoso, do tipo Aw, caracterizado por invernos secos e verão chuvoso. A média pluviométrica varia de 75 a 210 mm, respectivamente nos meses de setembro a novembro e de dezembro - janeiro - fevereiro; entre os meses de março a maio a pluviosidade média alcança 280 mm sendo a maior do período e de junho a agosto a menor, de 60 mm. (CLAYTON, 2013).

A temperatura média anual no território adjacente ao complexo mina - EFC varia de 26,3°C a 27,4°C no intervalo dos meses de dezembro a fevereiro e de setembro a novembro, respectivamente. Nos meses de março a maio a temperatura alcança 26,4°C e nos meses de junho a agosto 26,9°C (SILVA, 2019).

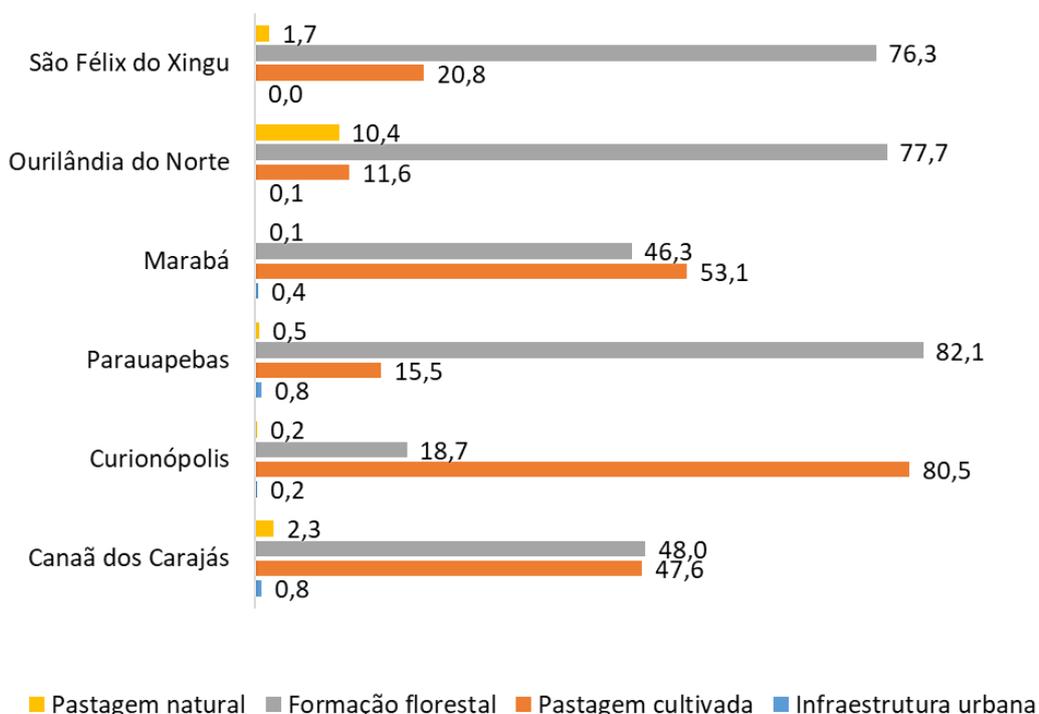
### 3.3 APTIDÃO AGRÍCOLA E USO ATUAL DAS TERRAS

A fim de melhor estratificar essa informação, o território do Sistema Norte foi subdividido em três territórios, a saber: Território 1. Carajás PA - Mina; Território 2. Carajás MA – Eixo Ferroviário e 3 – Baixada Maranhense Eixo Ferroviário Porto. Ressaltamos que para este estudo não será considerado o município de São Luiz, devido aos altos números populacionais e a insignificante ocorrência da pecuária de bovinos.

#### 3.3.1. Território Carajás PA – Mina

Reúne os municípios de: Canaã dos Carajás, Curionópolis, Parauapebas, Marabá, Ourilândia do Norte e São Félix do Xingu, totalizando 126 mil km<sup>2</sup> dos quais somente 0,14% foram mapeados como infraestrutura; esse percentual aumenta quando considerado o território de cada município. Ainda se observa que os percentuais de formação florestal são maiores nos municípios de São Félix do Xingu, Ourilândia do Norte, Parauapebas e Canaã dos Carajás. E a atividade pecuária ocupa as maiores áreas das atividades antropizadas. Isso reflete a aptidão natural dessas terras que indica que 25 mil km<sup>2</sup> são aptos para atividades da pecuária (Figura 3).

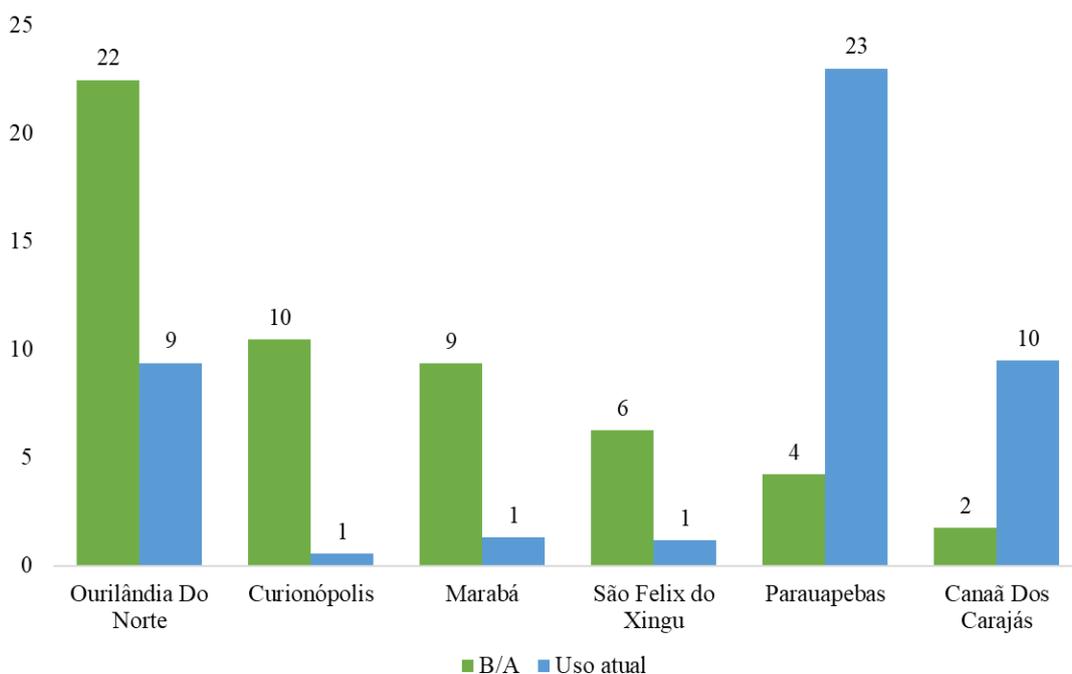
**Figura 3** – Percentual do Uso da Terra no Território Carajás PA - Mina



Fonte: MapBiomas, 2019

Segundo os dados do *Survey Socioeconomico (2019)*, os municípios de Parauapebas e Canaã dos Carajás, apresentam maior percentual de áreas utilizadas com agricultura mesmo com menor aptidão natural dessas terras para esse fim. Isso demonstra que áreas com outras aptidões naturais devem estar sendo utilizada indiscriminadamente e possivelmente o resultado produtivo tende a ser baixo. Os municípios de São Félix do Xingu, Marabá e Curionópolis, ainda apresentam área de uso menor do que a área apta para a agricultura, em primeira instancia, podemos afirmar que a atividade agrícola ocupa pequenas áreas. Já o município de Ourilândia do Norte apresenta a maior área apta para atividades agrícolas, entretanto, é prudente considerar que 85 % do seu território são terras indígenas Kayapó (GUEDES,2012). Ver figura 4.

**Figura 4.** Percentual de área apta e uso atual da terra no Território Carajás Pará – Mina.

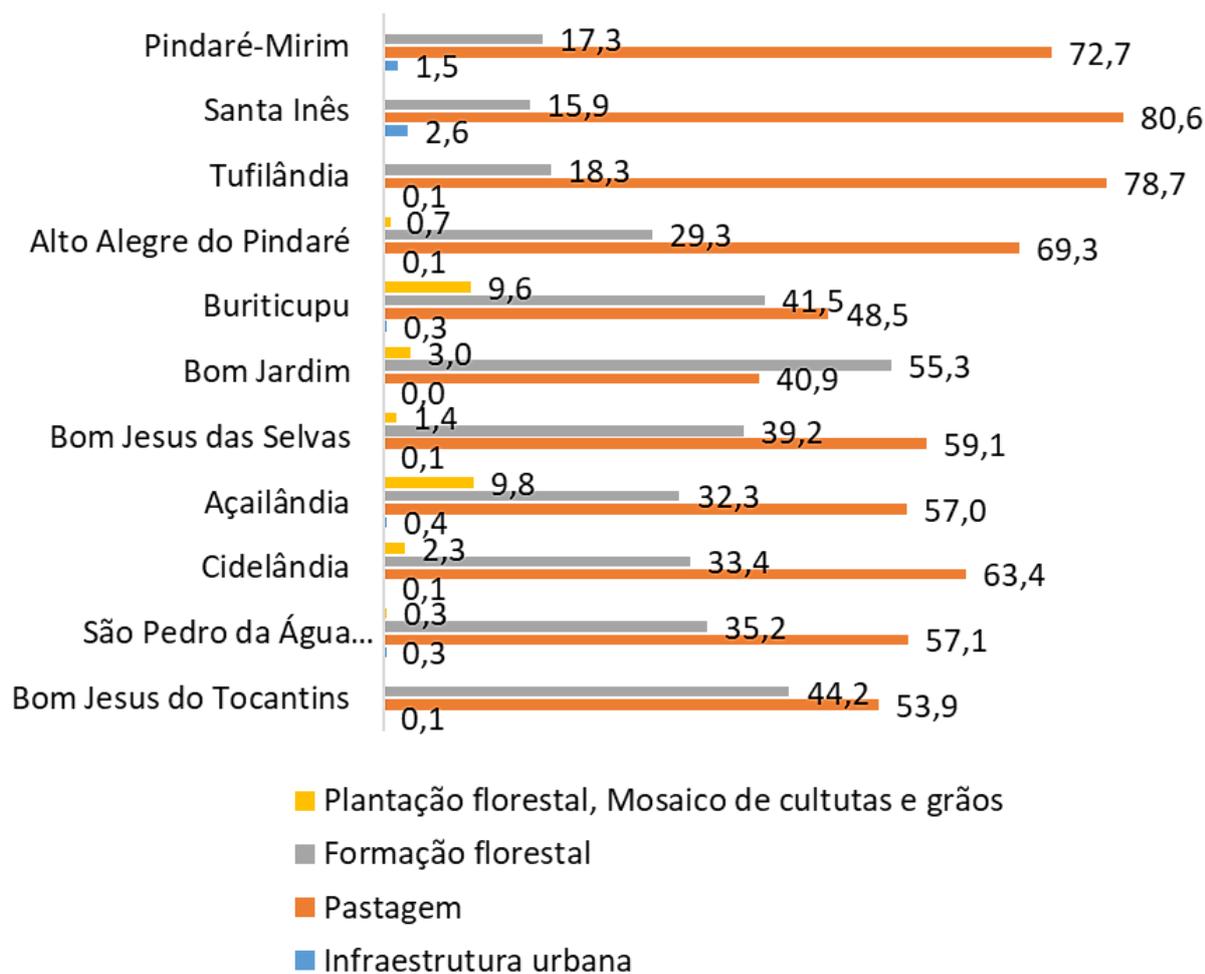


Fonte: *Survey socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019.*

### 3.3.2. Território Carajás MA – Eixo Ferroviário

Inclui Bom Jesus do Tocantins, São Pedro da Água Branca, Cidelândia, Açailândia, Bom Jesus das Selvas, Bom Jardim, Buriticupu, Alto Alegre do Pindaré, Tufilândia, Santa Inês e Pindaré – Mirim. Conforme dados do MapBiomass (2019), o uso da terra com atividade da pecuária bovina ocupa mais de 50% de todo o território, seguido por formações florestais as quais não são definidas como floresta primária (Figura 5).

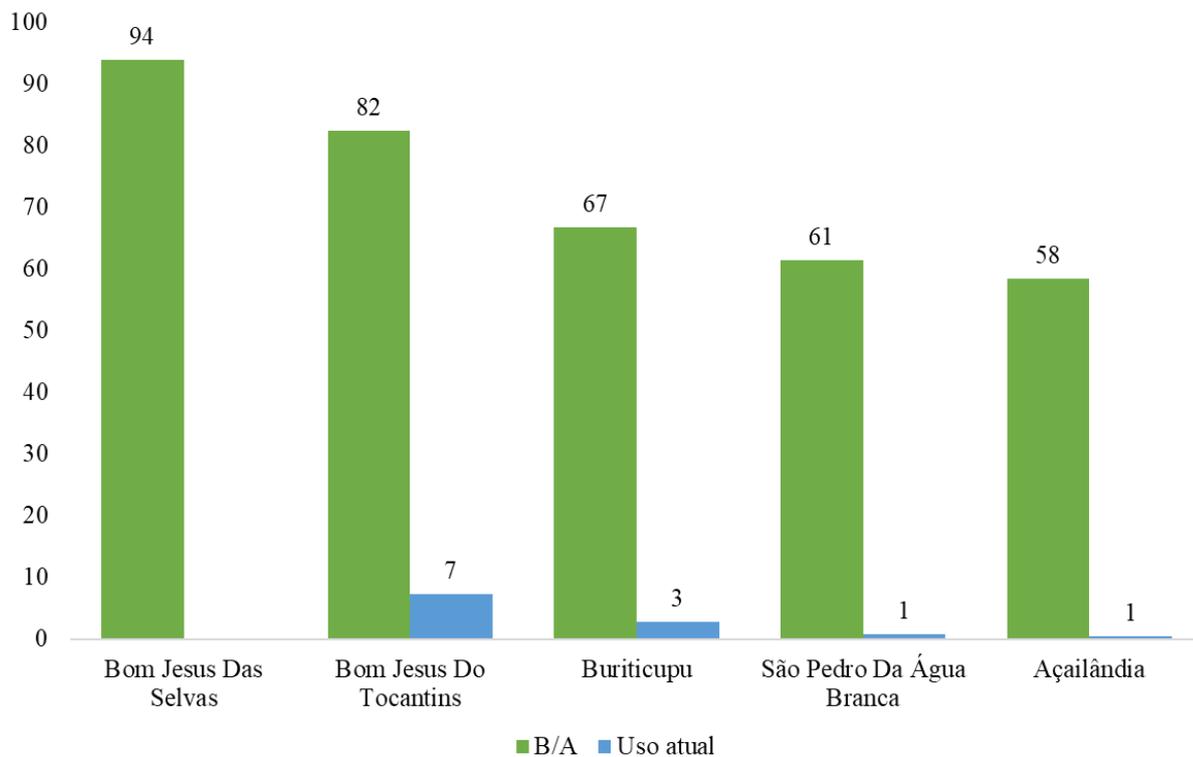
**Figura 5.** Percentual do uso da terra no território Carajás MA – Eixo Ferroviário



Fonte: MapBiomias, 2019

Para o território Carajás MA – Eixo Ferroviário a aptidão natural das terras para a atividade agrícola é marcante em todos os cinco municípios que compõem parte do trecho da EFC, entretanto, essa atividade ainda não ocupa a área apta. Com isso, podemos inferir que o potencial natural deve ser utilizado na geração de renda e ocupação. (FIGURA 6)

**Figura 6.** Percentual de área apta e uso atual da terra no Território Carajás MA – Eixo Ferroviário

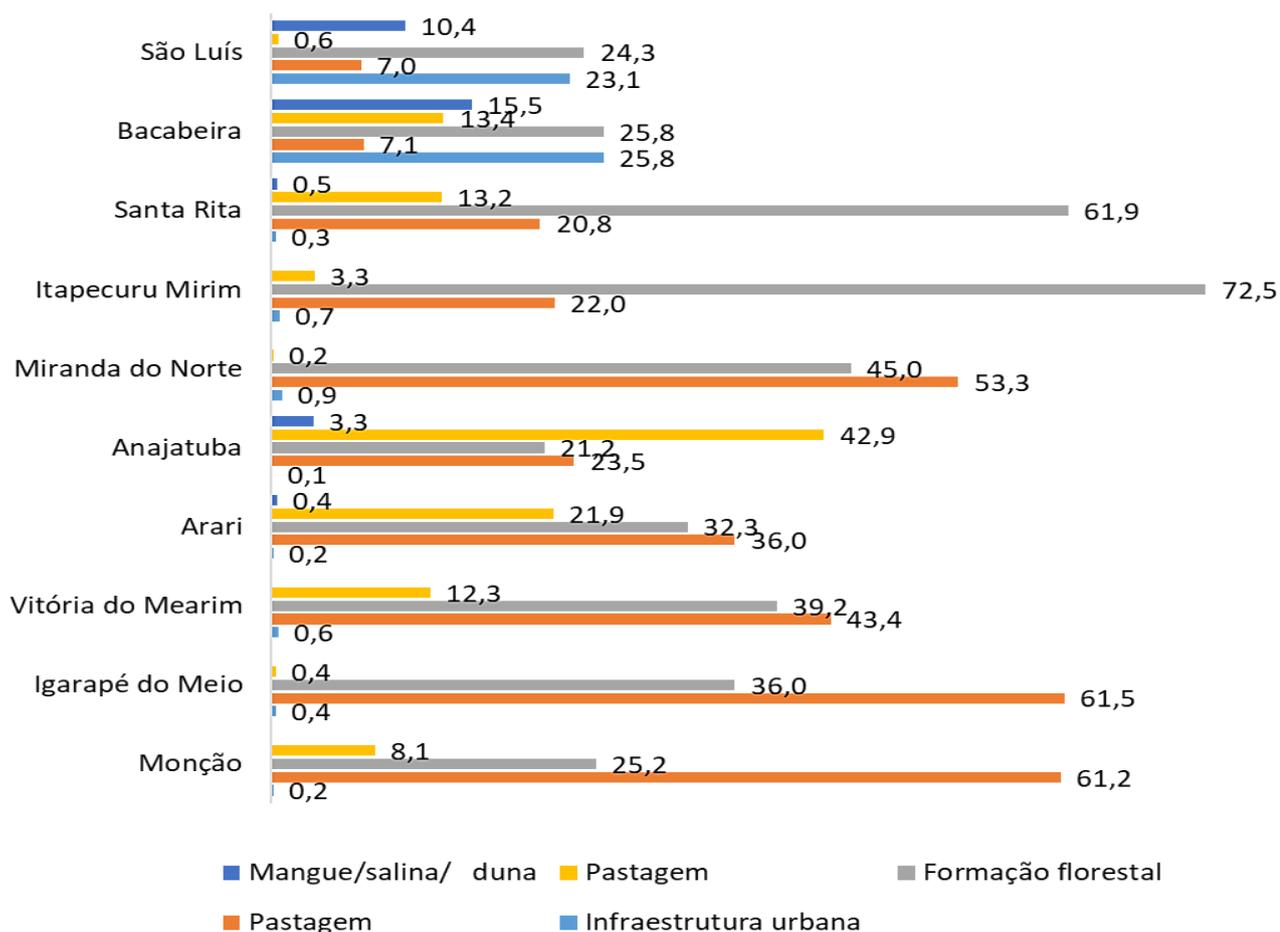


Fonte: *Survey* socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019.

### 3.3.3. Território Baixada Maranhense Eixo Ferroviário – Porto

Este território envolve o Porto, Igarapé do Meio, Vitória do Mearim, Arari, Anajatuba, Miranda do Norte, Itapecuru Mirim, Santa Rita e Bacabeira. As características edafoclimáticas deste território são peculiares e indicam o potencial natural dos campos alagados para a pecuária bubalina com um potencial expressivo de pastagens naturais e a orizicultura. Observa-se também a formação florestal espontânea (Figura 7).

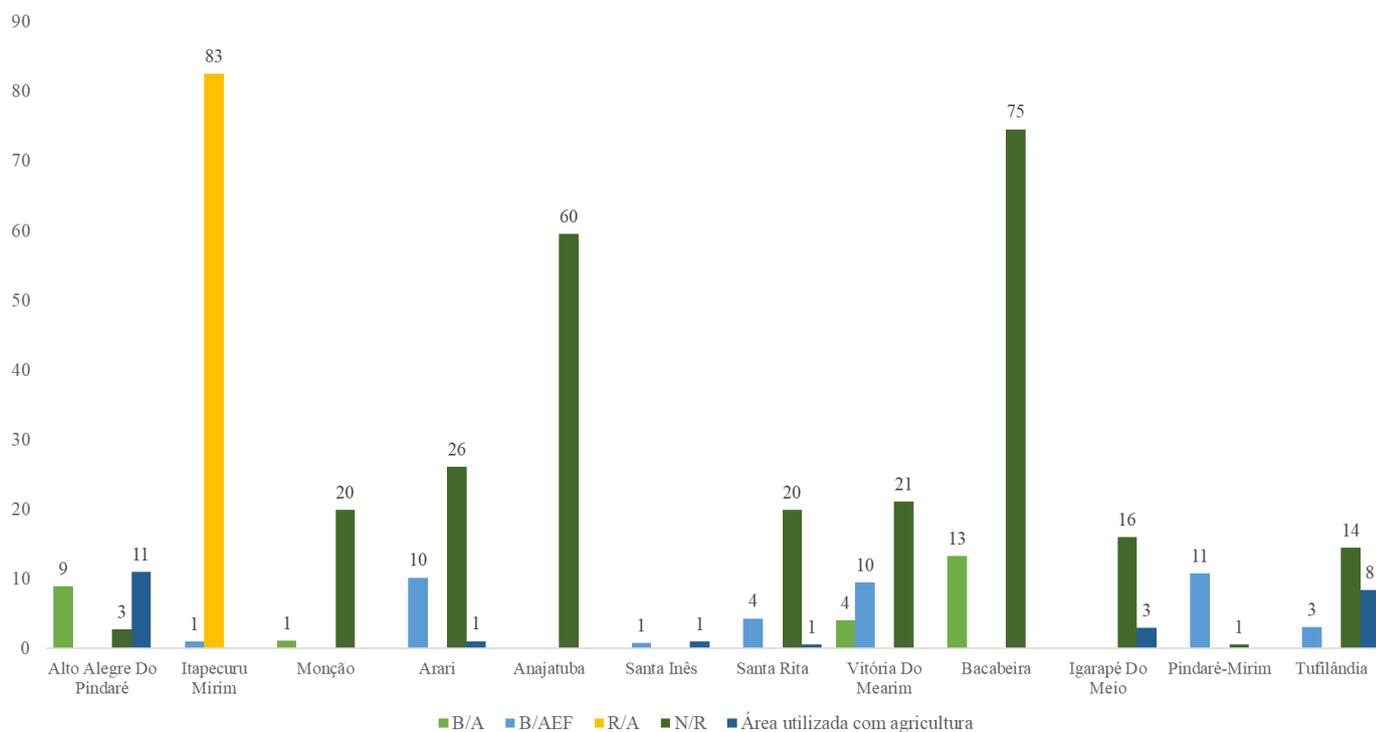
**Figura 7.** Percentual do uso da terra no Território Baixada Maranhense e Eixo Ferroviário - Porto



Fonte: MapBiomias, 2019

Na região da Baixada Maranhense são comuns os ambientes inundáveis nas margens dos lagos, rios e canais, com um tipo de vegetação característica denominada mata de igapó. A aptidão natural desse território tem características peculiares as quais não podem ser adequadas para uso agrícola (MACHADO, 2016). Com isso podemos justificar o alto percentual de áreas não recomendada. Entretanto, atividades agroextrativistas são desenvolvidas nesse território, como por exemplo a extração do babaçu (GOUVEIA, 2019). Figura 8.

**Figura 8.** Percentual de área apta e uso atual da terra no Território Baixada Maranhense Eixo Ferroviário - Porto



### 3.5 AMOSTRAGEM DO *SURVEY* SOCIOECONÔMICO DE 2019

A seleção da amostragem foi efetuada valendo-se dos dados do censo 2010, a nível de comunidades adaptando ao máximo suas feições com este setor censitário. Para o cálculo de tamanho da amostra foi feito rateio das projeções municipais do IBGE para setores censitários. A partir dessa estimativa foram determinados rateios proporcionais a intercessão das comunidades com setores censitários. Antes de efetuar os cálculos das amostras, por meio de imagens de satélite, foi feita avaliação de cada área para verificar se não haviam aglomerados urbanos novos não considerados pelo censo. Essas áreas provavelmente teriam estimativas sub-numeradas e por tanto foram estimadas segundo dados passados pelos Analistas de relação com comunidades através do SDI.

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado usando amostra aleatória simples para cada comunidade. Essa escolha se deu para garantir a representatividade mínima de cada comunidade, visto que isso não seria garantia usando estratificação ótima ou proporcional. Devido principalmente aos custos optou-se por trabalhar com confiabilidade de 90% e erro de 10% para cada comunidade.

As Agregações das comunidades com as devidas ponderações geram resultados muito precisos, então a metodologia permite uma primeira visão das comunidades para maioria das variáveis e comparações mais robustas para agregações de comunidades.

A escolha foi aleatória através da ferramenta ArcGIS 10.3 onde foram gerados diversos pontos aleatórios e através de imagens de satélite ou *in loco*, onde os domicílios mais próximos aos pontos sorteados foram pesquisados. As variáveis consideradas foram: área utilizada para a agricultura; produção de grãos e fluxo pecuário.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. ÁREA UTILIZADA PARA AGRICULTURA

A relação entre o tamanho da área utilizada com a agricultura e a quantidade de unidades rurais e/ou estabelecimentos agrícolas, pode servir de referência para indicar o tamanho médio das áreas utilizadas com agricultura.

A fim de termos uma referência da área utilizada com a agricultura, consideramos o módulo fiscal (MF) como unidade de medida. Esta é fixada pelo INCRA e considera: (i) o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); (ii) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (iii) outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; (iv) o conceito de "propriedade familiar". (LEI Nº 8.629, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1993)

A dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade. O valor do módulo fiscal no Brasil varia de 5 a 110 hectares. (EMBRAPA).

Considerando-se o território Carajás PA – Mina os valores encontrados foram: São Felix do Xingu – 236,52 ha; Ourilândia do Norte 147,90 ha; Parauapebas 29,94 ha; Marabá 27,30 ha e Curionópolis 1,23 ha. Ver Tabela 1.

**Tabela 1** – Relação entre área utilizada pela agricultura e quantidade de propriedades rurais no Território Carajás Pará – Mina.

| Carajás PA - Mina   | Área municipal | Área utilizada com agricultura | Número de unidades rurais | Módulo fiscal | área média por propriedade |
|---------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|
| São Felix do Xingu  | 8.417.365      | 100.256                        | 424                       | 75            | 236,52                     |
| Marabá              | 1.512.368      | 19.877                         | 728                       | 75            | 27,30                      |
| Ourilândia Do Norte | 1.440.346      | 135.309                        | 915                       | 75            | 147,90                     |
| Parauapebas         | 688.626        | 158.557                        | 5.295                     | 70            | 29,94                      |
| Canaã Dos Carajás   | 314.643        | 29.903                         | 1.888                     | 70            | 15,84                      |
| Curionópolis        | 236.890        | 1.369                          | 1.116                     | 70            | 1,23                       |

Fonte: *Survey* socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019 & INCRA.

A partir de da referência de tamanho de cada módulo fiscal e a área média por propriedade utilizada para a agricultura em ordem decrescente por município observamos que: São Félix do Xingu utiliza 3,15 MF seguido por Ourilândia do Norte (1,97); Parauapebas (0,43); Marabá (0,36); Canaã dos Carajás (0,23) e Curionópolis (0,02). Podemos inferir que esses valores de MF utilizado sejam reflexos do uso da terra para atividades como a pecuária através do uso de pasto e da mineração, está gerando emprego e ocupação e/ou agricultura intensiva com uso de tecnologia.

O recorte territorial da região Carajás MA – Eixo Ferroviário, junta os municípios de Bom Jesus Tocantins, Açailândia, Bom Jesus das Selvas, Buriticupu e São Pedro da Água Branca. O recorte deste território naturalmente apresenta alta aptidão natural para a agricultura devido o relevo plano, solos de ocorrência de chuva regular aptidão para a atividade com a agricultura, porém, o uso da terra para este fim está abaixo de sua capacidade produtiva. (SILVA,2019).

A partir da referência de tamanho de cada módulo fiscal e a área média por propriedade utilizada para a agricultura em ordem decrescente por município são: Bom Jesus do Tocantins usa 40,41 ha, seguido por Buriticupu 10,69 ha; São Pedro da Água Branca 3,56 ha; Açailândia 0,99 ha e Bom Jesus das Selvas 0,06. Tabela 2.

**Tabela 2** – Relação entre área utilizada pela agricultura e quantidade de propriedades rurais no Território Carajás Maranhão – Eixo Ferroviário.

| Carajás MA - Eixo ferroviário | Área municipal | Área utilizada com agricultura | Número de unidades rurais | Módulo fiscal | Área média por propriedade |
|-------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|
| Açailândia                    | 580.561        | 2.994                          | 3.015                     | 75            | 0,99                       |
| Bom Jesus do Tocantins        | 281.432        | 20.371                         | 504                       | 70            | 40,41                      |
| Bom Jesus das Selvas          | 267.691        | 1                              | 19                        | 60            | 0,06                       |
| Buriticupu                    | 254.291        | 6.949                          | 650                       | 60            | 10,69                      |
| São Pedro da Água Branca      | 71.794         | 515                            | 144                       | 75            | 3,56                       |

Fonte: *Survey* socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019 & INCRA.

A partir da área média por propriedade temos a referência de tamanho de cada módulo fiscal e a área média por propriedade utilizada para a agricultura em ordem decrescente observamos que: Bom Jesus do Tocantins utiliza 0,58 MF seguido por Buriticupu (0,18); São Pedro da Água Branca (0,05); Açailândia (0,01) e Bom Jesus das Selvas (0,00). Apesar da aptidão natural o uso dessas terras não é confirmado requerendo ações de aprofundamento de pesquisa para identificar o porquê deste baixo uso das terras.

O território da mineração apresenta heterogeneidade em sua formação natural, isso é observado o uso da terra no recorte da baixada Maranhense Eixo ferroviário – Porto. Pois, devido a ocorrência de áreas permanentemente alagadas a atividade agrícola tem restrições territoriais para a sua implantação e desenvolvimento. Em ordem decrescente os maiores territórios municipais são: Bom Jardim, Alto Alegre do Pindaré, Itapecuru Mirim, Monção e Arari, porém, as maiores áreas utilizadas para a agricultura assim como a quantidade de propriedades rurais estão nos municípios de Alto Alegre do Pindaré, Tufilândia, Bom Jardim, Arari e Igarapé do Meio, com isso podemos observar que a aptidão natural desses municípios é determinante para o uso dessas terras com a agricultura. Silva, 2019). Vera tabela 3.

**Tabela 3** – Relação entre área utilizada pela agricultura e quantidade de propriedades rurais no Território Baixada Maranhense – Eixo Ferroviário - Porto

| Baixada Maranhense<br>Eixo Ferroviário - Porto | Área<br>municipal | Área utilizada<br>com<br>agricultura | Número de<br>unidades<br>rurais | Módulo<br>fiscal | Área média<br>por<br>propriedade |
|--|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------------|
| Bom Jardim                                     | 658.706           | 1.831                                | 154                             | 60               | 11,89                            |
| Alto Alegre Do Pindaré                         | 187.445           | 20.563                               | 1.381                           | 60               | 14,89                            |
| Itapecuru Mirim                                | 147.703           | 142                                  | 143                             | 55               | 0,99                             |
| Monção   | 123.781           | 21                                   | 31                              | 60               | 0,66                             |
| Arari  | 109.751           | 1.161                                | 569                             | 55               | 2,04                             |
| Anajatuba                                      | 94.185            | 310                                  | 317                             | 55               | 0,98                             |
| Santa Inês                                     | 78.470            | 754                                  | 239                             | 60               | 3,15                             |
| Santa Rita                                     | 75.678            | 453                                  | 1.507                           | 55               | 0,30                             |
| Vitória Do Mearim                              | 71.413            | 232                                  | 873                             | 60               | 0,27                             |
| São Luís                                       | 58.099            | 84                                   | 6.492                           | 15               | 0,01                             |
| Bacabeira                                      | 54.218            | 142                                  | 1.609                           | 30               | 0,09                             |
| Igarapé Do Meio                                | 36.725            | 1.098                                | 772                             | 60               | 1,42                             |
| Miranda Do Norte                               | 34.069            | 149                                  | 268                             | 55               | 0,55                             |
| Pindaré-Mirim                                  | 27.353            | 110                                  | 453                             | 60               | 0,24                             |
| Tufilândia                                     | 26.981            | 2.275                                | 445                             | 60               | 5,11                             |

Fonte: *Survey* socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019 & INCRA.

Considerando-se a referência de módulo fiscal, observou-se as áreas o tamanho máximo da área agrícola ocupa 0,25 ha de 1 modulo fiscal. Com isso, podemos inferir que devido a formação natural o potencial deste território é agroextrativista.

## 4.2 PRODUÇÃO DE GRÃOS

A aptidão agrícola das terras para produção de grãos no território de Carajás PA – Mina, tem destaque para o município de Ourilândia do Norte com 22,49% de terras boas para a agricultura (B/A), entretanto 85% deste município é Terra Indígena Kayapó (GUEDES,2012). Em ordem decrescente Curionópolis tem 10,49% de seu território apto para a agricultura, seguido por Marabá, São Félix do Xingu, Parauapebas e Canaã dos Carajás. Porém, o maior uso da terra para fins agrícolas encontra-se em Parauapebas.

Cabe ressaltar que apesar de Marabá apresentar o 4º potencial natural apto para a agricultura e utiliza apenas 1,31% dessas terras a maior produção de milho é produzido por este município. Eventualmente seja efeito de uma agricultura com maior tecnologia.

Considerando-se o advento no crescimento das áreas com sola o que reflete o ciclo de substituição de possíveis áreas com pastagem os municípios de São Félix do Xingu, Marabá e Parauapebas apresentam cultivos em consolidação. Ver tabela 4.

**Tabela 4** – Aptidão agrícola, uso atual das terras e produção de grão no Território Carajás Pará – Mina

| Carajás PA - Mina   | Área municipal | B/A   | Uso atual | Feijão | Milho    | Soja   |
|---------------------|----------------|-------|-----------|--------|----------|--------|
|                     | Hectare        |       |           |        |          |        |
| São Felix do Xingu  | 8417364,84     | 6,29  | 1,19      | 189,00 | 4.290,00 | 560,00 |
| Marabá              | 1512367,68     | 9,37  | 1,31      | 100,00 | 7.100,00 | 500,00 |
| Ourilândia Do Norte | 1440345,88     | 22,49 | 9,39      | 45,00  | 300,00   | -      |
| Parauapebas         | 688625,70      | 4,24  | 23,03     | 900,00 | 3.050,00 | 600,00 |
| Canaã Dos Carajás   | 314642,87      | 1,74  | 9,50      | 60,00  | 6.000,00 | -      |
| Curionópolis        | 236889,71      | 10,48 | 0,58      | -      | 2.680,00 | -      |

Fonte: *Survey* socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019 & SIDRA, 2019.

É inquestionável o potencial natural e produtivo deste território para a agricultura perene, especificamente de grão. Os dados coletados nesta pesquisa confirmam que os 5 municípios apresentam entre 58,36% a 93,82% de seu território com boa aptidão agrícola (B/A), o que se reflete diretamente na produção de milho e soja. Ver Tabela 5.

**Tabela 5** – Aptidão agrícola, uso atual das terras e produção de grão no Território Carajás Pará – Mina

| Carajás MA - Eixo ferroviário | Área municipal | B/A   | Uso atual | Feijão | Milho    | Soja      |
|-------------------------------|----------------|-------|-----------|--------|----------|-----------|
|                               | Hectare        |       |           |        |          |           |
| Açailândia                    | 580560,52      | 58,36 | 0,52      | 185,00 | 6.831,00 | 47.680,00 |
| Bom Jesus Do Tocantins        | 281432,12      | 82,40 | 7,24      | 85,00  | 400,00   | -         |
| Bom Jesus Das Selvas          | 267691,10      | 93,82 | 0,00      | 75,00  | 5.085,00 | 3.520,00  |
| Buriticupu                    | 254290,87      | 66,77 | 2,73      | 499,00 | 4.100,00 | 30.000,00 |
| São Pedro Da Água Branca      | 71794,04       | 61,38 | 0,72      | 45,00  | 290,00   | -         |

Fonte: *Survey* socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019 & SIDRA, 2019.

O município de Açailândia, com o maior território desponta no plantio de milho e soja, isso demonstra o grande potencial agrícola. Seguido por Buriticupu e Bom Jesus das Sevas. Cabe ressaltar que a cadeia produtiva dos grãos toma forma juntamente com a pecuária de bovinos, avicultura e

piscicultura, tendo como produto final a produção de ração animal. E considerando os resultados desta pesquisa é pertinente o aprofundamento neste tema e com isso o desenvolvimento de tecnologia adequada para aumentar o potencial de grãos neste território.

Considerando o recorte territorial da baixada maranhense e a sua formação heterogênea a qual junta diferentes ecossistemas com maior ênfase para a áreas alagadas, observamos que a aptidão agrícola naturalmente apresenta maior potencial para atividades desenvolvidas exclusivamente pela a agricultura familiar (B/AEF), sendo marcante nos municípios de Pindaré Mirim, Arari, Vitoria do Mearim, Tufilândia, Itapecuru Mirim, Santa Inês, Igarapé do Meio e Monção, ou seja de onze municípios nove apresentam potencial para a agricultura exclusivamente familiar e com uma produção de milho representativa.

Cabe ressaltar que a quantidade de áreas não recomendadas é alta em consideração a a formação natural deste território. Por este motivo o potencial natural é direcionado para outras atividades sendo a pecuária de bubalinos e piscicultura (GOMES, 2020). Ver Tabela 6.

**Tabela 6** – Aptidão agrícola, uso atual das terras e produção de grão no território da Baixada Maranhense Eixo Ferroviário - Porto

|   | Área       |       |       |       |       | Área utilizada com agricultura |        |        |          |
|---|------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|--------|--------|----------|
|   | municipal  | B/A   | B/AEF | R/A   | N/R   |                                | Caupi  | Milho  |          |
| Baixada Maranhense Eixo Ferroviário - Porto | Hectare    |       |       |       | %     |                                |        |        | Tonelada |
| Alto Alegre Do Pindaré                      | 187.445,26 | 8,98  | 0,00  | 0,00  | 2,75  | 10,97                          | 180,00 | 112,00 |          |
| Itapecuru Mirim                             | 147.702,98 | 0,00  | 1,04  | 82,62 | 0,00  | 0,10                           | 327,00 | 720,00 |          |
| Monção                                      | 123.780,59 | 1,15  | 0,06  | 0,00  | 19,93 | 0,02                           | 235,00 | 391,00 |          |
| Arari                                       | 109.750,73 | 0,00  | 10,18 | 0,00  | 26,10 | 1,06                           | 55,00  | 135,00 |          |
| Anajatuba                                   | 94.185,45  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 59,56 | 0,33                           | 15,00  | 270,00 |          |
| Santa Inês                                  | 78.470,47  | 0,00  | 0,75  | 0,00  | 0,23  | 0,96                           | 119,00 | 109,00 |          |
| Santa Rita                                  | 75.677,81  | 0,00  | 4,31  | 0,00  | 19,91 | 0,60                           | 18,00  | 30,00  |          |
| Vitória Do Mearim                           | 71.413,17  | 4,07  | 9,52  | 0,00  | 21,10 | 0,33                           | 9,00   | 45,00  |          |
| Bacabeira                                   | 54.217,59  | 13,27 | 0,00  | 0,00  | 74,61 | 0,26                           | 30,00  | 35,00  |          |
| Igarapé Do Meio                             | 36.725,38  | 0,00  | 0,26  | 0,00  | 15,98 | 2,99                           | 116,00 | 56,00  |          |
| Miranda Do Norte                            | 34.068,67  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,44                           | 202,00 | 96,00  |          |
| Pindaré-Mirim                               | 27.352,81  | 0,00  | 10,79 | 0,00  | 0,60  | 0,40                           | 73,00  | 88,00  |          |
| Tufilândia                                  | 26.980,52  | 0,00  | 3,02  | 0,00  | 14,46 | 8,43                           | 48,00  | 39,00  |          |

Fonte: *Survey* socioeconômico da diretoria de Estratégia de Sustentabilidade Territorial do Sistema Norte Carajás – setembro 2019 & SIDRA, 2019.

Ainda devemos atentar que a atividade agrícola temporária é destaca com a produção de Caupi (*Vigna Unguiculata*) em todos os municípios, o que se caracteriza por ser uma agricultura de vazante (LIMA, 2011)

### 4.3. FLUXO AGRÍCOLA

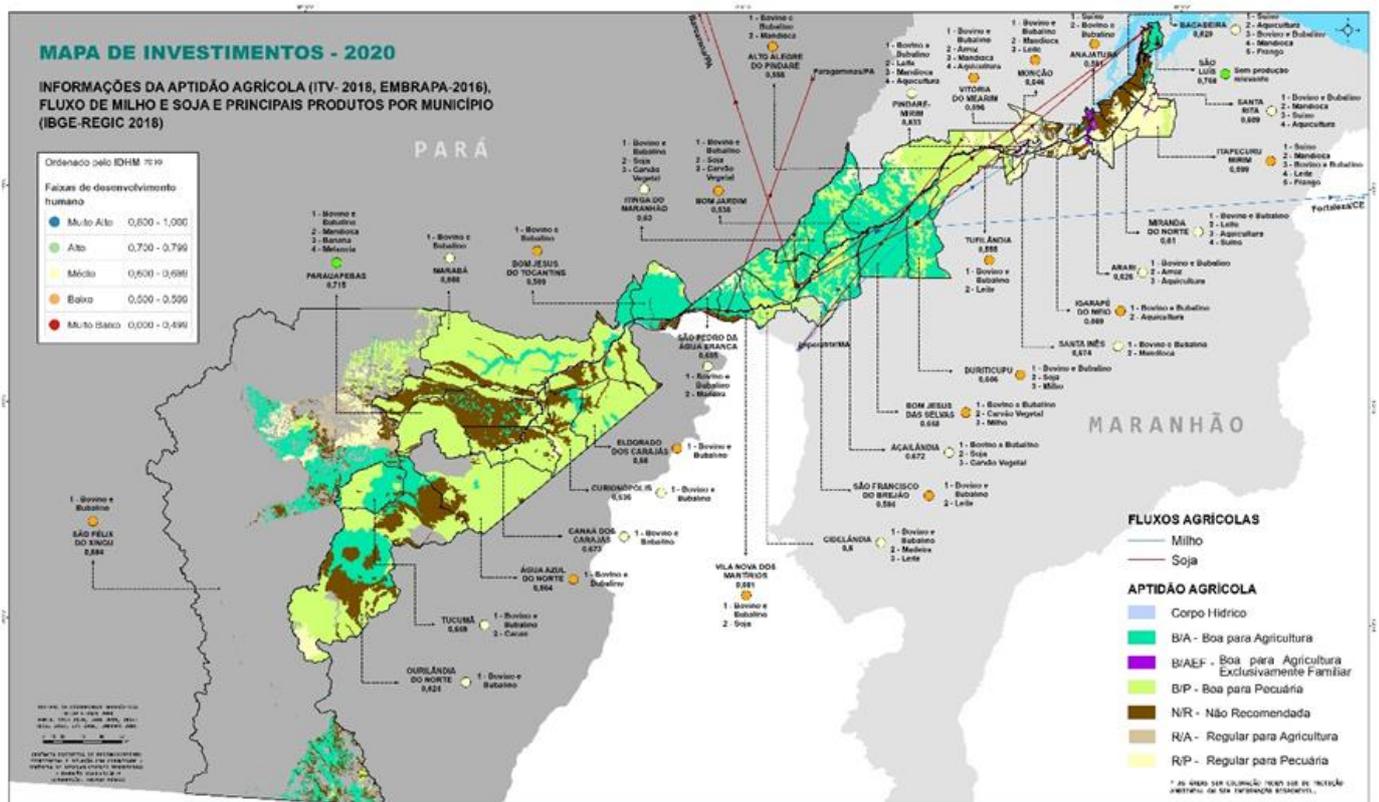
Considerando a análise georeferenciada para a identificação do fluxo de produção e comercialização agrícola, neste trabalho destacamos a agricultura temporária do milho e soja os quais apresentam-se como os principais produtos comercializados em todo o território.

Observou-se que os principais locais de partida do fluxo da soja no MA são: Buriticupu, Açailândia, Bom Jardim, Itinga do Maranhão e Vila Nova dos Martírios tendo como principais

destinos para a soja maranhense: São Luís, Açailândia, Imperatriz e Porto Franco no Maranhão; Dom Eliseu, Barcarena e Paragominas no Pará; Campo Grande e Ponta Porã em Mato Grosso do Sul e Cáceres em Mato Grosso.

Os principais locais de partida do fluxo do milho no MA são: Buriticupu e Bom Jesus das Selvas com destinos para os municípios maranhenses de Imperatriz, São Luís, Açailândia e Santa Inês no Maranhão e Fortaleza no Ceará e Goiânia em Goiás. É importante ressaltar que no Pará, os fluxos de grãos de soja e milho tem baixa relevância quando equiparadas a produção de banana, melancia e mandioca. Ver figura 9.

**Figura 9.** Fluxo agrícola da produção de milho (*Zea mays*) e Soja (*Glicine max*)



Fonte: ITV – 2018, IBGE REGIC- 2018 e EMBRAPA- 2016.

Os municípios influenciados pelo negócio da mineração são reconhecidos pelo potencial agrícola produtivo (VENTURIERI, 2017). Ações como desenvolvimento e transferência de tecnologia devem ser estimulados a fim de garantir a transformação de sistemas produtivos em cadeias produtivas e arranjos produtivos locais. Cabe ressaltar que as atividades agrosilvopastoris são formas de geração de renda, ocupação e proteção do meio ambiente. Desde que sejam feitas de forma equilibrada.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando os resultados preliminares, pode-se afirmar que:

- O potencial natural das terras é heterogêneo e bem definido
- É necessário o aprofundamento de pesquisas socioeconômicas e produtivas no tema sobre agricultura de grãos
- Definição do potencial produtivo e propostas de sistematização de cadeias produtivas de grãos e arranjos produtivos locais com outras cadeias

## REFERÊNCIAS

ALVARES, Clayton Alvarez; STAPE, José Luiz; SENTELHAS, Paulo Cesar; GONÇALVEZ, José Leonardo de Moraes; SPAROVEK, Gerad. **Köppen's climate classification map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 22, Nº 6, 711 – 728 (published on line January 2014)

**ATLAS DE SOCIOECONOMIA DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS** [recurso eletrônico]: população e território, socioeconomia, cidadania/ Jorge Filipe dos Santos, José Aroudo Mota, Valente Matlaba, Rosa de Nazaré Paes da Silva [Coordenação] – Belém, PA:ITV,2020.

LIMA, Nayara Sousa Lima, DEBROSKI, Pedro, FERRAZ JÚNIOR, AltamiroSouza de Lima. **Avaliação de quatro cultivares de feijão caupi no sistema de produção de agricultura de vazante na baixada maranhense**. Resumo do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011.

GOMES, Ione de Oliveira, SILVA, Ádila Patrícia Chaves, GOMES, Janderson Bruzaca, SILVA, Manoel Cleber Sampaio, NASCIMENTO, Ingrid Tayane Vieira da Silva do, SERRA, Ilka Márcia Ribeiro de Souza. **Perception of sanity in piscicultures in baixada Ocidental Maranhense, Brazil**. *Braz.J.Develop.*, Curitiba, v.6, n.5, p. 23029 – 23043, may.2020. ISSN 2525-8761

GOUVEIA, Vera Maria, GOMES, João Flavio Bomfim, SOARES, Anida Claudia Dominici, SILVA, Hulda Rocha e, SANTANA, Tatiana Riberiro. **SWOT analysis of the Pae Bacuri I agroextractivist venture in the lowlands of Maranhão, Brazil / Análise SWOT do projeto agroextrativista – PAE Bacuri I na baixada Maranhense**. *Pesq. Flor. Bras.*, Colombo, v.39, e 201902043, Special issue. P. 1 – 768, 2019.

GUEDES, Lucilei Martins. **DESLOCAMENTO COMPULSÓRIO DE AGRICULTORES FAMILIARES POR EMPRESAS MINERADORAS: O CASO DO PROJETO ONÇA PUMA NO MUNICÍPIO DE OURILÂNDIA DO NORTE – PARÁ**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós – Graduação em Agriculturas Amazônicas, 108 p.

LIRA, Talita de Melo; CHAVES, Maria do Perpétuo Socorro Rodrigues. **Comunidades ribeirinhas na Amazônia: organização sociocultural e política**. *Interações*, Campo Grande, MS, v.17, n.1p. 66-67, jan./mar.2016.

MACHADO, Monielle Alencar. **Na região da Baixada Maranhense são comuns os ambientes inundáveis nas margens dos lagos, rios e canais, com um tipo de vegetação característica denominada mata de igapó**. *Revista Brasileira de Geografia Física*, Vol. 09, n.05 (2016) 1410 – 1427.

MONTEIRO, Maurilio de Abreu. **Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional**. *Estudos avançados* 19 (53),2005

SANTOS, Jorge Manuel Filipe dos; MATLABA, Valente; SILVA, Rosa de Nazaré Paes da. **Avaliação do potencial para diversificação socioeconômica dos territórios, em Canaã dos Carajás, Parauapebas, Curionópolis, Ourilândia do Norte e Tucumã, com vista a prospecção de novos negócios e identificação de potenciais empreendedores** /Belém: ITV,2019. 187 P.:IL

SILVA, Rosa de Nazaré Paes da; COSTA, Cláudia Priscila Wanzeler da; DIAS, Rafael Pompeu; VILARINHO, Charles Calda. Diagnóstico das vocações agrícolas no território adjacente a Estada de Ferro Carajás/. Belém: ITV,2019. 78 P.:IL

VENTURIERI, Adriano; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama; MENEZES, Antônio José Elias Amorim de; ARAÚJO, Eugênio Celso Emérito; NUNES, Guilhermina Maria Vieira Cayres; NASCIMENTO JÚNIOR, João de Deus Barbosa; FRAZÃO, José Mário Ferro; SILVA, Luiz Guilherme Texeira; TOLEDO, Marcos Miranda; VALENTE, Moacir Azevedo; BUOSI, Thiago. **Potencialidade agrícola de municípios ao longo da ferrovia Carajás Itaqui, entre Santa Inês e São Luís, MA.** Belém, PA: Embrapa Amazonia Oriental, 2017, 129 p.; 15 cm x 21cm – (Documentos/Embrapa Amazônia Oriental. ISSN 1517 – 2201;433

\_\_\_\_\_ <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>

\_\_\_\_\_ [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18629.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18629.htm)