



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO  
FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS  
CAMPUS PALMAS  
COORDENAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS**

**HENRIQUE ANSELMO SOARES DA SILVA**

**A CADEIA PRODUTIVA DE CALCÁRIO NO ESTADO DO TOCANTINS**

**PALMAS-TO  
2023**

**HENRIQUE ANSELMO SOARES DA SILVA**

**A CADEIA PRODUTIVA DE CALCÁRIO NO ESTADO DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio do Instituto Federal de Educação, Ciência, e Tecnologia do Tocantins, do Instituto Federal do Tocantins, como exigência à obtenção do título em Tecnólogo em Gestão do Agronegócio.

Orientador: Professor Mestre Thomas Vieira Nunes

**PALMAS-TO  
2023**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins**

---

S586cSilva, Henrique Anselmo Soares da  
A CADEIA PRODUTIVA DE CALCÁRIO NO ESTADO DO TOCANTINS / Henrique Anselmo Soares da Silva. – Palmas, TO, 2023.  
44 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Agronegócio) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2023.

Orientador: Me. Thomas Vieira Nunes

1. A exploração Mineral no Tocantins. 2. Uso e aplicações do Calcário.  
3. Calcário Dolomítico. I. Vieira Nunes, Thomas. II. Título.

**CDD 630**

---

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.  
**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**HENRIQUE ANSELMO SOARES DA SILVA**

**A CADEIA PRODUTIVA DA MINERAÇÃO DE CALCÁRIO NO ESTADO DO  
TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em  
Agronegócio do Instituto Federal de Educação, Ciência,  
e Tecnologia do Tocantins, Instituto Federal do  
Tocantins, como exigência à obtenção do título em  
Tecnólogo em Gestão do Agronegócio.

Aprovado em: 29/05/2023

**BANCA EXAMINADORA**



Documento assinado digitalmente

THOMAS VIEIRA NUNES

Data: 07/06/2023 15:15:49-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Orientador: Professor Mestre Thomas Vieira Nunes  
Instituto Federal do Tocantins- Campus de Palmas



---

Prof.ª. Dra. Raquel Aparecida Mendes Lima  
Instituto Federal do Tocantins- Campus de Palmas



Documento assinado digitalmente

JOSE EUSTAQUIO CANGUCU LEAL

Data: 07/06/2023 17:23:31-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Professor Mestre José Eustáquio Canguçu Leal  
Instituto Federal do Tocantins- Campus de Palmas

Dedico este trabalho em memória do meu pai Antonio Soares da Silva (in memoriam). A ele que me ensinou que sonhar, buscar e continuar sempre lutando, que me deu o suporte necessário para não desistir, traçar estratégias e buscar a realização dos meus objetivos. Seus atos foram uma característica dos fortes e assim deverei seguir.

## **AGRADECIMENTOS**

Meu Deus que se faz presente em toda minha trajetória de vida. E o melhor, com sua força e magnitude, protegendo, guiando e agraciando-me com a direção certa em cada passo.

Ao Professor Mestre Thomas que oportunizou o desenvolvimento dessa dissertação, não medindo esforços para orientar as mais diversas atividades que surgiam durante a realização dos trabalhos. Aos Doutores, mestres e demais professores do Curso de Tecnologia em Gestão do Agronegócio, aos colaboradores do Instituto Federal do Tocantins - Campus Palmas, por seus préstimos a instituição e da fundamental importância no meu crescimento intelectual e pessoal ao fim desta jornada.

À minha família, pela confiança e por estarem presentes em mais uma batalha. Meus pais Antonio Soares (in memoriam) e Maria Regina, meus irmãos, Rodrigo, Regiane e Aline pelo apoio de sempre.

A Mestranda Professora Natália Francisca que orientou e me deu suporte técnico no desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos o qual tenho muito respeito, Jorge André, Afonso Ogawa, Ademir Natal (in memoriam), Maciel Urbano e meu tio Rovilson.

A diretora executiva do Sindicato das Indústrias de Produtos Minerais não Metálicos do Estado do Tocantins, as empresas Pirecal, Caliza, Nativa, Rio Formoso, J. Demito, Milenium, Fazendão, Cal+ e Calnorte abrindo suas portas me dando subsídios e informações para a realização deste trabalho acadêmico. A todos outros demais que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento dessa pesquisa de dissertação.

## RESUMO

A cadeia produtiva que engloba mineradoras que produzem corretivos de solo e agregados (calcário) é de fundamental importância para manutenção e o aumento das áreas produtivas nos Estados do Tocantins, Bahia, Maranhão, Piauí, Mato Grosso, Pará e Goiás (MATOPIBA). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo proporcionar informações atualizadas sobre a abrangência de mercado e sua expansão, bem como para manutenção e criação de políticas públicas que possibilitem a melhoria da produtividade, mercado, arrecadação e geração de divisas para o Estado do Tocantins, dentre elas as que envolvem aspectos tributários e de incentivos fiscais. O estudo envolveu números do setor de produção de calcário, apontando o exponencial crescimento nos últimos 10 anos, bem como, os cenários desejados para os próximos 5 anos. A classificação da pesquisa foi caracterizada como um estudo de caso, com uma pesquisa aplicada, quantitativa, qualitativa e exploratória. O processo de produção analisado englobou vários aspectos como volume produzido, perspectiva de mercado, custos de produção, abrangência de mercado e ameaças para a cadeia produtiva do calcário. Como resultados, se registrou que a proposta elaborada através dos dados coletados e com as ferramentas inseridas permitiu obter informações que possam ser usadas pelo governo na elaboração de política fiscal, investimentos em infraestrutura logística, bem como por investidores do segmento de indústrias, agronegócio e mercado ligado ao fornecimento de insumos e serviços direcionados a atender os envolvidos nesta cadeia. A conclusão deste trabalho apresenta que as principais ameaças ao setor são a desaceleração do agronegócio e criação de taxas e impostos que trariam substancial queda na geração de empregos, arrecadação e área de mercado atendida com produto tocantinense.

**Palavras-chave:** MATOPIBA, Agronegócio, Corretivos de solo.

## **ABSTRACT**

The production chain that encompasses miners' producers of amendments for soil acidity correction and limestone are of pivotal importance to the maintenance and growth of productive areas in the Brazilian states of Tocantins, Bahia, Maranhão, Piauí, Mato Grosso, Pará and Goiás. In this context, this study aims to provide up-to-date information on market scope and alternative suggestions to the maintenance and creation of public politics which allows the improvement in the market, tax collection and currency generation in Tocantins. It also brings numbers of the limestone production sector, pointing out the exponential growth of the last 10 years such as the expected scenario for the next 5 years. This paper is applied research, with a quali-quantitative exploratory approach. The production process analyzed included aspects of produced volume, market orientation, market scope and threats for the limestone production chain. The results are that the proposal draft using the data collected with the tools used allowed the obtention of information that can be used by the government in the elaboration of tax policy, investments on logistical infrastructure. The use can also be done by the agribusiness industry, markets of supply inputs and services that deal with those involved in this area. Therefore, this study presents that the main menaces are the slowdown in the agribusiness sector and the creation of taxes which would impact in the decrease on job generation, tax collection and market area using tocaninenses' products.

**Keywords:** MATOPIBA, Agribusiness, Soil correctives.

## **LISTA DE FIGURAS**

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Mapa de Mineração no Tocantins                                   | 17 |
| Figura 2 – Tipos de Britas comuns produzidas por rochas Carbonáticas        | 20 |
| Figura 3 – Mapa de municípios onde há mineração de Calcário no Tocantins    | 29 |
| Figura 4 – Mapa da área atendida pela mineração de Calcário do Tocantins    | 34 |
| Figura 5- Foto do autor: Planta industrial de calcário, Natividade- TO      | 44 |
| Figura 6- Foto do autor: Tintas fabricadas em Formoso do Araguaia- TO, 2023 | 44 |
| Figura 7- Foto do autor: Entrada da Mineradora                              | 44 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Minérios explorados no Tocantins em 2022                               | 17 |
| Quadro 2 – Usos e aplicação do calcário                                           | 22 |
| Quadro 3 – Empresas de mineração operando no Tocantins em 2022                    | 26 |
| Quadro 4 – Minerais Não Metálicos Explorados no Tocantins em 202                  | 26 |
| Quadro 5 – Minérios Explorados no Tocantins Objeto do Diagnóstico 2022            | 27 |
| Quadro 6 – Minérios Explorados em Bandeirantes do Tocantins                       | 27 |
| Quadro 7 – Minérios Explorados em Dianópolis                                      | 27 |
| Quadro 8 – Minérios Explorados em Formoso do Araguaia                             | 27 |
| Quadro 9 – Minérios Explorados em Lagoa da Confusão                               | 27 |
| Quadro 10 – Minérios Explorados em Natividade                                     | 27 |
| Quadro 11 – Minérios Explorados em Novo Jardim                                    | 28 |
| Quadro 12 – Minérios Explorados em Palmeirópolis                                  | 28 |
| Quadro 13 – Minérios Explorados em Pugmil                                         | 28 |
| Quadro 14 – Minérios Explorados em Taguatinga                                     | 28 |
| Quadro 15 – Minérios Explorados em Xambioá                                        | 28 |
| Quadro 16 – Municípios onde há Mineração de Calcário/ Dolomítico no Tocantins     | 30 |
| Quadro 17 – Produção de Calcário/ Dolomítico no Tocantins                         | 30 |
| Quadro 18 – Distribuição do Território do Tocantins                               | 32 |
| Quadro 19 – Custo de mineração no Tocantins2022                                   | 32 |
| Quadro 20 – Principais custos de mineração no Tocantins                           | 33 |
| Quadro 21 – Exportação de Calcário Dolomítico no Tocantins em 2022                | 34 |
| Quadro 22 – Exportação de Entrega de Calcário e Dolomítico produzido no Tocantins | 35 |

## **LISTA DE SIGLAS**

ABPC - Associação Brasileira de Produtores de Cal  
ABPC - Associação Brasileira de Produtores de Cal  
ABRACAL - Associação Brasileira de Produtores de Calcário  
AMETO - Agência de Mineração do Estado do Tocantins  
ANM - Agência Nacional de Mineração  
APROEST - Associação dos Produtores Rurais do Sudoeste do Tocantins  
APROSOJA - Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso  
CDE - TO - Conselho do Desenvolvimento Econômico do Tocantins  
CFEM - Compensação Financeira pela Exploração Mineral  
COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social  
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral  
FAET- Federação de Agricultura e pecuária- Tocantins  
FIETO - Federação das Indústrias do Estado do Tocantins  
GO- Goiás  
ICMS - Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação  
IDESP - Instituto de Desenvolvimento Educacional e Profissional  
MG- Minas Gerais  
MATOPIBA - Região formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia  
MNM - Metálicos Não Metálico  
MT - Mato Grosso  
OCB/TO - Organização das Cooperativas do Brasil  
PIS - Programa de Integração Social  
PN - Produção Natural  
PRNT - Poder Relativo Neutralizante Total  
RTA - Recurso Técnico Alternativo  
SEFAZ - TO - Secretaria de Estado da Fazenda- Tocantins  
TFRM - Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários  
TARE - Termo de Acordo de Regime Especial

## LISTA DE SIMBOLOS E FÓRMULAS

NPK Nitrogênio, Fósforo e Potássio

MgO Monóxido de Magnésio

CaO óxido de cálcio

PH Potencial Hidrogeniônico

TiO<sub>2</sub> Dióxido de titânio

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Carbonato de Sódio Anidro

NaOH Hidróxido de Sódio

CaCO<sub>3</sub> Carbonato de cálcio

µm Unidade de medida microscópica

## SUMÁRIO

|                                                                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                          | <b>14</b> |
| <b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>                                                                               | <b>16</b> |
| 2.1 A Exploração Mineral no Tocantins.....                                                                          | 16        |
| 2.2 Uso e aplicações do calcário.....                                                                               | 18        |
| 2.3 Calcário Dolomítico .....                                                                                       | 18        |
| 2.4 Calcário Calcítico .....                                                                                        | 19        |
| 2.5 Aplicações do Calcário .....                                                                                    | 19        |
| 2.6 Pó de Brita .....                                                                                               | 19        |
| 2.7 Brita 0 .....                                                                                                   | 20        |
| 2.8 Brita 1 .....                                                                                                   | 20        |
| 2.9 Brita 2 .....                                                                                                   | 20        |
| <b>3. Aspectos da Geologia do Calcário .....</b>                                                                    | <b>23</b> |
| 3.1 Aspectos da Geologia do Tocantins .....                                                                         | 23        |
| 3.2. Ocorrência de Calcário no Tocantins .....                                                                      | 24        |
| <b>4. Região do MATOPIBA .....</b>                                                                                  | <b>25</b> |
| <b>5. RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>                                                                               | <b>25</b> |
| 5.1 Análise da situação interna; O Estado do Tocantins .....                                                        | 26        |
| 5.2 Produção de Calcário no Tocantins .....                                                                         | 28        |
| 5.3 Características Gerais da Cadeia no Tocantins.....                                                              | 31        |
| 5.4 Custo de produção no Tocantins .....                                                                            | 32        |
| 5.5 Viabilidade da cadeia produtiva de calcário no Estado do Tocantins .....                                        | 33        |
| 5.6 Associativismo e cooperativismo .....                                                                           | 33        |
| 5.7 Exportação e raio de atendimento da mineração no Tocantins .....                                                | 34        |
| 5.8 Cadeia Correlatadas.....                                                                                        | 35        |
| 5.9 Aspectos Tributários e fiscais, Federal, Estadual e Políticas de Apoio ao<br>Desenvolvimento da Indústria ..... | 35        |
| <b>6. Análise das cinco Forças de Poder .....</b>                                                                   | <b>37</b> |
| 6.1 Recolhimento de impostos no Tocantins.....                                                                      | 39        |
| 6.2 Geração de empregos e renda .....                                                                               | 39        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                                                    | <b>40</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                                                            | <b>42</b> |
| <b>ANEXO.....</b>                                                                                                   | <b>44</b> |

## INTRODUÇÃO

A história do extrativismo no Brasil teve início com os portugueses logo após o descobrimento do país, entendendo como oportuna a chance de acumular riquezas para a coroa, o governo luso distribuiu diversas expedições pelo interior do Brasil na busca de ouro e pedras valiosas, iniciando-se as expedições em áreas não exploradas ao longo da costa brasileira. Primeiramente, a mineração foi de grande importância para a ocupação do território brasileiro, sendo um dos setores básicos da economia nacional naquela época. Expedições interiorizaram esforços rumo à exploração mineral e proporcionou as modificações na forma de viver no país. (PORTAL DA MINERAÇÃO, 2022)

Dessa forma, ao passar de séculos pareceu sedimentar a organização federativa brasileira, contudo potencializou também a exploração mineral voltadas a atender o segmento da produção agrícola e pecuária no interior do país. O principal minério neste caso foi o calcário: rocha sedimentar basicamente formada por carbonato de cálcio. O qual é utilizado para a recuperação de solos empobrecidos e ácidos. Possui ação corretiva aos inadequados níveis de atributos químicos do solo: cálcio, magnésio e alumínio, dentre outros atributos secundários influenciados por tal desequilíbrio com a disponibilidade de fósforo aos minerais de argila. Atributos da fertilidade do solo que influenciam diretamente na tomada de decisão e o sucesso do plantio; crescimento e desenvolvimento de espécies agrícolas e pastagens na região do Bioma brasileiros. (PORTAL DA MINERAÇÃO, 2022)

No Brasil 70% dos solos agricultáveis são considerados ácidos e esse tipo de solo tem como característica dificultar o fornecimento em níveis satisfatórios de nutrientes para as plantas. As regiões de clima tropicais em geral possuem altos índices de precipitação e, consequente lixiviação dos minerais essenciais ao adequado desenvolvimento das plantas. Assim, torna-se essencial o fornecimento de nutrientes via adubação. O calcário quando aplicado melhora a disponibilidade dos macronutrientes: nitrogênio, fósforo e potássio (N-P-K), maximizando a eficiência da absorção destes elementos via solução do solo.

A maior parte das áreas agricultáveis no Brasil são de áreas degradadas, com baixa utilização de corretivos e não chega a atingir um consumo médio de 500 kg/ha, sendo que para atingir um uso mínimo recomendado, seria necessário, em média, entre 1000 - 1500 kg/ha, otimizando assim a produção do solo, mantendo assim as terras mais férteis e produtivas. Segundo orientações agrônômicas um cenário de média utilização, deveríamos buscar um patamar de utilização de 1500-2500kg/ha de corretivo de solo, criando-se um

cenário de alto emprego deste insumo, face à carência de nossos solos, e a baixa produção média em comparação a quantidade de áreas utilizadas pela agricultura e pecuária.

Em programa de estímulo ao uso de calcário elaborado pela Associação Brasileira de Produtores de Calcário (ABRACAL) estimou-se que o Brasil possui um mercado consumidor potencial anual da ordem de 52 milhões de toneladas de calcário agrícola, cerca de 160% maior que o consumido atualmente e que o Brasil produz 90 milhões de toneladas de grãos, para uma demanda potencial de 152 milhões de toneladas (ABRACAL, 2009). Para essa entidade, o principal motivo dos baixos níveis de utilização de calcário na agricultura é a falta de conhecimento por parte dos pequenos e médios produtores e que apesar da existência de eficientes sistemas públicos de pesquisa e extensão rural no Brasil, gerando conhecimento e tecnologia de alta qualidade, esse conhecimento é pouco divulgado entre os pequenos produtores rurais.

Recentemente o Estado do Tocantins, o mais novo da federação brasileira, tem despontado como grande polo de extração de minérios dentre eles o calcário que precisa ser melhor reconhecido como potência produtiva dentro do estado. (AMETO, 2022)

Esta pesquisa se justifica pela importância do calcário para o desenvolvimento da agricultura no país e em específico no Estado do Tocantins. Diante disto, ela tem por objetivo geral mostrar no contexto estadual sua importância no cenário de mercado interno e externo do calcário tocaninense. Como objetivos específicos foram traçados (1) divulgar informações necessárias para o conhecimento da abrangência do mercado de calcário produzido no Tocantins; (2) identificar oportunidades; (3) Identificar o cenário de oportunidade e ameaças da cadeia produtiva do calcário nos próximos cinco anos.

Esta pesquisa visa mostrar no contexto estadual a importância da cadeia produtiva de calcário no Estado do Tocantins, cenário de mercado interno e externo do calcário tocaninense, a partir da realização de estudos contínuos, uso de tecnologias e fortalecimento político das indústrias junto ao governo, no propósito da não criação de taxas e impostos que inviabilizem o crescimento do setor.

Na etapa de coleta de dados foram realizadas pesquisas junto a empresas do segmento da indústria de calcário, e organizações do setor público (ANM, AMETO, SEFAZ), associações e sindicatos ligados a cadeia produtiva da mineração. Obtiveram-se informações atualizadas sobre o processo produtivo, abrangência de mercado, importância do calcário produzido no Tocantins para a agricultura de estados vizinhos. Em paralelo, igualmente foram coletados e analisados diversos dados secundários oriundos de fontes científicas diversas. Na pesquisa levou-se em consideração quantitativos comercializados e declarados

junto a ANM, bem como, a logística utilizada e distâncias percorridas pelo produto tocanтинense, possibilitando ao estudo apresentar números de empregos e impostos gerados.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

O calcário agrícola é dedicado à aplicação como corretivo do solo. Desde a Renascença, a acidez do solo tem sido reduzida através da adição de cal (calcário calcinado) aos solos ácidos.

A classificação brasileira atual dos calcários agrícolas é dada pela Instrução Normativa SDA/ No 35, de 04 de julho de 2006, e seu anexo, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que dividem os calcários agrícolas nas seguintes categorias, em relação ao teor de MgO (óxido de magnésio): Calcário Calcítico - menos de 5% de MgO; Calcário Magnesiano - de 5% a 12% de MgO; Calcário Dolomítico - acima de 12% de MgO.

A Instrução Normativa No 35 determina valores mínimos para o PRNT de diversos tipos de produtos utilizados como corretivos de acidez, geralmente compostos de calcário agrícola ou cal (derivada do calcário): Calcário Agrícola (comum) – PRNT mínimo de 45%; Calcário Calcinado Agrícola – PRNT mínimo de 54%; Cal Hidratada Agrícola – PRNT mínimo de 90%; Cal Virgem Agrícola – PRNT mínimo de 120%; Valor de referência para outros corretivos de acidez – PRNT mínimo de 45%.

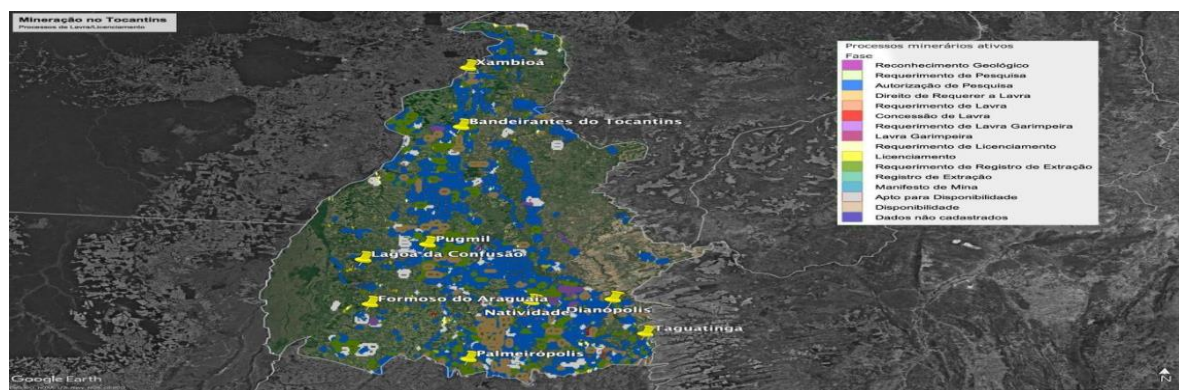
Segundo o Sumário Mineral do Calcário Agrícola no Brasil, (DNPM, 2009), a produção de calcário agrícola se dá em quase todos os estados brasileiros. As maiores regiões produtoras foram o Sudeste, com 33,2% de participação na produção nacional; Centro Oeste, com 31,8%; Sul, com 26,0%; Norte, com 5,3%; e Nordeste, com 3,7%. As maiores regiões consumidoras foram o Sudeste, com 44% de participação no consumo nacional; Centro-Oeste, com 24%; Sul, com 19%; e as demais regiões com o restante. O calcário utilizado para fins agrícolas representa pouco mais de 21% do total do calcário produzido no Brasil. A produção recente de calcário agrícola no Brasil é relatada segundo os dados disponíveis no site da ABRACAL.

### **2. 1 A Exploração Mineral no Tocantins**

O Tocantins possui um setor industrial de mineração em amplo desenvolvimento, porém, com poucas empresas em operação em comparação com outros estados como Minas

Gerais e São Paulo. As áreas em estudo com licenciamento já estabelecidas nos Tocantins em 2022 estão apresentadas conforme a figura 1. Em seguida tem-se no quadro 1 os minérios explorados no Tocantins para efeito de comparação.

**Figura 1-** Mapa de Mineração do Tocantins



Fonte: ANM adaptada pelo autor, 2022

**Quadro 1-** Minérios explorados no Tocantins em 2022.

| Posição | Sustância              | Nº Lavras<br>Licencia-<br>mentos | Faturamento<br>Empresas<br>(R\$) | CFEM         | %     |
|---------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|-------|
| 1       | CALCÁRIO               | 22                               | 328.534.292,04                   | 7.394.904,30 | 40,52 |
| 2       | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO | 19                               | 263.431.165,50                   | 6.458.485,31 | 35,39 |
| 3       | DOLOMITO               | 6                                | 54.331.829,47                    | 1.149.228,24 | 6,30  |
| 4       | FOSFATO                | 2                                | 42.243.929,19                    | 809.855,36   | 4,43  |
| 5       | MINÉRIO DE<br>OURO     | 3                                | 31.223.358,32                    | 472.092,05   | 2,58  |
| 6       | GRANITO                | 7                                | 28.325.864,90                    | 292.465,14   | 1,60  |
| 7       | GNAISSE                | 5                                | 27.063.407,37                    | 463.122,31   | 2,53  |
| 8       | CALCÁRIO<br>CALCÍTICO  | 2                                | 17.542.474,55                    | 349.205,12   | 1,91  |
| 9       | AREIA                  | 59                               | 14.733.253,92                    | 282.348,00   | 1,54  |
| 10      | ÁGUA<br>MINERAL        | 4                                | 9.317.372,91                     | 136.170,43   | 0,74  |
| 11      | CASCALHO               | 23                               | 6.272.328,62                     | 75.711,06    | 0,41  |
| 12      | MINÉRIO DE<br>FERRO    | 1                                | 5. 226.946,43                    | 162.250,09   | 0889  |
| 13      | QUARTZO                | 2                                | 2.262.722,73                     | 22.110,47    | 0,12  |
| 14      | ARGILA                 | 17                               | 1.482.084,09                     | 115. 211,80  | 0,63  |
| 15      | MINÉRIO<br>MANGANÊS    | 1                                | 1.200.000,00                     | 36.342,00    | 0,19  |
| 16      | MINÉRIO DE<br>ZIRCÔNIO | 1                                | 982.554,54                       | 17.476,40    | 0,09  |
| 17      | SERPENTINO             | 1                                | 417.058,91                       | 3.784,82     | 0,02  |
| 18      | SEIXOS                 | 1                                | 337.064                          | 3.256,08     | 0,01  |
| 19      | GRANADA                | 1                                | 23.535,00                        | 489,64       | 0,002 |
| 20      | GRANITO P/<br>BRITA    | 1                                | 0                                | 5.710,30     | 0,03  |

Fonte: ANM (2023)

\*Faturamento com exclusão na base de cálculo do CFEM de ICMS, PIS e COFINS

A importância do calcário na produção mineral do Estado do Tocantins permite o aumento das áreas de abertura para agricultura e pecuária, além da correção do solo de áreas antigas e degradadas no Estado do Tocantins, Quadro 1.

## 2.2 Uso e aplicações do calcário

De acordo com o perfil minério do calcário divulgado pelo Ministério de Minas e Energia (2009) os seus componentes mineralógicos, o carbonato de magnésio, argila, sílica, e outros sendo esses em pequenas quantidades e o carbonato de cálcio –  $\text{CaCO}_3$  mais conhecida como calcita com maior ocorrência.

As rochas carbonáticas são substâncias minerais encontrada com grande extensão em reservas em quase todo o mundo, e no Brasil, estados como Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Tocantins são considerados possuidores de grandes reservas desse mineral. Os grandes depósitos desse minério no Tocantins, em especial nas regiões noroeste e sudeste do estado permitem que o calcário do estado seja exportado em grandes quantidades para estados como BA, MT e PA, gerando não apenas divisas de mercado, mas também permitindo ampliação de áreas plantadas nos estados citados (SILVA, 2009).

## 2.3 Calcário Dolomítico

A rocha “calcária” sedimentar é caracterizada a partir dos teores percentuais de magnésio ( $\text{MgO}$ ) e cálcio ( $\text{CaO}$ ) obtidos ao final do processo de industrialização. Sendo assim o calcário dolomíticos apresenta (x% de Ca e X% de Magnésio). Elementos essenciais para a correção dos níveis de fertilidade do solo para agricultura, a exemplo da acidez trocável e potencial. Originada tanto do processo de intemperismo das rochas e minerais de argila, quanto da induzida por meio do uso de fertilizantes nitrogenados convencionais. As mesmas prejudicam a atividade de produção e consequentemente podem ser mais um fator de impacto ambiental negativo (LUZ; LINS, 2005).

Nas jazidas minerais tocantinenses os quais existem extração ativa, o calcário dolomítico é produzido em maior quantidade, em resposta à necessidade de mercado em razão das propriedades físico-química dos solos nesta região do país. O que justificaria a necessidade de elevação nos teores de Ca e Mg dos solos, o que consequentemente exige e compra produtos com maior teor de magnésio. (EMBRAPA, 2006)

## 2.4 Calcário Calcítico

O calcário Calcítico tem em sua composição um teor menos elevado de Magnésio, que o diferencia dos demais tipos de rochas carbonáticas, em consequência disso esse perfil de calcário é bastante utilizado como matéria-prima na fabricação do cimento (LUZ & LINS, 2005). No Tocantins há várias ocorrências de calcário calcítico, porém com produção menor, devido exigência do mercado. (DADOS DA PESQUISA, 2023)

O Calcário magnesiano é obtido de rochas cujo mineral predominante é a magnesita, geralmente utilizado quando há equilíbrio de cálcio e magnésio no solo, pois auxilia na manutenção dos teores e quantidades adequadas desses elementos no solo. No caso do cerrado brasileiro, esses solos são pobres em magnésio fazendo com que seja necessário maiores aplicações de calcário dolomítico. (EMBRAPA, 2006)

## 2.5 Aplicações do Calcário

A rocha carbonática, sendo ela dividida em perfis de acordo com o teor de Magnésio e Cálcio encontrado em cada tipo, tem inúmeras aplicações, como por exemplo:

- a) Fabricação do cimento, é a matéria-prima indispensável, sendo o mesmo retirado das minas e passa por um processo de britagem e moagem até que se adquira consistência no material para o uso na fabricação do cimento. O calcário é misturado com argila apropriadas e demais substâncias minerais em um moinho até obter um pó, que em seguida esse é aquecido em torres de ciclone e colocado em um forno para o processo de descarbonação, resfriado e todos os elementos são moídos até obterem a granulometria adequada e após esse processo tem-se o cimento como resultado final.
- b) Construção civil, deve-se sua utilização frequente com o uso da brita e da rocha calcária em outros tamanhos antes do processo de moagem, separados por peneiras conforme granulometria exigida pelo mercado, que na grande maioria é composto por construtoras e depósitos de material de construção.

## 2.6 Pó de Brita

Com até 5milímetros de malha a sua utilização pode ser em malha asfáltica, na produção de pré-moldados, empregado na elaboração da argamassa;

### 2.7 Brita 0

Possui um tamanho muito pequeno (4,8 a 9,5 milímetros de malha), sua aplicação é frequente na formação de lajes, vigas, vigotas e em acabamentos em geral;

### 2.8 Brita 1

Devido a sua medida (varia entre 9,5 a 19 milímetros de malha) para a construção civil é a de maior utilização, indicado na elaboração do concreto, lajes e vigas e obras de grande porte, construção de pontes por exemplo.

### 2.9 Brita 2

Com a medida que varia entre 19 a 25 milímetros de malha é o tipo de brita mais usada para a produção de concreto que exija uma maior resistência como formas pesadas, construção de fundações e pisos que precisam suportar grandes cargas.

**Figura 2-**Tipos de Britas mais comuns produzidas por Rochas Carbonáticas



**Fonte:** Blog construir, 2013

A Aplicação do Calcário na produção de Cal Virgem e de Pintura, se dá através da calcinação do calcário ou do dolomito resulta na produção da Cal ou óxido de cálcio de cálcio (CaO) que é feita com base em calcário com alto teor de cálcio ou de magnésio. A cal derivada do com grande teor de magnésio produz a cal dolomítica. No processo da calcinação o carbono do cálcio passa por uma transformação através do calor. (LIMA, 2019)

O procedimento para a fabricação da cal ocorre primeiramente pelo beneficiamento da rocha calcária, onde o material é levado para o forno de calcinação, em algumas ocorrências a amostra passa pela etapa de hidratação, com uso da água para atingir o produto final (LUZ; LINS, 2005). No Tocantins, se destacam nesse tipo de produção a indústrias Filercal em Formoso do Araguaia e Votorantim no município de Xambioá.

Na aplicação do calcário na indústria de tintas é voltada mais para produção de tintas para paredes, massa corrida e acrílicas (LUZ; LINS, 2005). Esse produto é utilizado por indústrias instaladas nos municípios de Formoso do Araguaia, Gurupi, Palmas e Araguaína.

Na produção de tintas são utilizados dois tipos de granulometria de carbono de cálcio, cerca de 10% de produção de leitos de base da tinta é com granulometria entre 10 e 3  $\mu\text{m}$  e de > 2% a 3% < clareamento como cobertura, usa-se o material ultrafino de 1 e 0,7  $\mu\text{m}$  de granulometria, a aplicação desse produto mais fino na tinta permite sua utilização na superfície de paredes.

Já na utilização de calcário na indústria de cerâmica, tanto o calcário, Calcítico ou dolomítico estão presentes na composição da cerâmica e sua aplicação fornece ao material final uma diminuição das expansões térmica e por umidade, isso ocorre quando a massa cerâmica possui caulim e quartzo. Pode apresentar esta mesma característica se utilizar o carbono de magnésio, porém é necessário que seja com concentrações maiores e com temperaturas elevadas no momento da queima (LUZ & LINS, 2005).

A aplicação do calcário na agricultura, são utilizadas para correção da acidez presente no solo e favorecer o crescimento das plantas através do processo de melhor aproveitamento dos macros e micro nutrientes existentes ou adicionados ao solo. O calcário dolomítico principalmente, oferece dois nutrientes essenciais para o solo, o cálcio e magnésio e neutraliza a acidez produzida através de fertilizantes como, amônia, sulfatos e nitrato. Sendo esse produto de fundamental importância para o domínio do solo do cerrado brasileiro. (EMBRAPA, 2006)

De acordo a EMBRAPA (O calcário agrícola promove a renovação do solo tendo seu uso recomendado para solo com deficiência de cálcio (Ca), Magnésio (Mg), corrigindo o pH enquanto nutre em profundidade, ampliando a eficácia dos fertilizantes, favorecendo o desenvolvimento das raízes. Logo:

A calagem melhora a estruturação do solo (favorecendo a formação de macroporos e microporos, resulta em aumento do arejamento do solo, importante para o desenvolvimento das raízes) e favorece a decomposição da matéria orgânica (aumentando a disponibilidade de nitrogênio e a atividade microbiana, a qual incrementa a fixação biológica do nitrogênio). (EMBRAPA, 2006, p. 59)

Dessa forma, a calagem é uma prática essencial para a melhoria da produtividade em solos do cerrado tocantinense, devido seus efeitos no aumento de troca de cátions (CTC) e da atividade biológica e disponibilidade de nutrientes. No tratamento de água, o emprego de calcário devido a teores de magnésio, cálcio, cloro e outros minerais juntamente com a

presença de alguns metais, são responsáveis pela dureza da água. Um dos reagentes usados com mais frequência na retirada dos íons cálcio e magnésio da água é a cal hidratada, utilizada no tratamento de água (LUZ; LINS, 2005). Além de seu uso agrícola tornando-se um produto de uso múltiplo, a seguir alguns usos comuns e incomuns.

**Quadro 2. Uso e aplicação do Calcário**

|    |                                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Na agricultura para fertilização de solos, em fertilizantes, torta para gado, farinha para aves, inseticida/herbicida; |
| 2  | Com soda; areia, etc para fabricar vidros.                                                                             |
| 3  | Pulverização de minas de carvão para evitar espalhamento de chamas resultantes de explosões localizadas;               |
| 4  | Como carga para asfalto, borracha e pastas de limpezas;                                                                |
| 5  | Como escorificantes e purificante de ferro, aço e outros metais;                                                       |
| 6  | Com argila, areia, etc para fabricação de cimento;                                                                     |
| 7  | Para fabricação de barrilha ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) e soda cáustica ( $\text{NaOH}$ );                            |
| 8  | Como agregado para concreto, pavimento e lastro de ferrovias;                                                          |
| 9  | Com soda fluorita, etc, para fabricação de aço e outros metais;                                                        |
| 10 | No refinado de açúcar;                                                                                                 |
| 11 | Na agricultura para fertilização do solo;                                                                              |
| 12 | Na purificação de gases;                                                                                               |
| 13 | Na desidratação de gases, óleos, solventes, etc;                                                                       |
| 14 | Com coques em fornalhas de aço voltaico para a produção de carbureto de cálcio;                                        |
| 15 | Estabilização de solo em construções e estradas;                                                                       |
| 16 | Com cloro produz pó alvejante seco (cloreto de cal)                                                                    |
| 17 | Na agricultura e horticultura para fertilização do solo e inseticidas/preparo de fungicidas;                           |
| 18 | Para fazer hidróxido de cálcio medicinal;                                                                              |
| 19 | Como carga de borracha e outros materiais;                                                                             |
| 20 | Para fabricação de graxa e para absorver dióxido de carbono                                                            |
| 21 | Para a fabricação de tijolos. Blocos leves argamassas, estuques e caiação;                                             |
| 22 | Com dióxido de estileno como intermédio para fabricação de plásticos, agentes ativos de superfície e detergentes;      |
| 23 | Para tratar minério e preparar sais não-ferrosos;                                                                      |
| 24 | Com sulfato de alumínio para produzir branco satin-revestimento brilhante para papel;                                  |
| 25 | Como cloro para produzir solução alvejante para algodão e fabricação de papel;                                         |
| 26 | Para tratar e purificar esgotos e fluentes;                                                                            |
| 27 | Com dióxido de carbono para produzir carbonato de cálcio precipitado para pastas de dente, cosméticos, etc;            |
| 28 | Com caulin na fabricação de cerâmicas;                                                                                 |
| 29 | Para tratamento e purificação de água;                                                                                 |
| 30 | Para tratamento de peles e couros;                                                                                     |
| 31 | Para purificar constituintes para tintas, vernizes e pigmentos;                                                        |
| 32 | Na recuperação de gases de coque para a produção de amônia;                                                            |
| 33 | Para a extração de magnésia da água do mar;                                                                            |
| 34 | Com óleos e gorduras para fazer velas e graxas;                                                                        |
| 35 | Para fins medicinais, por exemplo, penicilina, aspirina, etc;                                                          |
| 36 | Na fabricação e purificação de substâncias corantes;                                                                   |
| 37 | Para a produção de gomas e gelatinas a partir de couros e ossos;                                                       |
| 38 | Para a purificação de óleos e petróleos;                                                                               |
| 39 | Para a purificação de sal comum;                                                                                       |
| 40 | Em resinas e plásticos;                                                                                                |
| 41 | Em compostos orgânicos e inorgânicos e solventes;                                                                      |
| 42 | Para tratar produtos e destilação de madeira;                                                                          |
| 43 | Para estiramento de arames;                                                                                            |
| 44 | Para a purificação de açúcares e xaropes.                                                                              |

**Fonte:** Luz & Lins (2005)

### 3. Aspectos da Geologia do Calcário

A rocha calcária é sedimentar, que teve origem de material resultado de substâncias químicas. O calcário é matéria-prima mais frequente, considerado em 3 a 4% da camada da terra, os outros elementos químicos que compõe o calcário são originados das rochas ígneas.

Isso ocorre devido ações de corrosão e erosão, as rochas são fragmentadas, o cálcio em diluição é levado até o mar através do escoamento da água. Ao alcançar o mar boa parte do cálcio precipita-se depois de diluído devido esse elemento ter baixa dissolução na água oceânica. O teor de dióxido de carbono presente na água pode ser reduzido em decorrência das alterações de temperatura e a evaporação, devido esse processo pode dar origem a um calcário com grande quantidade de pureza química e a formação de calcários encontrados com grande frequência em cavernas, travertino, turfa calcária, estalactites e estalagmites (LUZ & LINS, 2005).

Os sedimentos da rocha calcária que ocorre devido esse procedimento, podem ser contaminados no momento da deposição com outros insumos silicosos, argilosos, que atingem significativamente a natureza e a elaboração química do calcário final. A forma e a dimensão da rocha calcária são devidas o estado de temperatura, pressão e outras condições às quais a deposição foi apresentada são razões que interferem na qualidade física da rocha (LUZ & LINS, 2005).

#### 3.1 Aspectos da Geologia do Tocantins

As rochas carbonáticas no estado do Tocantins estão vinculadas a corpos sedimentares, sendo Proterozoica como também Paleozóica. O calcário está presente nos seguintes grupos estratigráficos (SCHOBENHAUS; QUEIROZ; COELHO, 1997). Sendo as mais importantes no estado do Tocantins: a de formação Pedra de fogo entre os rios Araguaia e Tocantins mais ao norte do estado e o grupo Bambuí que ocorre na região sudoeste do Tocantins com maior afloramento na cidade de Natividade, Dianópolis, Novo Jardim, Taguatinga, Ponte Alta do Bom Jesus e outros pequenos afloramentos nas demais cidades da região. De acordo SCHOBENHAUS; QUEIROZ; COELHO, (1997), o Grupo Tocantins abrange áreas com percurso entre o rio Araguaia no trecho entre ilha do Bananal a Tucuruí-PA.

O Estado do Tocantins está localizado na região central brasileira, apresentando áreas de ecótonos, principalmente, Floresta Estacional/Cerrado (HAIDAR et al., 2013;

MENDONÇA, 2012; TAVARES & CANDEIRO, 2012). As classes de solos encontradas no Estado e apresentadas na Tabela 5 mostram a predominância de Plintossolos, com mais de um terço de toda superfície de solos, representados por três classes no segundo nível categórico (Pétrico, Argilúvico e Háplico) e com abrangência de extensas áreas nas porções Oeste, Centro-Sul e Sudoeste do Estado.

### 3.2. Ocorrência de Calcário no Tocantins

Levantamento geológico no Estado (IBGE, 2007), que indicam as zonas de ocorrência de minerais e rochas dominantes, apresentam formações com calcários e dolomitos na composição, além de outros minerais. Entretanto, alguns destaques devem ser dados, como a ocorrência de calcários metamórficos no noroeste do Estado, com jazidas em exploração nos municípios de Xambioá, Bernardo Sayão e Bandeirantes (Formação Xambioá – Grupo Estrondo).

Em Xambioá empresa que explora calcário tem dois registros para comercializar calcários com garantias de 32,6% e 38,5% de CaO, 15,5% e 16,6% de MgO, PN de 87% e 97% e PRNT de 86% e 87%. E em Bernardo Sayão e Bandeirantes a empresa comercializa apenas calcário dolomítico, com registro para comercializar calcário com as mesmas garantias em ambas as unidades, sendo 27% de CaO, 16% de MgO, 100% PN e 88% PRNT.

Há uma ocorrência de calcário sedimentar no município de Guaraí, pertencente a formação geológica Pedra de Fogo, do Grupo Balsas. Entretanto, essa formação dispõe de calcários com baixos teores de CaO e MgO, além da alternância sedimentar com argilito, que dificultam a exploração, suscitando pouco interesse para exploração comercial. Uma jazida explorada na década de 90 foi desativada, por falta de interesse. O mesmo ocorre em algumas jazidas existentes em Nova Olinda, Palmeirantes, Filadélfia e Babaçulândia. Casos de exploração se justificam quando as distâncias tornam-se impeditivos a compra.

Em Lagoa da Confusão e Formoso do Araguaia, no Centro-Oeste e no sudoeste do Estado, respectivamente, ocorre calcário metamórfico, pertencente à Formação Couto Magalhães. Os teores dos indicadores de qualidade do calcário são de 31% de CaO, 18% de MgO, 100% de PN. Nessas jazidas é comum afloramentos de calcários, o que podem não ser favoráveis para a exploração.

São chamadas jazidas positivas aquelas que estão acima do nível do solo e podem atingir grandes alturas. No Sudeste do estado, nos municípios de Natividade e Dianópolis existem 6 unidades de beneficiamento de calcário, que atendem demandas de agricultores

do Oeste da Bahia e Sul do Piauí. A rocha é de origem sedimentar e metamórfica com afloramentos que chegam a 50 metros de altura. A rocha tem características indesejáveis, pois o afloramento indica resistência aos fatores erosivos. Assim, apresentam altos teores de sílica (impurezas), maior abrasividade (maiores gastos com manutenção de equipamentos). Os teores encontrados na região são de 27% de CaO, 16% de MgO, 89% de PN e 75% de PRNT.

#### 4. Região do MATOPIBA

O Matopiba é uma região formada pelo estado do Tocantins e partes dos estados do Maranhão, Piauí e Bahia onde ocorreu forte expansão agrícola a partir da segunda metade dos anos 1980 especialmente no cultivo de grãos. O nome é um acrônimo formado pelas siglas dos quatro estados (MA + TO + PI + BA).

A produção agropecuária do Matopiba é marcada pelas grandes colheitas de grãos, especialmente soja, milho e algodão. A porção baiana da região é a segunda maior produtora brasileira da fibra, atrás apenas do estado do Mato Grosso. Somando toda a área de expansão, a safra local de soja e milho foi de quase 15 milhões de toneladas em 2018, o equivalente a cerca de 10% da produção nacional. A topografia plana e o baixo custo das terras comparado às áreas consolidadas do Centro-Sul, levaram alguns produtores rurais empreendedores a investir na então nova fronteira agrícola. (EMBRAPA, 2018)

A expansão aconteceu sobre áreas de cerrado, especialmente pastagens subutilizadas, e só foi possível pela disponibilidade de tecnologias para viabilizar os plantios nas condições locais. Os sistemas de produção são intensivos desde a implantação e buscam alta produtividade. Mas os imóveis rurais da região também abrem espaço para frutas, raízes e tubérculos, espécies florestais e pecuária. Tendo em vista os números da região do Matopiba o consumo de Calcário deverá acompanhar os dados de evolução das culturas que exigem calagem para aumento de produção, correção do solo e recuperação dos mesmos.

#### 5. RESULTADO E DISCUSSÃO

O posicionamento logístico o qual se encontra o Tocantins, propicia vantagens competitivas dentro do MATOPIBA e condições de negócios dentro do estado. Mesmo com custos logísticos considerados altos por se tratar de um produto pesado que tem seu transporte integralmente rodoviário, a capacidade produtiva e de adaptação ao crescimento

acentuado da demanda faz das indústrias mineradoras do Tocantins empresas sólidas, atuantes e inovadoras pois vem adotando novas tecnologias que otimizam produção e controle de impactos ambientais.

### 5.1 Análise da situação interna; O Estado do Tocantins

A Mineração de calcário no Tocantins possui 18 empresas presentes em diversos municípios. Observa-se o número de Lavras/Licenciamentos de operação das empresas retirando-se da base de cálculo o ICMS, PIS e CONFIS aplicáveis e o recolhimento de CFEM – Contribuição Financeira para Exploração Mineral. Dos minerais explorados no Tocantins, grande parte em extração e recolhimento de CFEM, são Minerais Não Metálicos – MNM, mais de 90% no ano de 2022, conforme o Quadro 3.

**Quadro 3- Empresas de mineração operando no Tocantins 2022.**

| Posição | Substância                                        | Nº. Lavras / licenciamentos | %       |
|---------|---------------------------------------------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALTINS CALCARIO TOCANTINS LTDA                   | 4                           | 25,6253 |
| 2       | MINERAX-MINERAÇÃO XAMBIOA LTDA                    | 3                           | 6,9019  |
| 3       | VOTORANTIM CIMENTOS N/NE S/A                      | 2                           | 6,7712  |
| 4       | Mineração Araguaia Ltda                           | 2                           | 4,9336  |
| 5       | Nativa Mineração Ltda                             | 8                           | 5,5531  |
| 6       | Supercal Extração de Calcário e Brita Ltda.       | 2                           | 3,8874  |
| 7       | NATICAL NATIVIDADE CALCARIO LTDA                  | 4                           | 4,9588  |
| 8       | Mineração Rio Formoso Ltda                        | 3                           | 4,8771  |
| 9       | Calta Calcário Taguatinga Ltda.                   | 4                           | 3,5054  |
| 10      | Nativo Mineradora Ltda                            | 5                           | 6,6261  |
| 11      | Mineração Pirecal Calcário Ltda                   | 1                           | 3,1915  |
| 12      | FORMACAL-FORMOSO MINERAÇÃO DE CALCÁRIO LTDA       | 1                           | 2,2377  |
| 13      | CALCARIO MILENIUM LTDA                            | 1                           | 1,9701  |
| 14      | CALCARIO CRISTALANDIA LTDA                        | 3                           | 1,9508  |
| 15      | MINERADORA CALCARIO SERRA DOURADA LTDA            | 1                           | 0,7041  |
| 16      | SARP MINERAÇÃO LTDA                               | 2                           | 0,3669  |
| 17      | CALNORTE-EXTRAÇÃO DE CALCARIO LTDA                | 1                           | 0,0036  |
| 18      | BRITACAL IND E COM DE BRITA E CALCARIO BRASILIA L | 1                           | 0,1424  |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 4- Minerais Não Metálicos Explorados no Tocantins em 2023**

| Posição | Substância          | Nº Lavras Licenciamentos | %       |
|---------|---------------------|--------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO            | 22                       | 42,1073 |
| 2       | CALCÁRIO DOLOMÍTICO | 19                       | 36,7754 |
| 3       | DOLOMITO            | 6                        | 6,5438  |
| 4       | CALCÁRIO CALCÍTICO  | 2                        | 1,9884  |

Fonte: ANM (2023)

A seguir detalhamos os minérios explorados por cidade no Tocantins 2022.

**Quadro 5- Minérios Explorados no Tocantins Objeto do Diagnóstico, 2023**

| Posição | Substância          | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|---------------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO            | 22                          | 44,5754 |
| 2       | CALCÁRIO DOLOMÍTICO | 19                          | 38,9308 |
| 3       | DOLOMITO            | 6                           | 6,9274  |
| 4       | CALCÁRIO CALCÍTICO  | 2                           | 2,7916  |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 6- Minérios Explorados em Bandeirantes do Tocantins, 2023**

| Posição | Substância          | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|---------------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO DOLOMÍTICO | 4                           | 86,4460 |
| 2       | CALCÁRIO            | 2                           | 13,1141 |
| 3       | GNAISSE             | 1                           | 0,4399  |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 7- Minérios Explorados em Dianópolis -TO, 2023**

| Posição | Substância          | Nº. Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|---------------------|------------------------------|---------|
| 1       | ARGILA              | 1                            | 3,2057  |
| 2       | CALCÁRIO DOLOMÍTICO | 1                            | 96,7943 |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 8- Minérios Explorados em Formoso do Araguaia- TO, 2023**

| Posição | Substância | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %        |
|---------|------------|-----------------------------|----------|
| 1       | CALCÁRIO   | 4                           | 100,0000 |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 9- Minérios Explorados em Lagoa da Confusão- TO, 2023**

| Posição | Substância | No. Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|------------|------------------------------|---------|
| 1       | DOLOMITO   | 3                            | 97,8788 |
| 2       | AREIA      | 2                            | 2,1212  |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 10- Minérios Explorados em Natividade- TO, 2023**

| Posição | Substância          | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|---------------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO DOLOMÍTICO | 6                           | 33,5107 |
| 2       | CALCÁRIO            | 5                           | 36,8616 |
| 3       | DOLOMITO            | 3                           | 27,5956 |
| 4       | MINÉRIO DE OURO     | 2                           | 1,9321  |

Fonte: Site ANM (2023)

**Quadro 11- Minérios Explorados em Novo Jardim - TO, 2023**

| Posição | Substância | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO   | 2                           | 100,000 |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 12- Minérios Explorados em Palmeirópolis - TO, 2023**

| Posição | Substância          | Nº. Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|---------------------|------------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO DOLOMÍTICO | 1                            | 100,000 |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 13- Minérios Explorados em Pugmil - TO, 2023**

| Posição | Substância             | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|------------------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO CALCÍTICO     | 1                           | 75,7646 |
| 2       | GRANITO                | 3                           | 21,2037 |
| 3       | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO | 1                           | 3,0318  |

Fonte: Site ANM (2023)

**Quadro 14- Minérios Explorados em Taguatinga - TO, 2023**

| Posição | Substância             | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|------------------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO               | 6                           | 73,6625 |
| 2       | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO | 4                           | 26,3015 |
| 3       | AREIA                  | 1                           | 0,0361  |

Fonte: ANM (2023)

**Quadro 15- Minérios Explorados em Xambioá- TO, 2023**

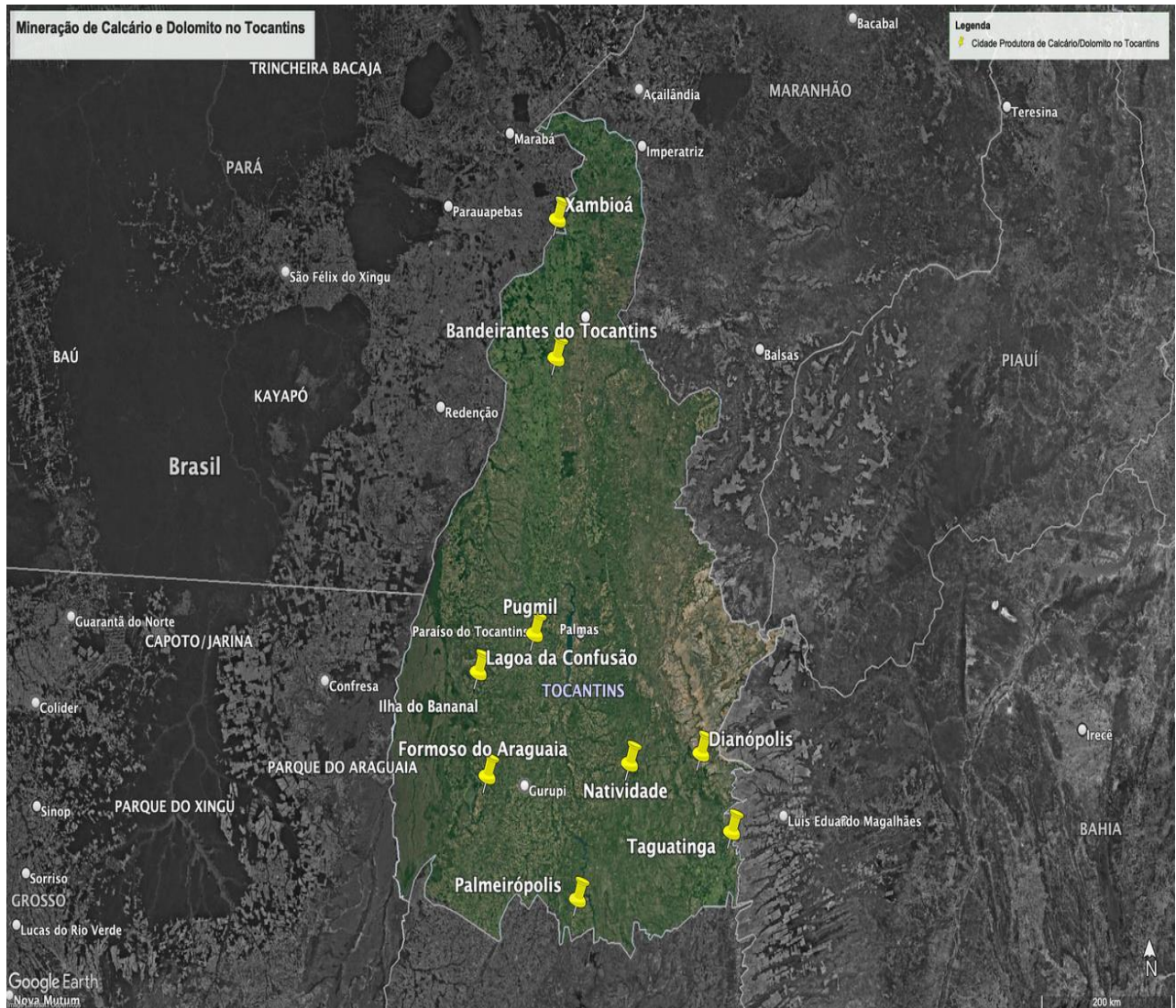
| Posição | Substância          | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %       |
|---------|---------------------|-----------------------------|---------|
| 1       | CALCÁRIO            | 3                           | 98,9066 |
| 2       | ARGILA              | 1                           | 0,6465  |
| 3       | CALCÁRIO DOLOMÍTICO | 2                           | 0,3067  |
| 4       | CALCÁRIO CALCÍTICO  | 1                           | 0,1401  |

Fonte: ANM (2023)

## 5.2 Produção de Calcário no Tocantins

Como já mencionado, a produção de Calcário no Tocantins se concentra em três regiões do estado: Norte nas cidades de Bandeirantes do Tocantins e Xambioá, Centro Oeste nas cidades de Pugmil, Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão e Sudeste nas cidades de Natividade, Palmeirópolis, Dianópolis e Taguatinga de acordo com a Figura 3.

**Figura 3-** Mapa de municípios onde há Mineração de Calcário/ Dolomítico no Tocantins



**Fonte:** Adaptada pelo autor, 2022

**Quadro 16- Raio logístico de exportação por município 2022**

| Posição | Município                    | Nº Lavras<br>Licenciamentos | %     | Raio de<br>entrega | Estados que exporta |
|---------|------------------------------|-----------------------------|-------|--------------------|---------------------|
| 1       | Bandeirantes do<br>Tocantins |                             |       |                    |                     |
| 1.1     | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO       | 4                           | 30,46 | 1450               | MT, PA, MA, PI, BA  |
| 1.2     | CALCÁRIO                     | 2                           | 4,62  | 1450               | MT, PA, MA, PI, BA  |
| 2       | Natividade                   |                             |       |                    |                     |
| 2.1     | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO       | 6                           | 6,29  | 1450               | MT, PA, MA, PI, GO  |
| 2.2     | CALCÁRIO                     | 5                           | 6,90  | 1450               | MT, PA, MA, PI, GO  |
| 2.3     | DOLOMÍTICO                   | 3                           | 5,16  | 1450               | MT, PA, MA, PI, GO  |
| 3       | Xambioá                      |                             |       |                    |                     |
| 3.1     | CALCÁRIO                     | 3                           | 16,08 | 1450               | MT, PA, MA, PI, BA  |
| 3.2     | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO       | 2                           | 0,04  | 1450               | MT, PA, MA, PI, BA  |
| 3.3     | CALCÁRIO<br>CALCÍTICO        | 1                           | 0,02  | 1450               | MT, PA, MA, PI, BA  |
| 4       | Taguatinga                   |                             |       |                    |                     |
| 4.1     | CALCÁRIO                     | 6                           | 11,67 | 600                | MT, BA, MG, GO      |
| 4.1     | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO       | 4                           | 4,167 | 600                | MT, BA, MG, GO      |
| 5       | Formoso do<br>Araguaia       |                             |       |                    |                     |
| 5.1     | CALCÁRIO                     | 4                           | 8,45  | 300                | MT, GO, PA          |
| 6       | Pugmil                       |                             |       |                    |                     |
| 6.1     | CALCÁRIO<br>CALCÍTICO        | 1                           | 2,25  | 200                | MT, PA              |
| 6.2     | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO       | 1                           | 0,09  | 200                | MT, PA              |
| 7       | Lagoa da<br>Confusão         |                             |       |                    |                     |
| 7.1     | DOLOMITO                     | 3                           | 2,31  | 1450               | MT, GO, PA          |
| 8       | Palmeirópolis                |                             |       |                    |                     |
| 8.1     | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO       | 1                           | 0,83  | 300                | GO                  |
| 9       | Novo Jardim                  |                             |       |                    |                     |
| 9.1     | CALCÁRIO                     | 2                           | 0,43  | 150                | BA                  |
| 10      | Dianópolis                   |                             |       |                    |                     |
| 10.1    | CALCÁRIO<br>DOLOMÍTICO       | 1                           | 0,16  | 300                | BA, MG, BA          |

Fonte: SEFAZ -TO (2023)

A produção de Calcário/Dolomito no Tocantins em 2022 foi estimada, pelas pesquisas realizadas em janeiro de 2023, no Quadro 17.

**Quadro 17- Produção de Calcário/Dolomito no Tocantins, 2023**

| Item | Descrição          | Estimado por pesquisa (TON/Ano) | Estimado por<br>CFEM (ton/ano) |
|------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1    | Calcário/ Dolomito | 7.966.996                       | 3000.000-325.000               |

Fonte: ANM (2023)

Na cadeia produtiva dos Agregados não foi possível determinar com certa precisão a produção devido a quantidade de entrevistas realizadas com as empresas do setor não representar uma amostra significativa, porém através do recolhimento de CFEM com dados da ANM.

O Tocantins não possui beneficiadoras de Granito para utilização em pisos e revestimentos, portanto toda sua produção é destinada ao beneficiamento de brita em suas diversas granulometrias. Percebe-se que há um descompasso entre a produção de areia e Gnaiss/Granito/Brita tendo em vista seu uso na indústria da Construção Civil Leve e Pesada, o que traz a luz suspeitas de exploração irregular, assim como nas cadeias de Cascalho e Seixo.

A produção de Argila em sua grande maioria é feita pela Votorantim no município de Xambioá destinado a produção de cimento, o restante é voltado a indústria da Cerâmica no estado que possui uma cadeia bem organizada e fiscalizada pelos órgãos controladores.

### 5.3 Características Gerais da Cadeia no Tocantins

O Tocantins é um Estado com grande aptidão agropecuária. Fatores como a disponibilidade de água em abundância, terras férteis, período chuvoso bem definido e topografia têm contribuído para o desenvolvimento desse setor.

De acordo com dados da Seplan-TO (2016), o Estado conta com uma área total de cerca de 28 milhões de hectares, sendo que quase 14 milhões possuem potencial para a produção agropecuária. A agricultura no Estado, majoritariamente representada pelos grãos, ocupa área de 1,2 milhão de hectares e o restante, cerca de 4,8 milhões, ainda são áreas com potencial para exploração agrícola.

As pastagens ocupam cerca de oito milhões de hectares. O Quadro 18 mostra a distribuição do território do Tocantins.

**Quadro18- Distribuição do território do Estado do Tocantins por aptidão e uso, 2016**

| <b>Descrição</b>                      | <b>Hectares</b> | <b>%</b> |
|---------------------------------------|-----------------|----------|
| Áreas com restrição                   | 13.990.000      | 50,20    |
| Áreas com potenciais para conservação | 1.266.690       | 5,00     |
| Parque estadual                       | 88.930          | 0,00     |
| Parque nacional                       | 562.310         | 2,00     |
| Áreas indígenas                       | 2.007.470       | 7,00     |
| Áreas com proteção ambiental          | 1.790.550       | 6,00     |
| Corpos de água                        | 665.600         | 2,00     |
| Uso urbano                            | 30.450          | 0,00     |
| Área de reserva legal                 | 6.315.000       | 23,00    |
| Área de preservação permanente        | 1.263.000       | 5,00     |
| Área potencial para produção agrícola | 13.852.070      | 49,80    |
| Pastagens                             | 7.783.000       | 28,0     |
| Área agrícola                         | 1.226.400       | 4,00     |
| Área para exploração                  | 4.842.670       | 17,00    |
| Área total                            | 27.842.070      |          |

**Fonte:** SEPLAN-TO (2016)

Durante a pesquisa realizada *in loco* junto as empresas do setor de Mineração de Calcário no Estado do Tocantins, verificou-se que todas realizam exploração a céu aberto, com maquinários pesados, novas tecnologias, qualificação do pessoal, utilização de equipamentos de segurança adequados, condições de trabalho monitoradas.

#### 5.4 Custo de produção no Tocantins

Os custos de produção da Mineração de Calcário/Dolomito e Agregados no Tocantins são dados de acordo com o Quadro 19 e 20.

**Quadro 19- Custo de mineração no Tocantins por etapa, 2022**

|                            | <b>Item</b>                      | <b>Descrição de custo</b> | <b>Custo/Tonelada</b> | <b>%</b> |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------|
|                            | <b>1</b>                         | Custo de Pesquisa e Lavra | R\$ 1,10              | 2,06     |
| <b>Antes da Mineração</b>  | <b>2</b>                         | Decapeamento +recuperação | R\$ 1,96              | 3,67     |
|                            | <b>3</b>                         | Detonação                 | R\$ 4,93              | 9,24     |
|                            | <b>4</b>                         | Carregamento e Transporte | R\$ 0,30              | 0,56     |
|                            | <b>5</b>                         | Energia Elétrica          | R\$ 0,31              | 0,58     |
|                            | <b>6</b>                         | Mão de Obra               | R\$ 0,20              | 0,37     |
|                            | <b>Total Antes da Mineração</b>  |                           | R\$ 8,80              | 16,5     |
| <b>Durante a Mineração</b> | <b>7</b>                         | Britagem                  | R\$ 8,10              | 15,1     |
|                            | <b>8</b>                         | Moagem                    | R\$ 22,56             | 42,2     |
|                            | <b>9</b>                         | Armazenagem               | R\$ 5,00              | 9,37     |
|                            | <b>10</b>                        | Energia Elétrica          | R\$ 5,58              | 10,4     |
|                            | <b>11</b>                        | Mão de Obra               | R\$ 0,43              | 0,81     |
|                            | <b>Total Durante a Mineração</b> |                           | R\$ 41,67             | 78,1     |
| <b>Após a Mineração</b>    | <b>12</b>                        | Custos Administrativos    | R\$ 0,06              | 0,11     |
|                            | <b>13</b>                        | Custos com logística      | R\$ 2,50              | 4,69     |
|                            | <b>14</b>                        | Energia Elétrica          | R\$ 0,31              | 0,58     |
|                            | <b>Total Depois da Mineração</b> |                           | R\$ 2,87              | 5,38     |
|                            | <b>Total</b>                     |                           | R\$ 53,34             | 100      |

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Quadro 20- Custo médio de produção por tonelada de calcário no Tocantins, 2022**

| Descrição do custo                   | Custo/Tonelada | %     |
|--------------------------------------|----------------|-------|
| Moagem                               | R\$ 22,56      | 42,29 |
| Britagem                             | R\$ 8,10       | 15,19 |
| Energia elétrica                     | R\$ 5,58       | 10,46 |
| Armazenagem                          | R\$ 5,00       | 9,24  |
| Detonação                            | R\$ 4,93       | 9,24  |
| Custo com logística                  | R\$ 2,50       | 4,69  |
| Decapeamento + recuperação           | R\$ 1,96       | 3,67  |
| Custos de pesquisas e lavra          | R\$ 1,10       | 2,06  |
| Mão de obra                          | R\$ 0,43       | 0,81  |
| Energia elétrica antes da mineração  | R\$ 0,31       | 0,58  |
| Energia elétrica depois da mineração | R\$ 0,31       | 0,58  |
| Carregamento e transporte            | R\$ 0,30       | 0,56  |
| Mão de obra                          | R\$ 0,20       | 0,37  |
| Custos administrativos               | R\$ 0,60       | 0,11  |
| Preço/TON                            | R\$ 53,34      | 100   |

**Fonte:** Dados da pesquisa

### 5.5 Viabilidade da cadeia produtiva de calcário no Estado do Tocantins

Avaliando-se a cadeia de mineração como um todo percebe-se que a viabilidade e sua rentabilidade de exploração estão intimamente ligadas aos seguintes fatores:

1. Potencial de mineração apontado pelos estudos;
2. Valor de venda do minério no mercado;
3. Exposição a variação cambial, no caso de Commodities como o Minério de Ferro;
4. Disponibilidade de Energia;
5. Custo do Transporte podendo representar um acréscimo de 150% ou mais no valor final ao consumidor;
6. Demanda pelo produto;
7. Política Fiscal e de incentivos por parte da União, Estados e Municípios;
8. Concorrência predatória de mineradores que sonégam impostos e trabalham de forma irregular.

### 5.6 Associativismo e cooperativismo

Durante a pesquisa realizada com os produtores de Calcário no Tocantins percebeu-se que a cadeia é pouco estruturada na forma de Associações regionais. O SIPMME – Sindicato da Indústria dos Produtos Minerais Não Metálicos do Estado do Tocantins figura como principal aglutinador e articulador do segmento defendendo a categoria e realizando a interlocução entre os entes Público e Privado. Recentemente foi criada a RTA – Rede

Tocantinense da Agro pecuária que nasce forte com a presença de entidades de renome regional e nacional como a OCB/TO, FIETO, FAET, APROSOJA, APROEST e outras que tem como principal missão representar e defender o agronegócio no Tocantins.

## 5.7 Exportação e raio de atendimento da mineração no Tocantins

A Mineração de Calcário representa mais de 90% da Mineração realizada no Tocantins em 2022, sendo que cerca de 60% do calcário/dolomito produzido é destinado a exportação, conforme mostrado no Quadro 21.

**Quadro 21- Exportação de Calcário Dolomito no Tocantins em 2023**

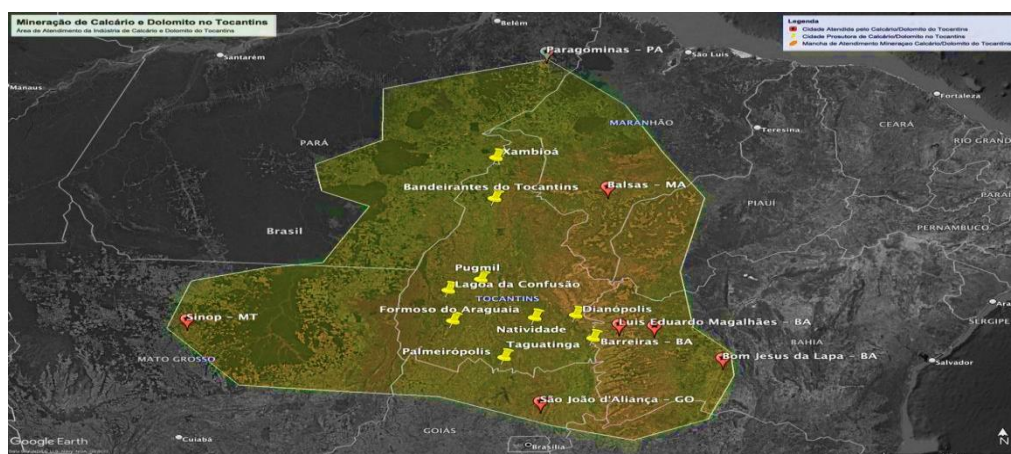
| Item | Descrição               | Estimado por entrevistas (ton/ano) | Estimado por CFEM (ton/ano) | Exportação para outros Estados (ton/ano) | Exportação |
|------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|------------|
| 1    | Calcário Dolomito       | 7.966.996                          | 7.735.953                   | 4.780.198                                | 60         |
| 2    | Gnaisse/ Granito/Brita* | N/A                                | 800.900.000                 | 289.000                                  | 34         |

**Fonte:** ANM, 2023

\*Inclui a produção de Brita produzida durante a mineração de Calcário/Dolomito

O mapa de área de atendimento das indústrias de mineração de calcário no Tocantins evidencia o potencial que o estado tem para atender a Região do Matopiba além dos estados de Mato Grosso, Pará, Minas Gerais e Goiás. A Figura 4 mostra o raio de atendimento nos estados vizinhos que recebem o produto exportado pela indústria tocaninense em 2022.

**Figura 4-** Mapa da área de atendimento da mineração de Calcário/Dolomito no Tocantins



**Fonte:** Adaptado pelo autor, 2023

**Quadro 22- Exportação de Entrega de Calcário e Dolomito produzido no Tocantins, 2022**

| <b>Posição</b> | <b>Município</b>                 | <b>Raio de entrega</b> | <b>Estados que exporta</b> |
|----------------|----------------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>1</b>       | <b>Bandeirantes Do Tocantins</b> |                        |                            |
| 1.1            | Calcário Dolomítico              | 1450                   | MT, PA, MA, PI, BA         |
| 1.2            | Calcário                         | 1450                   | MT, PA, MA, PI, BA         |
| <b>2</b>       | <b>Natividade</b>                |                        |                            |
| 2.1            | Calcário Dolomítico              | 1450                   | MT, PA, MA, PI, GO         |
| 2.2            | Calcário                         | 1450                   | MT, PA, MA, PI, GO         |
| 2.3            | Dolomítico                       | 1450                   | MT, PA, MA, PI, GO         |
| <b>3</b>       | <b>Xambioá</b>                   |                        |                            |
| 3.1            | Calcário                         | 1450                   | MT, PA, MA, PI, BA         |
| 3.2            | Calcário Dolomítico              | 1450                   | MT, PA, MA, PI, BA         |
| 3.3            | Calcário Calcítico               | 1450                   | MT, PA, MA, PI, BA         |
| <b>4</b>       | <b>Taguatinga</b>                |                        |                            |
| 4.1            | Calcário                         | 600                    | MT, BA, MG, GO             |
| 4.1            | Calcário Dolomítico              | 600                    | MT, BA, MG, GO             |
| <b>5</b>       | <b>Formoso do Araguaia</b>       |                        |                            |
| 5.1            | Calcário                         | 300                    | MT, GO, PA                 |
| <b>6</b>       | <b>Pugmil</b>                    |                        |                            |
| 6.1            | Calcário Calcítico               | 200                    | MT, PA                     |
| 6.2            | Calcário Dolomítico              | 200                    | MT, PA                     |
| <b>7</b>       | <b>Lagoa da Confusão</b>         |                        |                            |
| 7.1            | Dolomito                         | 1450                   | MT, GO, PA                 |
| <b>8</b>       | <b>Palmeirópolis</b>             |                        |                            |
| 8.1            | Calcário Dolomítico              | 300                    | GO                         |
| <b>9</b>       | <b>Novo Jardim</b>               |                        |                            |
| 9.1            | Calcário                         | 150                    | BA                         |
| <b>10</b>      | <b>Dianópolis</b>                |                        |                            |
| 10.1           | Calcário Dolomítico              | 300                    | BA, MG, BA                 |

**Fonte:** SEFAZ-TO, 2023

## 5.8 Cadeia Correlatadas

As cadeias correlatas a Mineração de Calcário/Dolomito e Agregados no Tocantins envolve as cadeias de: Transporte/Logística; Comércio; Manutenção de máquinas pesadas e outros serviços.

Essas cadeias são bem estruturadas ou estão em processo de estruturação, porém a pesquisa identificou que inexistem um elo de distribuição de calcário a granel ou em pequenas quantidades para atender pequenos produtores rurais que não tem acesso a aquisição do produto devido ao alto custo logístico.

## 5.9 Aspectos Tributários e fiscais, Federal, Estadual e Políticas de Apoio ao Desenvolvimento da Indústria

Os impostos incidentes nos produtos de uma cadeia produtiva impactam diretamente na sua dinâmica e competitividade, esse aspecto é ainda mais relevante de ser analisado, pois pode ser determinante em seu desenvolvimento. Analisaremos PIS, COFINS e ICMS.

O PIS (Programa de Integração Social) e COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) são tributos federais de caráter social destinados a, respectivamente, financiar o pagamento do seguro desemprego, abono e participação na receita dos órgãos e entidades, tanto para trabalhadores de empresas públicas, como privadas; financiar a seguridade social, em suas áreas fundamentais, incluindo a Previdência Social, a Assistência Social e a Saúde Pública. (ECONET, 2017)

O fator gerador do PIS e COFINS é o faturamento mensal, independentemente da denominação ou classificação fiscal. Devem contribuir as pessoas jurídicas de direito privado, sendo que há duas sistemáticas para a apuração dos valores:

- a) sistemática cumulativa: pela qual não é permitido o aproveitamento de crédito nas aquisições para abatimento do débito gerado, apurado a partir da aplicação sobre a base de cálculo da alíquota total de 3,65%;
- b) sistemática não acumulativa: pela qual é permitido o aproveitamento de créditos nas aquisições para abatimento do débito gerado, apurado a partir da aplicação sobre a base de cálculo de alíquota total de 9,25%. Como regra geral, as pessoas jurídicas optantes pelo sistema de tributação do Lucro Real estão incluídas na sistemática não acumulativa, enquanto as pessoas jurídicas tributadas pelo Lucro Presumido ficam sujeitas à cumulatividade.

Conforme informações da ECONET (2017), dentre as várias situações em que a lei estabelece o não recolhimento das contribuições de PIS e COFINS, destaca-se a redução à alíquota zero – que deve ser compreendida como um benefício expressamente previsto em lei e desvinculado dos benefícios de suspensão, imunidade, isenção ou não incidência. No caso da mineração de Calcário e Agregados, esse benefício não se aplica, ficando as alíquotas incidentes de PIS e COFINS em alíquotas cheias.

O ICMS (Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação) é de competência dos Estados e do Distrito Federal. Sua regulamentação constitucional está prevista na Lei Complementar nº 87/1996 (a chamada “Lei Kandir”), alterada posteriormente pelas Leis Complementares 92/97, 99/99, 102/2000 e 192/2022. Para a venda interna o ICMS é isento no Estado do Tocantins que oferece o benefício através do TARE - Termo de Acordo de Regime Especial.

O TARE faz parte das leis de benefício fiscal que o Estado oferece para atrair novos investidores e para incentivar a expansão dos empreendimentos que já se encontram instalados no Tocantins. O benefício se enquadra no programa Proindústria tem como foco a atividade econômica no setor da indústria e cujos os projetos apresentem viabilidade econômico-financeira, com interesse em implantação ou expansão. A concessão dos benefícios passa pela análise dos membros do Conselho do Desenvolvimento Econômico do Tocantins (CDE-TO).

Já para vendas interestaduais, que representam cerca de 60% da produção da Mineração de Calcário no Tocantins em 2022, é cobrada a alíquota de 2% para a venda. Há de se ressaltar que sobre 60% da produção de calcário o estado do Tocantins recebe o recolhimento de ICMS de Transporte com alíquota de 9,8% sobre o frete, o que rende uma excelente arrecadação ao estado. Segundo dados da SEFAZ-TO de janeiro de 2023 a arrecadação vem crescendo observando o ano de 2018 a 2022 com arrecadação total de 31.294.230,40, conforme dados do SEFAZ em fevereiro de 2023, o que comprova os dados de crescimento da cadeia de mineração de Calcário no Tocantins.

Todos os estados adjacentes cobram ICMS sobre a venda interna de Calcário e Agregados, diferenciando o Tocantins perante seus estados vizinhos e fortalecendo a indústria local com incentivos relevantes para a expansão da produção e a geração de emprego e renda. Todos os estados adjacentes cobram ICMS sobre a venda interna de Calcário e Agregados, diferenciando o Tocantins perante seus estados vizinhos e fortalecendo a indústria local com incentivos relevantes para a expansão da produção e a geração de emprego e renda.

Outro ponto relevante é que os estados vizinhos não cobram taxas ou tarifas sobre o transporte de Calcário e Agregados, o que diferenciou o estado do Tocantins com a instituição da TRFM quando da aprovação em 20/12/2022 da Lei 4.045/2022 que alterou o Código Tributário do Tocantins inserindo a cobrança da TRFM – Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Pesquisa, Lavra, Exploração e Aproveitamento de Recursos Minerários, que estabeleceu o valor de R\$ 15,00 por tonelada de minérios explorados já livres de rejeitos. A instituição desta taxa coloca em risco a expansão da indústria de Mineração no estado do Tocantins tendo em vista o valor estipulado e sua incidência por tonelada e suas frações de acordo com o minério explorado.

## 6. Análise das cinco Forças de Poder

No modelo das Cinco Forças, como a própria denominação explicita, são cinco as dimensões analisadas: a rivalidade entre concorrentes; a ameaça de novos entrantes; a ameaça de produtos substitutos; o poder de barganha dos fornecedores e o poder de barganha dos clientes.

a) *Rivalidade entre concorrentes*: Serão analisados os concorrentes do Estado do Tocantins na produção de Calcário e Agregados em âmbitos interno e de estados de fronteira. Internamente há uma concorrência entre as três principais regiões produtoras de Calcário no Tocantins, a região Norte, a Centro-Oeste e a Sudeste, sendo que a região Sudeste possui o menor valor por tonelada e a região norte o maior valor. Há uma tendência de nivelamento dos preços em virtude da uniformização de custos e playback de investimentos realizados nas minerações do estado;

b) *Poder dos fornecedores*: Nesta etapa é realizada uma análise do poder de barganha dos fornecedores diante de um negócio. Para a cadeia de mineração de Calcário do Tocantins será analisado o poder de barganha dos fornecedores de insumos. O Tocantins segue a dinâmica nacional, uma vez que o poder de barganha dos fornecedores é baixo pois os principais custos da mineração são regulados pelo estado como energia e combustíveis;

c) *Poder dos compradores*: O poder do Compradores é baixo devido a dependência dos agricultores, pecuaristas e a indústria da construção civil não ter opções de fornecimento e com os incentivos existentes as minerações dos estados vizinhos não possuem competitividade para adentrar no estado e diminuir a mancha de atendimento de exportação para os estados limítrofes.

d) *Ameaça de novos entrantes*: Nota-se que a ameaça de novos entrantes é baixa pelo fato da Mineração de Calcário no Tocantins estar bem estruturada, posicionada de forma a ocupar todo o estado e ainda se posicionando de forma bem competitiva perante os estados limítrofes, tanto em preço por tonelada quanto em custo de transporte, conjunto que faz com que o estado seja o grande fornecedor de Calcário da região central do Brasil;

e) *Ameaça de produtos substitutos*: Quando se fala em correção de solos ácidos, caso da região central do Brasil, não temos produtos competitivos para substituir o Calcário.

### 6.1 Recolhimento de impostos no Tocantins

Segundo dados levantados junto a SEFAZ-TO em fevereiro de 2022 a indústria da Mineração de Calcário e Agregados no Tocantins como Minerais Não Metálicos – MNM recolheu aproximadamente R\$ 12.670.796,53 em impostos estaduais e com isso ela se posiciona como uma importante cadeia em arrecadação no estado.

## 6.2 Geração de empregos e renda

Estimou através das entrevistas realizadas que o setor gera 4.312 empregos diretos e cerca de 47.432 empregos indiretos, segundo estudo da Abram que chegou a uma relação de empregos diretos e indiretos da indústria da mineração de 1 emprego direto para 11 empregos indiretos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações obtidas no presente estudo demonstraram que o Calcário Agrícola se destacou como produto de importância estratégica ao Estado do Tocantins, Centro sul do Pará, Norte de Goiás e demais estados que formam a Região do MATOPIBA.

O calcário agrícola está consolidado como produto do segmento da indústria no estado do Tocantins e possui elevada participação no PIB estadual.

O crescimento da atividade de mineração de calcário no Tocantins foi superior 500% entre 2012 a 2022, tornando-se importante fonte de recolhimento de impostos para diversos municípios tocantinenses através do CFEM, de forma mais visível nos municípios de Bandeirantes, Natividade, Taguatinga e mais recentemente em Pugmil. Com o exponencial crescimento, a mineração de calcário no Tocantins ocupa uma parcela relevante na geração de empregos, chegando a pouco mais de 4.300 empregos diretos e mais de 40.000 indiretos levando se em consideração toda a cadeia de serviços e comércio envolvida.

Com mais de 60% da produção voltada para exportação, a também um incremento de receita oriundos da cadeia da logística para o estado do Tocantins, através de recolhimento de ICMS de transporte e combustíveis, tirando se proveito de espaço que mineradoras de outros estados não conseguem competir.

A pesquisa identificou que uma indústria mineradora em operação no município de Porto Nacional exporta calcário rico em caulim e quartzo não processado para indústrias de cerâmicas no estado de São Paulo.

Nesse estudo foi identificado um necessário e importante nicho de mercado que é o atendimento aos pequenos produtores que não conseguem ou não necessitam de grandes quantidades de calcário em suas propriedades, o que se sugere a estruturação pública ou privada que vise a distribuição, e ou, venda de pequenas quantidades de calcário em toneladas ou frações ensacadas que possam ser disponibilizadas nas casas agropecuárias.

Estima-se que o setor deve crescer de forma sustentável em média 6% ao ano nos próximos 5 anos, desde que mantendo-se sua competitividade baseada na manutenção da política de incentivos fiscais e acréscimo de custos de produção dentro de margens que não comprometam os percentuais de rentabilidade e a mancha de mercado atuais.

Entende-se também que aplicação de políticas públicas voltadas a incentivar a recuperação de áreas degradadas, disseminação das recentes orientações da EMBRAPA quanto ao uso e utilidade do calcário são fatores que podem influenciar positivamente no

mercado, na economia local, na condição social de pequenos produtores e nos números gerais da produção agrícola.

Com cenários futuros favoráveis e sustentáveis a indústria de calcário tende firmar-se com maior relevância a sua importância no cenário estadual no tocante a geração de emprego, renda, divisas e arrecadação de impostos para o Tocantins e principalmente para os municípios produtores. Porém, com cenários contrários, como o criado pelo atual governo estadual através da criação da TRFM e aumento da FET, há risco de redução do raio de atuação de mercado, redução na arrecadação de impostos, desemprego e aumento no custo de produção de alimentos.

Orientamos aos órgãos do governo estadual que a manutenção do TARE, e a não cobrança da TRFM no estado do Tocantins manterá a atividade de mineração de calcário competitiva, sustentável e em franco crescimento, proporcionando a geração de emprego e renda em cidades do interior tocantinense bem como alimentando setores ligados a logística, agronegócios e demais atividades desta importante cadeia produtiva.

Por fim, entende-se a necessidade que a SUDAM (Super intendência de Desenvolvimento da Amazônia) reveja sua interpretação com relação a produção do calcário, mudando o conceito de beneficiamento de rochas para transformação industrial, fazendo com que as indústrias do Estado do Tocantins e também de toda a região norte do país possam usufruir dos benefícios fiscais concedidos pela mesma.

## REFERÊNCIAS

ABRACAL – **Associação Brasileira dos Produtores de Calcário Agrícola**, 2009. Site institucional. Disponível em [http://www.sindical.com.br/fram\\_abracal.htm](http://www.sindical.com.br/fram_abracal.htm),

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE TRANSFORMAÇÃO DE NÃO METÁLICOS, Ed 2009. **Ministério de Minas e Energia Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**.

BELLINGIERI, P. A.; ALCARDE, J. C.; SOUZA, E. C. A. **Reatividade de calcários agrícolas e a relação entre teores de cálcio e magnésio**. Piracicaba: Anais... ESALQ 45 (parte 2), p. 499- 515, 1988.

BLOG Construir Disponível em: <http://blog.construir.arq.br/wpcontent/uploads/2013/12/britas.jpg>

COLLIER, L. S.; ARAÚJO, G. P. **Fertilidade do solo sob sistemas de produção de subsistência, agrofloresta e vegetação remanescente em Esperantina – TO**. Floram, v.17, n.1, p. 12-22, 2010

ECONET – <http://www.econeteditora.com.br/>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.

GAMA, J. R. F. N.; CARVALHO, E. J. M.; RODRIGUES, T. E.; VALENTE, M. A. Solos do Estado do Pará. In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E.C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará**. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, p.19-29. 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Diretoria de geociências, 2007. **Carta Geológica do Estado do Tocantins**, Escala 1:1.000.000, IBGE, 2007.

IBRAM: **Mineração aumenta produção em 15% no 1º trimestre e confirma 92 projetos, Relação emprego direto e indireto** <https://ibram.org.br/noticia/mineracao-aumentaproducao-em-15-no-1o-trimestre-e-confirma-92-projetos/>

LIMA, Charles Santos. **O Efeito da Calcinação na qualidade do produto final do processo de produção da Cal**, 2019

LUZ, Adão Benvindo da; LINS, Fernando Freitas (Ed.). **Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2005. 726 p

MENDONÇA, G.V. Dissertação de Mestrado em ciências Florestais, 2012

MOREIRA, Lorena Lima. **Caracterização Geológica do Calcário da Mina Corgão, Município de Bandeirantes -TO**. TCC de conclusão de curso, ULBRA, 2015.

MUGGLER, C. C.; SOBRINHO, F. A. P.; MACHADO, V. A. **Educação em solos: princípios, teoria e métodos**. Revista Brasileira Ciência do Solo, v.30, p. 733-740, 2006

NEGREIROS NETO, J. V.; SANTOS, A. C.; SANTOS, P. M.; SANTOS, T. M.; FARIA, A. F. G. **Atributos físicos de solos sob a consorciação gramíneas-leguminosas no Norte do Estado do Tocantins**. Revista Engenharia na Agricultura, v.18, n.2, p. 140-150, 2010

PORTAL da Mineração: <https://portaldamineracao.com.br/sobrmineracao/historia/>

SANTOS, Altair (Ed.). **Para cada tipo de concreto, um tipo de brita**. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/para-cadatipo-de-concreto-um-tipo-de-brita/>>. Acesso em: 03 out. 2015.

SCHOBENHAUS, C.; QUEIROZ; COELHO, C.E.S.; eds. **Principais Depósitos Minerais – Brasil, Brasília**: DNPM, 1997a. v. 4, par te B, p. 537-553.

SEPLAN, **Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Tocantins**. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Base de dados geográficos do Tocantins. Palmas, 2007.

SILVA. **Perfil do Calcário**. 2009. Disponível em: [http://www.jmendo.com.br/wpcontent/uploads/2011/08/P27\\_RT38\\_Profil\\_do\\_Calcario.pdf](http://www.jmendo.com.br/wpcontent/uploads/2011/08/P27_RT38_Profil_do_Calcario.pdf)

TAVARES, L. F. S.; CANDEIRO, C. R. A. **Região de fronteiras: fauna e flora em Itaguatins, norte do estado do Tocantins**. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, v.3, n.2, p. 513- 519, 2012

VICTÓRIA, D. D. C., CONTINI, E., BAYMASILVA, G., SPINELLI-ARAUJO, L., & GOMES, D. **Matopiba em crescimento agrícola**. Revista Política Agrícola. Ano XXV– N° 4– out./nov./dez. 2016. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1202/1025>

## ANEXO A — Imagens de Calcário

**Figura 5:** Planta industrial de calcário, Natividade- TO



**Fonte:** Foto do autor, 2023

**Figura 7:** Tintas fabricadas em Formoso do Araguaia- TO



**Fonte:** Foto do autor, 2023

**Figura 7:** foto do autor: Entrada da Mineradora



**Figura 7:** Foto do autor, 2023