

## PANORAMA DO SETOR MINERAL CATARINENSE: UMA ABORDAGEM ESTRATÉGICA

Joel Fin<sup>1</sup>

Samuel Henrique de Andrade Campos<sup>2</sup>

**Resumo:** A mineração é uma importante atividade econômica para Santa Catarina, com destaque para os agregados usados na construção civil e o carvão mineral. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a cadeia produtiva do estado de Santa Catarina com análises comparativas em relação a produção e arrecadação de *royalties*, apresentando desta forma um panorama atualizado que sirva como ferramenta de pesquisa para formulação de políticas públicas e privadas. Para elaboração do trabalho foram realizadas pesquisas com dados primários e secundários no período compreendido entre os anos de 2018 e 2021. De modo geral, os resultados obtidos comprovam que apesar da pandemia de COVID-19 durante os anos de 2020-2021, a produção mineral e a arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) no estado continuaram crescendo. No entanto, este êxito não foi observado junto ao Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), onde foi registrada uma redução significativa no número de licenças ambientais emitidas. É possível afirmar que o crescimento da produção catarinense é reflexo principalmente da demanda do setor da construção civil. O mesmo cenário foi observado para a CFEM, porém com contribuição significativa do aumento dos preços de algumas *commodities* minerais.

**Palavras-chave:** Arrecadação. CFEM. Lavra. Mineração. Produção

### 1 INTRODUÇÃO

A mineração é uma atividade essencial para a vida moderna, pois além de extrema importância para a economia, é indispensável ao desenvolvimento da sociedade. O Brasil é considerado um dos países com maior potencial mineral do mundo, produzindo substâncias minerais metálicas, não metálicas e energéticas.

De acordo com o Boletim do Setor Mineral do ano de 2020, o valor da produção mineral brasileira estimada para o ano referido foi calculado em US\$ 40 bilhões (BRASIL, 2020). Em Santa Catarina, a mineração representa importante papel na atividade econômica, com destaque para os agregados usados na construção civil e o carvão mineral. Com base nos dados da Agência Nacional de Mineração (ANM) para o ano de 2021, o carvão mineral, por exemplo, obteve uma produção nacional

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Minas, 2022. E-mail: joel-fin@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof. do Centro Universitário UniSATC. E-mail: samuel.campos@satc.edu.br

equivalente a 11,78 milhões de toneladas de *Run of Mine* (ROM), sendo que em Santa Catarina a produção de ROM foi de 5,84 milhões de toneladas (49,56%) (BRASIL, 2022a).

O objetivo geral do presente trabalho é avaliar a cadeia produtiva do estado de Santa Catarina com análises comparativas em relação à produção e arrecadação de *royalties*, apresentando desta forma um panorama atualizado que sirva como ferramenta de pesquisa para formulação de políticas públicas e privadas.

Tendo por base o objetivo geral, foram definidos três objetivos específicos, sendo eles: avaliar valores de produção e de arrecadação da CFEM; identificar as principais *commodities* minerais exploradas no estado catarinense; apresentar dados sobre processos de licenciamento ambiental de atividades de lavra, independentemente do método de extração.

Desta forma, é de extrema importância o desenvolvimento de trabalhos que possam auxiliar na compressão do cenário atual e futuro, consolidar e validar as informações do setor mineral para nortear políticas públicas, embasar estratégias de médio e longo prazo e contribuir com o desenvolvimento sustentável do país, que tem a mineração como um de seus pilares econômicos. Neste sentido, o presente trabalho se justifica pela ausência de informações concisas, organizadas e contextualizadas do setor mineral catarinense, constituindo-se, portanto, em uma ferramenta que pode auxiliar profissionais que atuam ou que pretendam atuar neste mercado, e também as instituições de ensino envolvidas no segmento, o poder público e as empresas que operam no setor mineral.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A presente seção tem como objetivo apresentar a revisão da literatura que sustentará a análise dos dados relacionados a produção mineral e ao licenciamento ambiental de atividades de lavra no estado de Santa Catarina.

### **2.1 PRODUÇÃO MINERAL**

Para explorar as riquezas minerais do Brasil criou-se, ao longo do tempo, grupos e empresas destinados a essa finalidade. Apesar de ser uma atividade que requer grandes investimentos em tecnologia, considera-se o retorno garantido se bem

gerenciado, pois o setor acompanha as necessidades do mercado mundial, as tendências e as transformações que a sociedade demanda (CARDOSO JR; LUNAS, 2016).

Neste sentido, o órgão regulamentador é a ANM, que se encontra vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME). A ANM foi criada pela Lei nº 13.575/2017 em substituição ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como, assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o território nacional, na forma do que dispõem o Código de Mineração, o Código de Águas Minerais, os respectivos regulamentos e a legislação que os complementa (BRASIL, 2017a).

Segundo Viana (2015), ao longo das últimas décadas e, mesmo, séculos, o preço real da maioria das *commodities* minerais tem decrescido, devido a avanços na tecnologia de prospecção, exploração e aproveitamento, à redução de custos e ao aumento da disponibilidade de bens minerais, de acordo com as demandas do mercado. Mesmo assim, a produção mineral é ainda uma parte importante da economia de muitos países, em alguns casos fornecendo milhares de postos de trabalho e contribuindo com parcela significativa de seu Produto Interno Bruto (PIB).

Dentre as substâncias minerais comercializadas pelo Brasil, aquelas com maiores saldos superavitários na balança comercial são ferro, caulim e bauxita que representam, em valor, mais de 90% das exportações de *commodities* minerais. Os maiores saldos deficitários são devidos ao potássio, carvão, fosfato, zinco e enxofre, que representam, em valor, cerca de 90% do total de minérios importados (MELFI; MISI; CAMPOS; CORDANI, 2016).

A produção mineral brasileira em 2021 cresceu cerca de 7% em relação a 2020, passando de 1,073 bilhão de toneladas para 1,150 bilhão de toneladas estimadas. Neste mesmo ano, a variação de preços das *commodities* no mercado internacional impulsionou o faturamento do setor em 62% quando comparado com 2020, crescendo de R\$ 209 bilhões para R\$ 339 bilhões (BRASIL, 2022b). O excelente desempenho, alinhado com o estudo do Ministério da Economia, que apontou que o setor mineral superou a crise provocada pela COVID-19, demonstra a importância e o enorme potencial da mineração para o desenvolvimento econômico nacional (BRASIL, 2022b).

Em Santa Catarina, por exemplo, a produção mineral no ano de 2021 foi de 56 milhões de toneladas de ROM, gerando um valor aproximado de R\$ 361 milhões, destacando-se cinco substâncias minerais, sendo elas: saibro, argila, carvão mineral, areia e rocha (britada)/cascalho.

No tocante aos *royalties* sobre a exploração mineral, existem no Brasil diferentes tipos implementados, dentre eles pode-se destacar a CFEM. A CFEM, estabelecida pelo Art. 20, § 1º, da Constituição de 1988, assegura à união, aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios a participação no resultado da exploração dos recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva (BRASIL, 1988).

As alíquotas aplicadas sobre a base de cálculo da CFEM são aquelas constantes do Anexo da Lei nº 13.540/2017, observado o limite de 4%, e incidirão na venda, sobre a receita bruta da venda, deduzidos os tributos incidentes sobre sua comercialização; no consumo, sobre a receita bruta calculada, considerado o preço corrente do bem mineral; nas exportações, sobre a receita calculada; na hipótese de bem mineral adquirido em hasta pública, sobre o valor de arrematação; ou na hipótese de extração sob o regime de permissão de lavra garimpeira, sobre o valor da primeira aquisição do bem mineral (BRASIL, 2017b).

Os recursos originados da CFEM devem ser aplicados em projetos que, direta ou indiretamente, se revertam em prol da comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação (BRASIL, 2022c).

No acumulado de 2021, a arrecadação da CFEM alcançou R\$ 10,3 bilhões, valor 41% maior que o ano de 2020 (BRASIL, 2022d). O aumento de preços de algumas substâncias, especialmente o ferro, e o câmbio desvalorizado podem ser apontados como as principais variáveis para esse desempenho.

O estado de Santa Catarina arrecadou em 2021 um valor de R\$ 32,4 milhões. Em termos de município, a liderança ficou com Treviso, com R\$ 8,0 milhões. A substância que mais arrecadou CFEM foi o carvão mineral, aportando R\$ 14,4 milhões (BRASIL, 2022d). Nesse sentido, é importante destacar que o Brasil contém grandes reservas de carvão mineral e historicamente vem utilizando-as para diversos fins, especialmente para a geração de energia elétrica na Região Sul, onde se encontra o estado supramencionado (BRASIL, 2020).

## 2.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (BRASIL, 1997).

O IMA é o órgão responsável pelo licenciamento ambiental em Santa Catarina que atua com uma sede administrativa, localizada em Florianópolis, e 16 gerências regionais distribuídas em todo o Estado. Criado pela Lei nº 17.354/2017, em substituição à Fundação do Meio Ambiente (FATMA) que atuou por 42 anos, o IMA tem como objetivo implementar políticas públicas para proteger o meio ambiente, assegurar o uso adequado dos recursos naturais, a conservação e a recuperação dos ecossistemas, contribuindo para a sustentabilidade e qualidade ambiental (SANTA CATARINA, 2022).

A listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental e respectivos estudos ambientais são definidos pelo Anexo VI da Resolução CONSEMA nº 98/2017, alterada pela Resolução CONSEMA nº 123/2018, em que se destacam as seguintes atividades de lavra: lavra do subsolo com desmonte por explosivo e lavra a céu aberto por escavação, dragagem e com desmonte por explosivo.

Além disso, o IMA possui uma série de Instruções Normativas (IN) que visam estabelecer critérios, conceitos e procedimentos a serem observados no licenciamento ambiental para atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, no âmbito das competências atribuídas ao estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2022). Dentre as IN destaca-se a n.º 07, relacionada às atividades de mineração, cujo licenciamento ambiental é realizado em três fases, sendo elas:

- ✓ Licença Ambiental Prévia (LAP): é concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

- ✓ Licença Ambiental de Instalação (LAI): autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental, e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- ✓ Licença Ambiental de Operação (LAO): autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores (LAP e LAI), com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

### **3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**

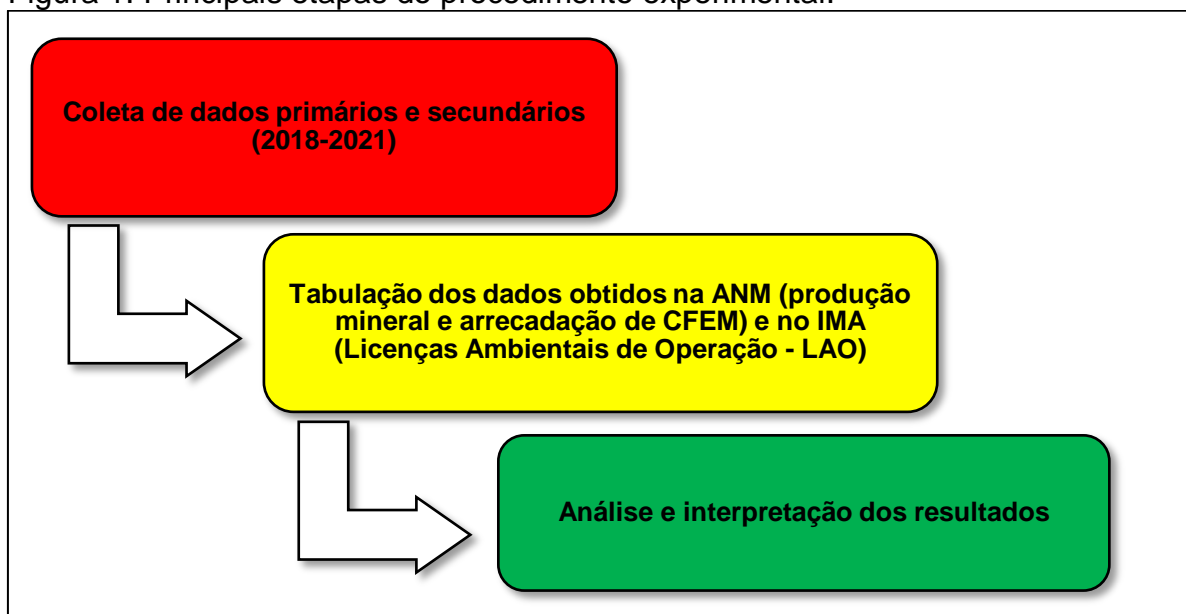
Em relação à natureza da pesquisa, a mesma é classificada como aplicada. No que tange os objetivos, é exploratória, e do ponto de vista dos procedimentos técnicos, utilizou-se pesquisa bibliográfica e documental (PRODANOV, 2013).

A pesquisa documental referente a produção mineral, arrecadação de CFEM e Licenças Ambientais de Operação (LAO) foi desenvolvida por meio de dados secundários com análise de informações do período compreendido entre os anos de 2018 e 2021.

A escolha deste quadriênio se justifica pelo fato de se poder analisar as informações de dois anos sem a pandemia de COVID-19 (2018 e 2019) e de dois anos com a pandemia (2020 e 2021).

A Figura 1 apresenta as principais etapas do procedimento experimental adotado para elaboração do presente trabalho.

Figura 1: Principais etapas do procedimento experimental.



Fonte: Do autor (2022)

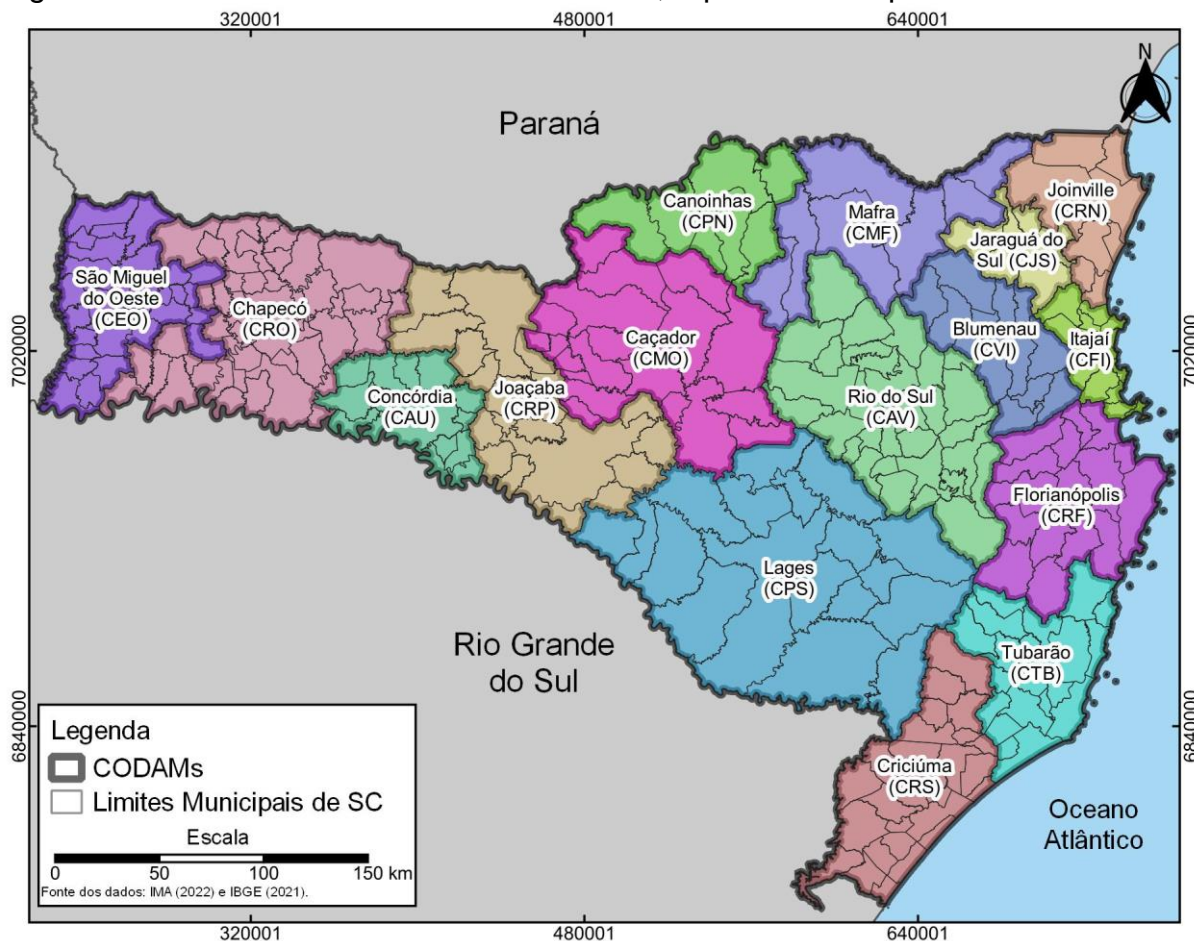
Os dados secundários foram obtidos por meio das páginas eletrônicas da ANM (<https://www.gov.br/anm/pt-br>) e do IMA (<https://www.ima.sc.gov.br/>), enquanto que os dados primários foram obtidos da seguinte forma:

- ✓ **ANM:** para obtenção das informações referente a produção bruta de minério<sup>3</sup> e arrecadação de CFEM foi realizada uma solicitação para a Ouvidoria da ANM no dia 22 de setembro de 2022 (<https://falabr.cgu.gov.br/publico/Manifestacao/SelecionarTipoManifestacao.aspx>). As informações solicitadas foram disponibilizadas para consulta através da plataforma da ouvidoria no dia seguinte (23/09/2022);
- ✓ **IMA:** para obtenção das informações referente ao número de Licenças Ambientais de Operação (LAO) emitidas para atividades de lavra em cada uma das 16 coordenadorias regionais (Figura 2), foi realizada uma solicitação para a Ouvidoria Geral do Estado de Santa Catarina no dia 10 de outubro de 2022 (<http://ouvidoria.sc.gov.br/>). As informações solicitadas foram disponibilizadas pela plataforma da ouvidoria no mesmo dia em que foi realizada a solicitação.

Posteriormente, no Microsoft Excel, os dados obtidos foram tabulados e representados em gráficos para facilitar a análise e interpretação dos resultados.

<sup>3</sup> A produção bruta de minério é a quantidade de minério bruto produzido no ano, obtido diretamente da mina, sem sofrer qualquer tipo de beneficiamento.

Figura 2: Mapa das áreas de abrangência de cada uma das 16 coordenadorias regionais do IMA no estado de Santa Catarina, representadas pelas diferentes cores.



Fonte: Do autor (2022)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PRODUÇÃO BRUTA DE MINÉRIO

As dez substâncias minerais com maiores quantidades produzidas de ROM entre os anos de 2018 e 2021 se encontram apresentadas no Quadro 1 e na Figura 3.



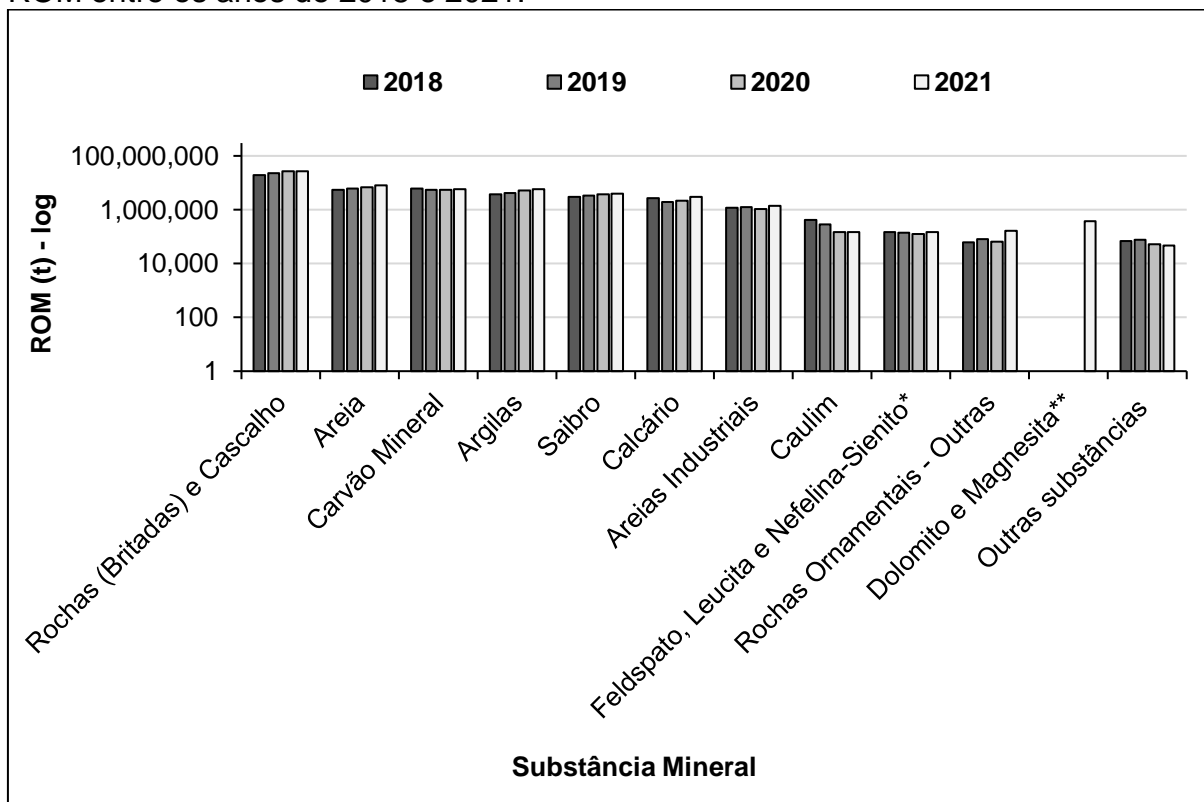
Quadro 1: Quantidade produzida de ROM entre os anos de 2018 e 2021.

Substância Mineral	Quantidade Produzida de ROM (t)				Diferença entre o biênio 1 e 2 (t)	Total quadriênio (t)
	Biênio 1		Biênio 2			
	2018	2019	2020	2021		
Rochas (Britadas) e Cascalho	19.049.204,04	23.373.968,97	27.228.607,70	27.160.976,12	11.966.410,81	96.812.756,83
Areia	5.568.845,35	6.241.514,95	6.857.533,62	8.197.419,02	3.244.592,34	26.865.312,94
Carvão Mineral	6.246.295,59	5.594.814,32	5.606.687,44	5.839.366,90	-395.055,57	23.287.164,25
Argilas	3.798.833,04	4.280.966,19	5.300.189,40	5.711.173,45	2.931.563,62	19.091.162,08
Saibro	3.015.639,09	3.273.468,56	3.653.841,30	4.036.398,00	1.401.131,65	13.979.346,95
Calcário	2.642.629,11	1.888.914,42	2.116.440,57	3.068.433,43	653.330,47	9.716.417,53
Areias Industriais	1.158.149,93	1.219.720,42	1.068.516,13	1.360.453,34	51.099,12	4.806.839,82
Caulim	418.416,17	283.269,58	148.077,44	150.652,50	-402.955,81	1.000.415,69
Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito	147.429,83	142.517,84	127.021,98	148.781,76	-14.143,93	565.751,41
Rochas Ornamentais - Outras	59.926,68	78.587,16	66.579,15	164.952,08	93.017,39	370.045,07
Dolomito e Magnesita	-	-	-	369.000,00	369.000,00	369.000,00
Outras substâncias	68.484,66	75.000,13	52.722,58	46.376,50	-44.385,71	242.583,87
<b>Total</b>	<b>42.173.853,49</b>	<b>46.452.742,54</b>	<b>52.226.217,31</b>	<b>56.253.983,10</b>	<b>19.853.604,38</b>	<b>197.106.796,44</b>
	<b>88.626.596,03</b>		<b>108.480.200,41</b>			

\*O Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito não apareceu entre as dez substâncias com maior quantidade produzida de ROM somente em 2021.

\*\*O Dolomito e Magnesita apresentou produção somente 2021, ano em que apareceu entre as dez substâncias com maior quantidade produzida de ROM. Fonte: Do autor (2022).

Figura 3: Representação gráfica em escala logarítmica da quantidade produzida de ROM entre os anos de 2018 e 2021.



\*O Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito não apareceu entre as dez substâncias com maior quantidade produzida de ROM somente em 2021.

\*\*O Dolomito e Magnesita apresentou produção somente 2021, ano em que apareceu entre as dez substâncias com maior quantidade produzida de ROM.

Fonte: Do autor (2022)

Com base nos dados apresentados, é possível afirmar que as rochas (britadas) e cascalho ficaram com a 1ª posição em relação a quantidade produzida de ROM, tanto no total do quadriênio analisado (96.812.756,83 t) quanto na relação entre o período com Pandemia de COVID-19 e o biênio anterior, onde foi registrado um crescimento de 11.966.410,81 t. A 2ª posição ficou com a substância mineral areia, onde o aumento da produção entre os biênios foi de 3.244.592,34 t. De acordo com Vilela (2020), isso mostra que houve um aumento na demanda por materiais de construção no Brasil durante a pandemia, onde muitas pessoas decidiram reformar, ampliar ou buscar novos imóveis.

O carvão mineral, muito utilizado para gerar energia nas usinas termoelétricas, ocupou a 3ª posição, com uma produção total de 23.287.164,25 t. No entanto, houve uma redução da produção de 395.055,57 t quando comparado os biênios de 2018-2019 e 2020-2021. Esta redução diz respeito a eletricidade gerada,

que entre os anos de 2019 e 2020 apresentou uma queda de 0,8 %, com a maior queda percentual na geração térmica a carvão (-22,1%) (EPE, 2021).

O mesmo cenário de redução da produção foi observado para o caulim, que ocupou a 8ª posição, porém com um valor levemente superior quando comparado com o carvão mineral (402.955,81 t). A redução da produção de caulim, que é muito utilizada na indústria de cerâmica branca, pode estar relacionada a paralisação da economia, principalmente no início da pandemia, que derrubou em quase 90% a produção do setor (ENERGIA, 2020).

As substâncias minerais argila, saibro, calcário e areia industrial ocuparam, respectivamente, a 4ª, 5ª, 6ª e 7ª posição. Entre essas substâncias, o destaque foi a argila, que apresentou um crescimento na produção de 2.931.563,62 t durante o biênio com Pandemia de COVID-19, ficando atrás somente das rochas (britadas) e cascalho. Esse crescimento, de acordo com Vilela (2020), deve-se ao aumento na demanda por materiais de construção no Brasil durante a pandemia, onde a argila é muito utilizada na indústria de cerâmica vermelha.

Das dez substâncias minerais com maiores quantidades produzidas de ROM, os menores valores obtidos no período de análise foram para as seguintes substâncias: feldspato, leucita e nefelina-sienito; rochas ornamentais – outras; e, dolomito e magnesita. Em 2021, o feldspato, leucita e nefelina-sienito não foi relacionado entre as dez substâncias minerais com maior produção de ROM, no entanto, o dolomito e magnesita no ano referido ficou com a 8ª posição.

#### 4.2 ARRECADAÇÃO DE CFEM

As dez substâncias minerais com maior arrecadação de CFEM no período de análise se encontram apresentadas no Quadro 2 e na Figura 4.

Quadro 2: Arrecadação de CFEM por substância mineral entre os anos de 2018 e 2021.

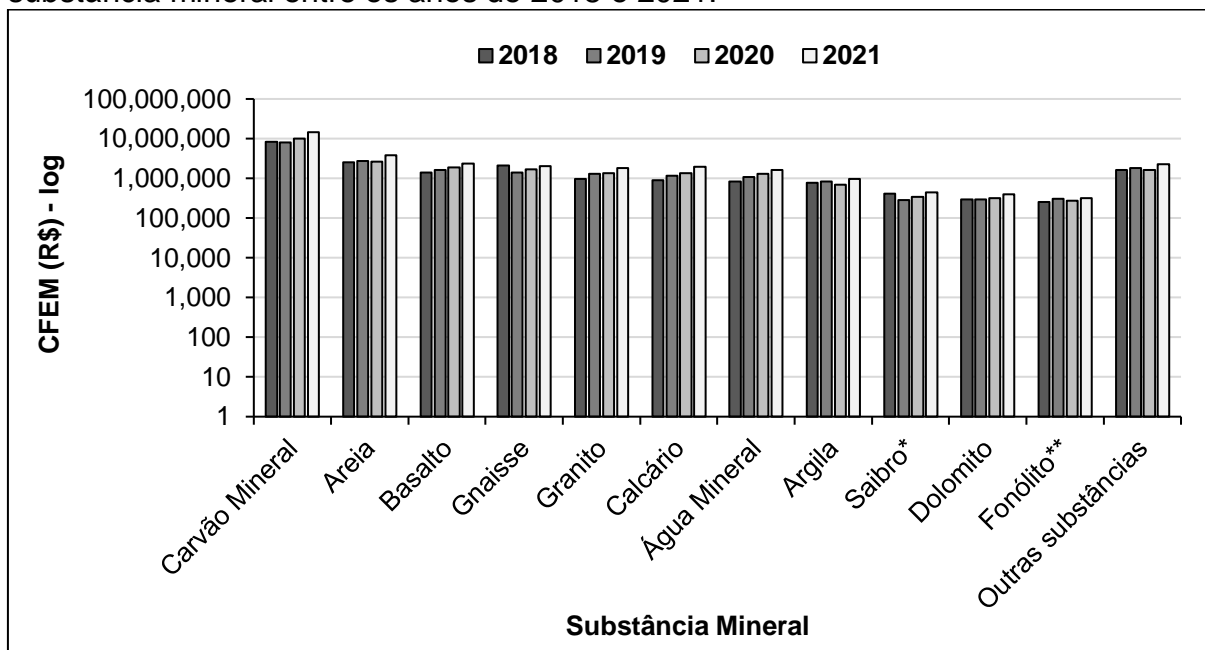
Substância Mineral	Arrecadação de CFEM (R\$)				Diferença entre os biênios (R\$)	Total quadriênio (R\$)
	Biênio 1		Biênio 2			
	2018	2019	2020	2021		
Carvão Mineral	8.276.477,83	7.957.606,98	10.023.438,10	14.416.318,59	8.205.671,88	40.673.841,50
Areia	2.564.966,64	2.725.568,21	2.670.037,99	3.793.383,02	1.172.886,16	11.753.955,86
Basalto	1.405.265,32	1.618.911,75	1.914.326,21	2.381.107,04	1.271.256,18	7.319.610,32
Gnaise	2.107.221,71	1.382.429,56	1.669.556,95	2.059.409,14	239.314,82	7.218.617,36
Granito	985.897,30	1.322.544,81	1.331.051,91	1.833.727,39	856.337,19	5.473.221,41
Calcário	895.684,92	1.147.154,88	1.371.826,34	1.972.305,22	1.301.291,76	5.386.971,36
Água Mineral	842.042,37	1.072.783,48	1.312.853,42	1.610.787,81	1.008.815,38	4.838.467,08
Argila	783.160,61	832.901,52	702.403,28	969.680,95	56.022,10	3.288.146,36
Saibro*	418.435,91	289.403,96	339.937,75	450.244,87	82.342,75	1.498.022,49
Dolomito	297.127,95	292.751,15	312.671,24	394.052,84	116.844,98	1.296.603,18
Fonólito**	255.745,96	308.280,87	276.403,50	321.034,10	33.410,77	1.161.464,43
Outras substâncias	1.629.333,11	1.799.676,26	1.632.853,49	2.238.459,41	442.303,53	7.300.322,27
<b>Total</b>	<b>20.461.359,63</b>	<b>20.750.013,43</b>	<b>23.557.360,18</b>	<b>32.440.510,38</b>	<b>14.786.497,50</b>	<b>97.209.243,62</b>
	<b>41.211.373,06</b>		<b>55.997.870,56</b>			

\*O saibro não apareceu entre as 10 substâncias com maior arrecadação de CFEM somente em 2019.

\*\*O fonólito apareceu entre as 10 substâncias com maior arrecadação de CFEM somente em 2019.

Fonte: Do autor (2022).

Figura 4: Representação gráfica em escala logarítmica da arrecadação de CFEM por substância mineral entre os anos de 2018 e 2021.



\*O saibro não apareceu entre as 10 substâncias com maior arrecadação de CFEM somente em 2019.

\*\*O fonólito apareceu entre as 10 substâncias com maior arrecadação de CFEM somente em 2019.

Fonte: Do autor (2022)

O carvão mineral foi a substância que apresentou os maiores valores de arrecadação de CFEM entre os anos de 2018 e 2021, sendo que do valor total arrecadado no quadriênio referido (R\$ 40.673.841,50), 62,2 % foi no município de Treviso (R\$ 25.288.930,14). Outro ponto importante a ser observado é que mesmo com uma redução da produção de 395.055,57 t nos anos com Pandemia de COVID-19, houve um acréscimo na arrecadação de CFEM de R\$ 8.205.671,88 em relação ao período anterior (2018-2019). Esse fato, de acordo com Santos (2021), pode ser relacionado a elevação dos preços dessa *commodity* energética em função da proporção entre os estoques de carvão e o consumo durante a pandemia.

A 2ª posição foi a areia com uma arrecadação total de R\$ 11.753.955,86, no entanto, quando comparado o valor de arrecadação do biênio de Pandemia de COVID-19 com o período anterior, esta substância mineral ocupa a 4ª posição (R\$ 1.172.886,16), atrás do calcário (R\$ 1.301.291,76), do basalto (R\$ 1.271.256,18) e do carvão mineral (R\$ 8.205.671,88).

A 3ª, 4ª, 5ª e 6ª posição foram ocupadas, respectivamente, pelas seguintes substâncias minerais: basalto (R\$ 7.319.610,32), gnaisse (R\$ 7.218.617,36) granito (R\$ 5.473.221,41) e calcário (R\$ 5.386.971,36). No entanto, quando comparado o biênio com pandemia de COVID-19 com o período anterior, o maior crescimento na

arrecadação de CFEM foi do calcário e o menor foi do gnaíse. Essas substâncias minerais, juntamente com a areia e a argila, são muito utilizadas em obras de engenharia civil, com exceção do calcário que possui uma gama de aplicação como corretivo de acidez de solos.

A água mineral ocupou a 7ª posição na arrecadação de CFEM no quadriênio analisado (R\$ 4.838.467,08), apresentando um crescimento constante. No período com Pandemia de COVID-19 houve um acréscimo de R\$ 1.008.815,38 na arrecadação em relação ao período anterior. A pandemia fez crescer a preocupação dos consumidores com a saúde e a hidratação, impulsionando as vendas de água mineral envasada no país. No acumulado de janeiro a outubro de 2020, por exemplo, as vendas de água mineral cresceram 20% em volume (ECONÔMICO, 2020).

A 8ª posição ficou com a argila (R\$ 3.288.146,36), onde foi registrado um aumento na arrecadação de CFEM de apenas R\$ 56.022,10 quando comparado o período entre os biênios de 2020-2021 e 2018-2019.

Dentre as substâncias minerais com maiores arrecadações de CFEM, os três menores valores registrados foram para o saibro, o dolomito e o fonólito. Em 2019 o saibro não ficou relacionado entre as dez substâncias minerais com maior arrecadação de CFEM, em contrapartida, o fonólito no ano referido ficou com a 9ª posição.

#### 4.3 LICENÇAS AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO (LAO) EMITIDAS

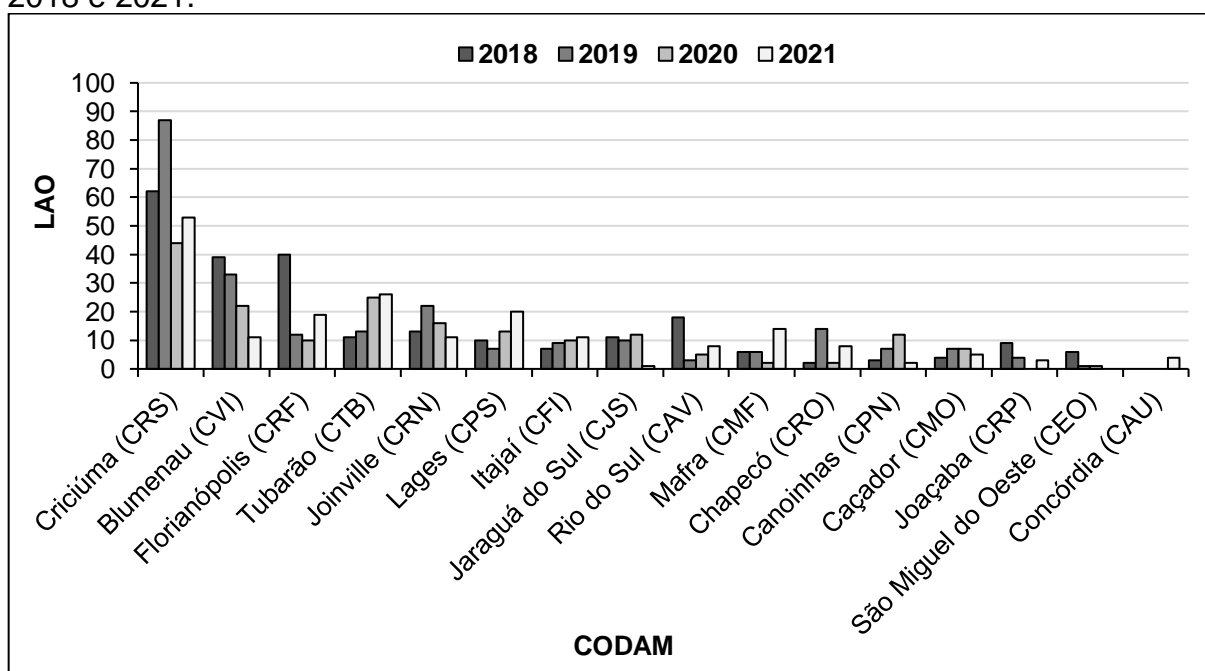
O Quadro 3 e a Figura 5 apresentam o número de LAO emitidas pelo IMA para atividades de lavra, independentemente do método, em cada uma das 16 coordenadorias regionais entre os anos de 2018 e 2021.

Quadro 3: Quantitativos de LAO emitidas pelo IMA para atividades de lavra em cada uma das 16 coordenadorias regionais entre os anos de 2018 e 2021.

CODAM	LAO emitidas				Diferença entre os biênios	Total quadriênio
	Biênio 1		Biênio 2			
	2018	2019	2020	2021		
Criciúma (CRS)	62	87	44	53	-52	246
Blumenau (CVI)	39	33	22	11	-39	105
Florianópolis (CRF)	40	12	10	19	-23	81
Tubarão (CTB)	11	13	25	26	27	75
Joinville (CRN)	13	22	16	11	-8	62
Lages (CPS)	10	7	13	20	16	50
Itajaí (CFI)	7	9	10	11	5	37
Jaraguá do Sul (CJS)	11	10	12	1	-8	34
Rio do Sul (CAV)	18	3	5	8	-8	34
Mafra (CMF)	6	6	2	14	4	28
Chapecó (CRO)	2	14	2	8	-6	26
Canoinhas (CPN)	3	7	12	2	4	24
Caçador (CMO)	4	7	7	5	1	23
Joaçaba (CRP)	9	4	0	3	-10	16
São Miguel do Oeste (CEO)	6	1	1	0	-6	8
Concórdia (CAU)	0	0	0	4	4	4
<b>Total</b>	<b>241</b>	<b>235</b>	<b>181</b>	<b>196</b>	<b>-99</b>	<b>853</b>
	<b>476</b>		<b>377</b>			

Fonte: Do autor (2022)

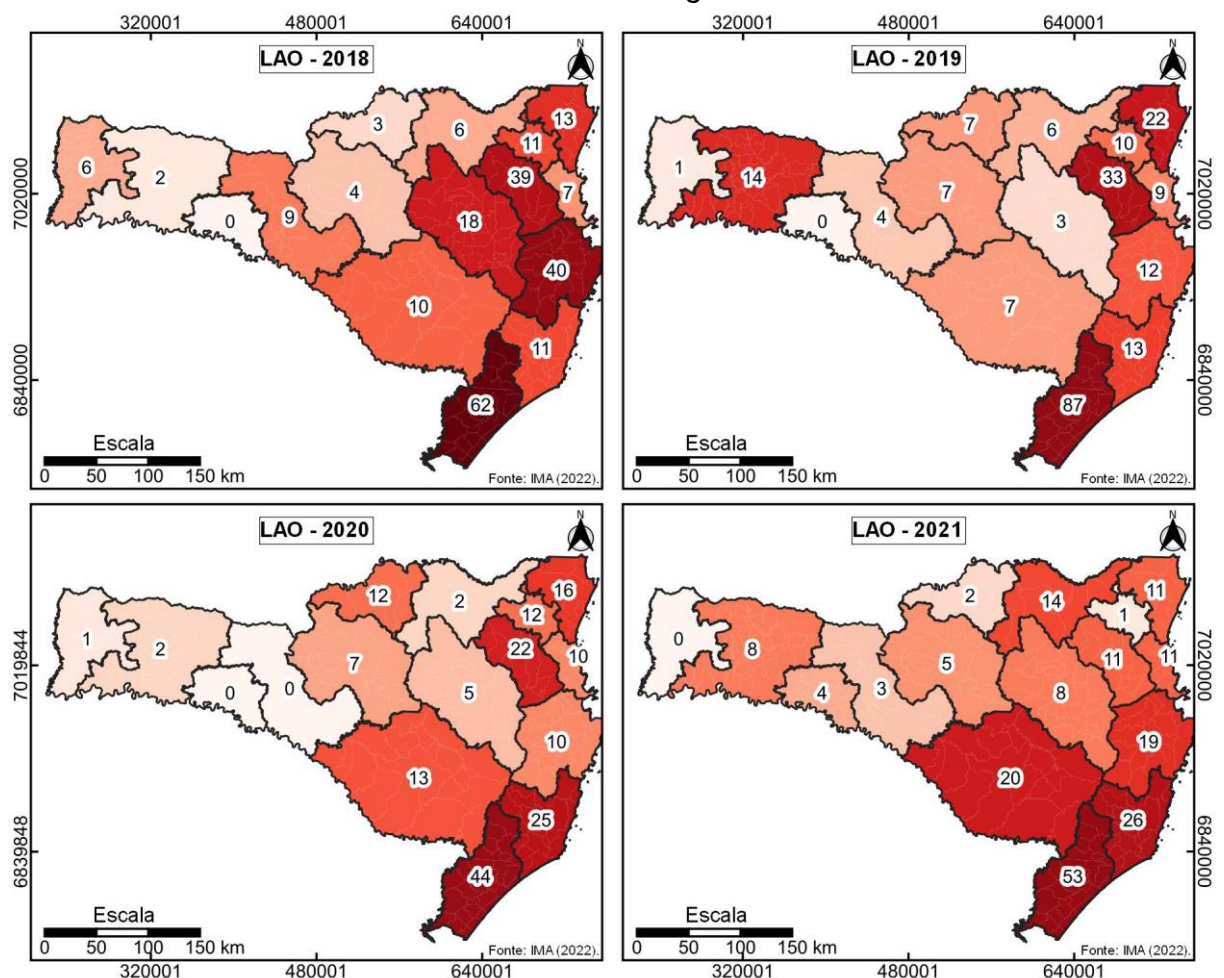
Figura 5: Representação gráfica dos quantitativos de LAO emitidas pelo IMA para atividades de lavra em cada uma das 16 coordenadorias regionais entre os anos de 2018 e 2021.



Fonte: Do autor (2022)

No período de análise o IMA emitiu no total 853 LAO para atividades de lavra, sendo 241 em 2018, 235 em 2019, 181 em 2020 e 196 em 2021 (Figura 6). No biênio compreendido pelos anos de 2018-2019 foram emitidas 476 LAO e no biênio seguinte foram emitidas 377, ou seja, houve uma redução de 99 (20,8%) licenças emitidas.

Figura 6: Representação dos quantitativos de LAO emitidas pelo IMA para atividades de lavra em cada uma das 16 coordenadorias regionais entre os anos de 2018 e 2021.



Fonte: Do autor (2022)

As três coordenadorias que tiveram o maior número de LAO emitidas no período de análise e a maior redução durante os anos de Pandemia de COVID-19 foram Criciúma, Blumenau e Florianópolis. A única coordenadoria que se destacou das demais quanto ao número de LAO emitidas no biênio com Pandemia de COVID-19 em relação ao período anterior foi Lages (16).

A coordenadoria de Criciúma, que abrange 27 municípios entre Passo de Torres e Orleans, apresentou uma redução de 52 LAO emitidas quando comparado o



biênio com Pandemia de COVID-19 com o período anterior. Mesmo assim, foi esta CODAM que mais emitiu LAO em todos os aspectos para atividades de lavra no período de análise.

Se realizado um comparativo, por exemplo, entre as três substâncias minerais com maiores quantidades produzidas de ROM (Quadro 1) e os métodos de lavra relacionados pela IN n.º 07 do IMA, pode-se afirmar que a operação pode ocorrer por diferentes métodos, destacando-se a lavra a céu aberto por escavação, lavra a céu aberto com desmonte por explosivo, lavra a céu aberto por dragagem e lavra do subsolo com desmonte por explosivo.

## **5 CONCLUSÃO**

O estado de Santa Catarina se encontra em uma posição de destaque no cenário nacional referente a mineração. Os números de produção mineral e arrecadação de CFEM são significativos, colocando o estado entre os principais do país.

O perfil da produção catarinense é predominantemente de minerais não metálicos, em especial dos agregados para uso na construção civil, que apresentaram o maior crescimento nos anos de 2020-2021. Esse fato é reflexo da demanda do setor da construção civil, tendo em vista que durante a pandemia de COVID-19 as pessoas passaram a ficar mais tempo em casa, o que gerou uma demanda por novas moradias ou adequações das existentes, elevando assim o consumo dessas substâncias minerais.

Em relação à CFEM, pode-se observar que, mesmo com a situação de pandemia, a arrecadação ao longo do biênio 2020-2021 mostrou-se maior que a observada no período anterior. Contribuem para essa situação o aumento dos preços de algumas *commodities* minerais e a desvalorização do real em relação ao dólar. Do ponto de vista fiscal, o aumento na arrecadação da CFEM favorece especialmente municípios e estados produtores, os quais passam a ter mais recursos financeiros para aplicação em seus territórios, o que pode beneficiar a população e a economia local.

A crise sanitária provocada pela pandemia impactou também o andamento de processos administrativos de diversas naturezas, entre eles, aqueles relacionados à emissão de licenças ambientais. Embora a pandemia acelerou a digitalização de

diversos processos, observou-se que em Santa Catarina houve uma redução significativa de LAO emitidas durante os anos de 2020-2021 em relação aos anos de 2018-2019, o que pode ter prejudicado o início da operação de novas minas, podendo tanto a produção quanto a arrecadação de CFEM terem sido afetadas.

A mineração pode ser a grande mola propulsora para a retomada da economia do país nos próximos anos, assim, é preciso popularizar a imagem deste setor no estado de Santa Catarina, que traz inúmeros benefícios gerando emprego e renda.

Desse modo, o desenvolvimento de estudos aprofundados no setor mineral catarinense deve ser fomentado, contando inclusive com a colaboração de órgãos públicos e especialistas, onde as informações podem ser disponibilizadas em uma plataforma de acesso ao público para serem melhor difundidas. Estudos desta natureza, se desenvolvidos observando as tendências do setor de mineração, auxiliarão instituições de ensino para orientar acadêmicos e docentes à temas promissores, aos órgãos públicos para direcionar e dimensionar projetos e recursos voltados à atividade minerária e por fim, mas não menos importante, dar subsídios aos investidores, que aportam seus recursos financeiros para manutenção e ampliação de pesquisas e exploração de recursos minerais no estado de Santa Catarina.

Para futuros trabalhos recomenda-se a análise de informações do setor referido para cada região do estado como forma de desenvolver uma visão estratégica para as oportunidades e tendências do mercado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. Ministério de Minas e Energia. **Anuário Mineral Brasileiro Interativo**. 2022a. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZTRkNjI3MWEtMGI3My00ZTgzLWlyN2YtMzNjNDhjNTViM2Q2liwidCI6ImEzMDgzZTlxLTc0OWltNDUzNC05YWZhLTU0Y2MzMg4OTdiOCJ9&pageName=ReportSection99c5eaca1c0e9e21725a>>. Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. Ministério de Minas e Energia. **Mineração tem saldo de US\$ 49 bilhões em 2021 e garante balança comercial positiva**. 2022b. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2022/02/mineracao-tem-saldo-de-us-49-bilhoes-em-2021-e-garante-balanca-comercial-positiva>>. Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. Ministério de Minas e Energia. **Agência Nacional de Mineração - ANM**. 2017a. Disponível em: <<https://dados.gov.br/organization/about/agencia-nacional-de-mineracao-anm>>. Acesso em: 8 maio 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. Ministério de Minas e Energia. **Compensação Financeira pela Exploração Mineral - CFEM**. 2022c. Disponível em: <<https://www.gov.br/anm/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/contribuicao-financeira-pela-exploracao-mineral-2013-cfem>>. Acesso em: 8 maio 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. Ministério de Minas e Energia. **Sistema Arrecadação CFEM**. 2022d. Disponível em: <[https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao\\_cfem.aspx](https://sistemas.anm.gov.br/arrecadacao/extra/relatorios/arrecadacao_cfem.aspx)>. Acesso em: 6 maio 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. Lei nº 13.540, de 18 de dezembro de 2017. **Compensação Financeira Pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)**. Legislação Federal. 2017b. Brasília.

BRASIL. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM. Ministério de Minas e Energia - MME. **Boletim do Setor MINERAL 2020**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes-1/boletim-do-setor-mineral/boletim-do-setor-mineral-2013-4o-trim-2020.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2022.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997**. Brasília. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237\\_191297.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/CONAMA%20237_191297.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2022.

CARDOSO JÚNIOR, Hamilton Matos; LUNAS, Divina Aparecida Leonel. Panorama e consolidação do setor mineral em Goiás. **Revista Cerrados**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 96-124, jun. 2016.

ECONÔMICO, Valor. Pandemia muda compra de água mineral. **SA Varejo**. 2020. Disponível em: <<https://www.savarejo.com.br/detalhe/reportagens/pandemia-muda-compra-de-agua-mineral>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

ENERGIA, Brasil. **Indústria Cerâmica inicia retomada da produção**. 2020. Disponível em: <<http://www.brainmarket.com.br/2020/06/19/industria-ceramica-inicia-retomada-da-producao/>>. Acesso em: 04 dez. 2022.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020** – Ministério de Minas e Energia. Brasília, 2021. Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio\\_2021.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio_2021.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MELFI, Adolpho José; MISI, Aroldo; CAMPOS, Diógenes de Almeida; CORDANI, Umberto Giuseppe (org.). **Recursos Minerais no Brasil: problemas e desafios**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2016.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p.

SANTA CATARINA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Sobre o IMA**. 2022. Disponível em: <<https://www.ima.sc.gov.br/index.php/o-instituto/o-que-e>>. Acesso em: 12 maio 2022.

SANTOS, Miquéias. **Estoques de carvão nos principais centros globais caíram 50% no 1º S 2021**. 2021. Disponível em: <<https://www.udop.com.br/noticia/2021/09/22/estoques-de-carvao-nos-principais-centros-globais-cairam-50-no-1s-2021.html>>. Acesso em: 04 dez. 2022.

VIANA, Maurício Boratto. Panorama do Setor Mineral: Legislação e Impactos Socioambientais. In: GANEM, Roseli Senna (org.). **Políticas Setoriais e Meio Ambiente**. Brasília: Edições Câmara, 2015. p. 85-130.

VILELA, Daniel. Setor de materiais de construção comemora expansão em meio à pandemia. **Diário do Comércio**. 2020. Disponível em: <<https://diariodocomercio.com.br/economia/setor-de-materiais-de-construcao-comemora-expansao-em-meio-a-pandemia/>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por estar presente em todos os momentos da minha vida, dando-me saúde e força para superar os obstáculos.

A toda a minha família que não mediu esforços para me auxiliar em cada etapa deste desafio.

Ao orientador, Samuel Henrique de Andrade Campos, por todo o conhecimento repassado, pelos conselhos e pela dedicação.

Agradeço a todos os colegas e docentes do curso de Engenharia de Minas, pela troca de informações e pelo companheirismo.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente estiveram ao meu lado durante a graduação.