

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**GEOVANNA RAMOS CORREA**

**ROCHAS E MINERAIS: ALGUNS USOS DESDE 12.000 ANOS ANTES DO  
PRESENTE, O CASO DE SERRANÓPOLIS, GOIÁS**

**Goiânia**

**2021**

GEOVANNA RAMOS CORREA

**ROCHAS E MINERAIS: ALGUNS USOS DESDE 12.000 ANOS ANTES DO  
PRESENTE, O CASO DE SERRANÓPOLIS, GOIÁS**

Monografia a ser apresentada a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como requisito obrigatório para a obtenção do Título de Licenciado em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Rubin de Rubin

**Goiânia**

**2021**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por tornar este sonho possível, a minha família por acreditar em mim, minha mãe, Luciana Candida por me apoiar em cada escolha em cada passo. Sem minha amiga de muitos anos, Isabella Clemente eu não estaria aqui, então não posso deixar de mencionar o quanto eu sou grata a ela pelo incentivo e por estar ao meu lado em cada instante desde meus primeiros passos até aqui. Diante a alguns problemas de saúde eu devo dizer que sou muito grata ao meu neurologista, doutor Joao Paulo, que também me trouxe apoio quando mais precisei me fazendo sentir segura e confiante.

Na minha trajetória conheci professores incríveis que trouxeram não somente conhecimento para minha vida, mas também muitas influências, por tanto sou extremamente grata a minha professora de biologia Nubia Pontes Pereira que no segundo ano do meu ensino médio, me encantou pelo curso de biologia, pela área da licenciatura. Meus professores dentro da universidade cada um com estilo diferente me ajudaram e me fizeram apaixonar ainda mais por meu curso, é onde sou muito grata a professora Maria Vilma de Sousa Morais, ao professor Afonso Pereira Fialho, que ele descanse em paz. A professora Maira Barberi, meu professor e orientador Julio Cezar Rubin de Rubin que entre sorrisos, compreensões e amor aos estudos, tornaram minha formação acadêmica completa, divertida e muito prazeroza.

No decorrer da minha formação, com certeza fiz diversas amizades que levarei por toda a vida, sou grata a todos os meus colegas e aqueles cujo nome eu não mencionar nesta pagina, sabem que estarão guardados no meu coração. Ivana Oliveira se tornou mais que uma amiga, mas uma irmã que me ensinou o poder da autoconfiança e da força de vontade. Gusthavo meu amigo, um companheiro que sempre me ajudou e amparou. Sou grata a todos vocês meus amigos, colegas e irmãos.

## RESUMO

Esta monografia surgiu a partir das aulas de Geociências, com temas sobre rochas e minerais. São assuntos mais exercitados na disciplina de Estágio Supervisionado II e III, meio que me proporcionou a monitoria da disciplina de Geociências, no segundo semestre em 2020. Também a participação no projeto de pesquisa intitulado por Escavação do Sítio Arqueológico GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás, possibilitou-me a ter maior interação com a abordagem do uso de minerais e rochas encontrados na área de grupos ocupantes da região. Dentre as dificuldades do estudo, estabelecem-se o recorte temporal e os tipos de minerais e rochas a serem abordados. Em perspectivas de pesquisas de solos e minerais, há histórias de culturas e povos. Desse modo, o objetivo geral busca caracterizar alguns minerais e rochas utilizados pelos grupos humanos que ocuparam a área do atual município de Serranópolis: pré-colonial, Kayapó do Sul, cafeicultura e contemporâneo. Os específicos visam identificar os minerais e as rochas que foram utilizadas pelos quatro grupos e mostrar as suas características determinantes para os usos. Os resultados se referem a rochas e a minerais com suas definições e características dos solos e da ocupação humana no município de Serranópolis, desde tempos pretéritos à época atual.

**Palavras-chave:** Minerais. Objeto arqueológico. Ocupação humana. Rochas. Serranópolis.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Apatita ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ ) .....	13
Figura 2 - Ortoclásio ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ).....	13
Figura 3 - Quartzo ( $\text{SiO}_2$ ) .....	14
Figura 4 - Quartzo Ametista ( $\text{SiO}_2$ ) .....	14
Figura 5 - Galena ( $\text{PbS}$ ).....	15
Figura 6 - Calcita (C) .....	15
Figura 7 - Azurita ( $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ) .....	16
Figura 8 - Coríndon ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) .....	16
Figura 9 - Pirita ( $\text{FeS}_2$ ) .....	17
Figura 10 - Enxofre (S) .....	17
Figura 11 - Topázio ( $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F}, \text{OH})_2$ ).....	18
Figura 12 - Biotita ( $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH}, \text{F})_2$ ).....	18
Figura 13 - Basalto, ígnea, vulcânica.....	21
Figura 14 - Granito, ígnea, plutônica .....	21
Figura 15 - Argilito, sedimentar, clástica .....	21
Figura 16 - Siltito, sedimentar, clástica .....	21
Figura 17 - Xisto, origem metamórfica .....	21
Figura 18 - Gnaisses, metamórfica .....	21
Figura 19 - Mapa geológico com a localização dos sítios arqueológicos.....	23
Figura 20 - Mapa de solos do município de Serranópolis .....	23
Figura 21 - Linha cronológica aproximada da ocupação em Serranópolis, desde 11.000 AP, em quatro fases .....	25

<b>Figura 22 - Zoomorfo no Sítio GO-Ja-03, com pigmento vermelho .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 23 - Pinturas rupestres, coloração avermelhada com zoomorfo de cor amarela à direita, Sítio GO-Ja-03 .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 24 - Pinturas rupestres, coloração avermelhada com zoomorfo de cor amarela à direita, Sítio GO-Ja-03 .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 25 - Lavoura de cana-de-açúcar em latossolo, com argilominerais .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 26 - Concreção ferruginosa a montante do Sítio GO-Ja-02 .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 27 - Vista frontal do talude nos sítios GO-Ja-01 e GO-Ja-02, com indicação de arenitos e basalto .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 28 - Sítio GO-Ja-02, com destaque para o arenito .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 29 - Morro testemunho de arenito, próximo a Pousada das Araras .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 30 - Afloramento de basalto com esfoliação esferoidal a montante dos sítios GO-Ja-01 e GO-Ja-02 .....</b>	<b>32</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	07
<b>2 OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS</b> .....	08
<b>3 MÉTODO</b> .....	09
<b>4 REFERENCIAIS TEÓRICOS: MINERAIS, ROCHAS, GEOLOGIA E OCUPAÇÃO HUMANA</b> .....	10
4.1 MINERAIS .....	10
4.2 ROCHAS .....	19
4.3 GEOLOGIA E SOLOS DO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS .....	22
4.4 OCUPAÇÃO HUMANA EM SERRANÓPOLIS .....	24
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	34
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1 INTRODUÇÃO

A proposta da presente monografia surgiu a partir das aulas de Geociências, especialmente, em relação a rochas e a minerais. Esses temas são mais exercitados na prática da disciplina de Estágio Supervisionado II e III. Com a aproximação desse estudo, fui monitora da disciplina de Geociências, no segundo semestre de 2020.

Em 2021/1 tentei concorrer a uma bolsa de Iniciação Científica, mas não teria mais tempo hábil, pois já estava no último ano do curso. Entretanto, continuei no projeto de pesquisa do meu orientador, intitulado por Escavação do Sítio Arqueológico GO-Ja-02, Serranópolis, Goiás, para abordar o uso de alguns minerais e rochas encontrados na área pelos grupos ocupantes da região.

Para muitos, a relação da proposta é evidente, porém imperceptível para outros. Uma das dificuldades se estabelece no recorte temporal e nos tipos de minerais e rochas a serem abordados. Há amplitude de perspectivas que podem ser desenvolvidas pelos discentes de Biologia, cujos estudos tratam de solos e minerais que carregam histórias de culturas e povos.

Esta monografia refere-se ao conteúdo sobre rochas e minerais com suas definições e características. Abrange a geologia, os solos e a ocupação humana no município de Serranópolis. Os resultados obtidos com a discussão englobam a área de Serranópolis, do tempo pré-colonial, passando pelas indicações da presença dos Kayapó do Sul, da cafeicultura e da época contemporânea.



## **2 OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS**

O objetivo geral é caracterizar alguns minerais e rochas utilizados pelos grupos humanos que ocuparam a área do atual município de Serranópolis: pré-colonial, Kayapó do Sul, cafeicultura e contemporâneo.

Os específicos são identificar os minerais e as rochas que foram utilizadas pelos quatro grupos abordados e mostrar as suas características determinantes para os usos.

### 3 MÉTODO

A proposta inicial desta monografia era a participação na etapa de campo de escavação do sítio arqueológico Go-Ja-02. Seria possível coletar amostras de minerais e rochas posteriormente descritos em laboratório. Em decorrência da pandemia do coronavírus-19, não houve fechamento dessa fase.

Com o método a partir de pesquisa bibliográfica relacionadas com os temas sobre minerais, rochas, os aspectos físicos trataram do município de Serranópolis (geologia), da ocupação da área e do potencial de utilização de minerais e rochas. A adequação desta proposta resultou em bons resultados.

Nesse sentido, o desenvolvimento se divide em duas partes: a primeira com a análise dos mapas temáticos de geologia e pedologia; a segunda com as publicações das pesquisas pioneiras na área feitas por Schmitz, Rosa e Bitencourt (2004) e estudos recentes com Souza (2020), Carvalho (2021), Rubin *et al.* (2018).

O recorte temporal estabelecido é o mesmo de Carvalho (2021): pré-colonial (caçador-coletor e agricultor-ceramista), tendo por base Schmitz, Rosa Bitencourt (2004). Quanto a minerais e rochas, optou-se por aqueles mais relevantes.

## 4 REFERENCIAIS TEÓRICOS: MINERAIS, ROCHAS, GEOLOGIA E OCUPAÇÃO HUMANA

### 4.1 MINERAIS

Nesta parte, são apresentadas propriedades e classificações de minerais e rochas voltadas para os objetivos da monografia. De acordo com Grotzinger e Jordan (2006), um mineral se define como substância de ocorrência natural, comumente inorgânica e com composição química específica. É conferido um sistema cristalino relacionado com o arranjo atômico tridimensional interno que se apresenta.

De acordo com esses autores, na formação dos minerais, a união dos átomos e sua distribuição formam um tipo de retículo cristalino. Este é uma rede tridimensional que surge a partir da repetição da unidade atômica ou iônica fundamental. As organizações internas dos minerais refletem nas propriedades físicas, tais como: traço, hábito cristalino e clivagem.

Hábito cristalino indica a forma geométrica externa natural do mineral. A clivagem trata da quebra sistemática da massa mineral em planos preestabelecidos que reúnem as ligações químicas mais fracas oferecidas pela estrutura do mineral (SAMPAIO, 2006).

A formação de um mineral é explicada em alguns passos. A origem está condicionada tanto à composição química quanto ao ambiente de sua formação. Os originados na superfície terrestre se distinguem daqueles do interior da Terra, a partir de uma solução, de material em estado de fusão ou vapor. O processo se inicia com a formação do núcleo em que pequenas partículas se aderem proporcionando o crescimento do cristal e o início do estado cristalino (WINCANDER; MONROE, 2000).

Conforme se forma, a composição química dos minerais atribui mais propriedades. Os minerais conhecidos por polimorfos apresentam estruturas diferentes, mas essencialmente com a mesma composição química; exemplo: o diamante. Já os minerais isomorfos mantêm a estrutura cristalina semelhante e as composições químicas dentro de alguns limites variáveis; exemplo: a anortita (WINCANDER; MONROE, 2000).

A classificação sistemática dos minerais permite compreender os minerais e agrupá-los em conjuntos com características similares, sistemas de cristalização, usos e composição química. Entre as classificações, alguns exemplos são sulfetos, nitratos, sulfatos e silicatos (SAMPAIO, 2006). A partir da classificação, o estudo de identificação dos minerais se torna prático, destacando hábito cristalino, transparência, brilho, cor, traço, dureza, fratura, clivagem, densidade, germinação, propriedades elétricas e magnéticas.

Nas propriedades, com base em Wincander; Monroe (2000), o hábito cristalino se refere à forma geométrica externa apresentada pelos minerais, com sua estrutura cristalina. Como exemplo, a Actinolita tem o hábito observado com agregados colunares, aciculares, radiais e granulares.

Transparência é uma característica que depende da espessura do mineral. Está relacionada com minerais que absorvem pouca ou nenhuma luz, sendo consideravelmente transparentes.

Brilho se define por meio da quantidade de luz refletida pela superfície de um mineral. Cor apresenta minerais com cores bastantes características, resultantes da absorção seletiva da luz. O enxofre tem forte tonalidade amarela.

Traço é a cor do pó do mineral obtida no ato de riscar o mineral contra uma placa ou um fragmento de porcelana, em geral, com a cor branca. O pó obtido apresentará cores que podem ser idênticas ou semelhantes à coloração do mineral.

Dureza está relacionada com a resistência apresentada por determinado mineral ao ser riscado. Tem como padrão de referência a escaladeMosh, apresentada a seguir com a fórmula química básica dos minerais.

Dureza 1 – Talco ( $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_{20}$ )

Dureza 2 – Gipsita ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )

Dureza 3 – Calcita ( $CaCO_3$ )

Dureza 4 – Fluorita ( $CaF_2$ )

Dureza 5 – Apatita ( $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$ )

Dureza 6 – Ortoclásio ( $KAlSi_3O_8$ )

Dureza 7 – Quartzo ( $SiO_2$ )

Dureza 8 – Topázio ( $Al_2SiO_4(F,OH)_2$ )

Dureza 9 – Coríndon ( $Al_2O_3$ )

Dureza 10 – Diamante (C)

Fratura se refere à superfície irregular e curva resultante da quebra de um mineral. A superfície de fratura ocorre de acordo com a estrutura atômica interna do mineral. Pode ser considerada como conchoidal, quando a fratura tem superfícies semelhantes à superfície interna de conchas, ou seja, com leves curvas e lisas. Essa característica é tipicamente analisada em substâncias como vidro, e no quartzo.

Como fibrosa ou estilhaçada, a fratura é definida após o rompimento dos minerais em estilhaços ou fibras. Fratura serrilhada ou denteada se dá quando se rompem nos minerais. Pode ser vista a superfície dentada, irregular, com bordas cortantes.

Na estrutura considerada como desigual ou irregular, o mineral se rompe formando superfícies irregulares. Rugosa, ao se romper, o mineral exibirá a superfície rugosa. Lisa terá aparência lisa e as suas irregularidades não são visíveis.

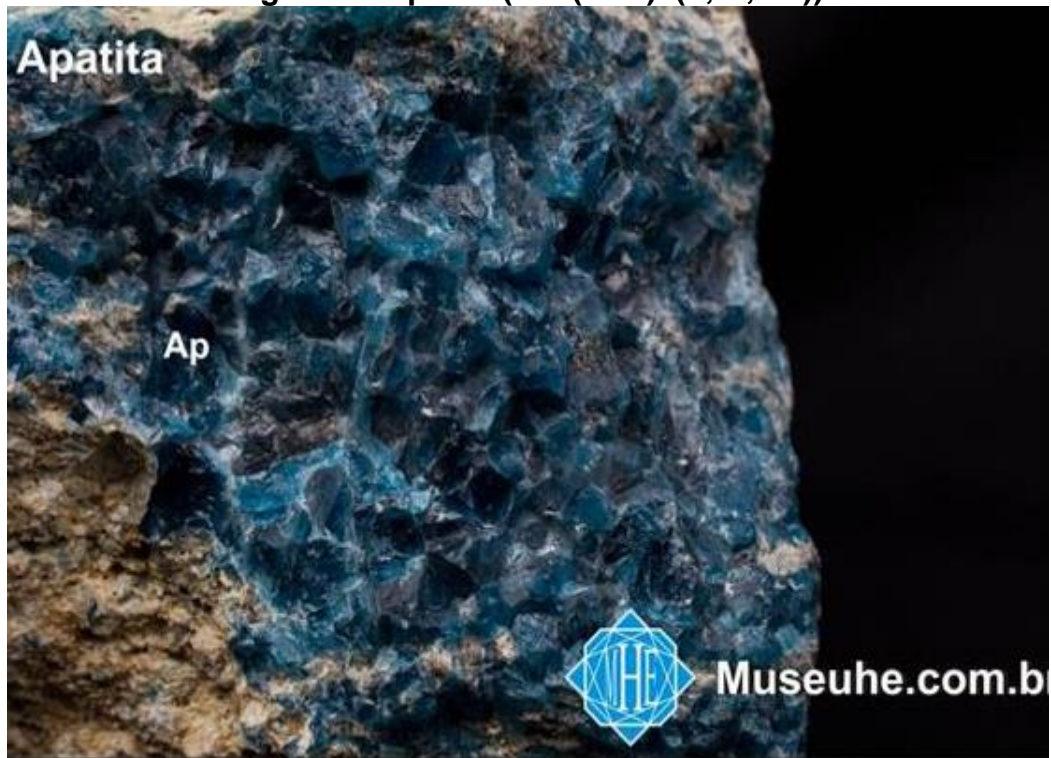
Clivagem resulta da partição natural de um mineral segundo planos preferenciais de notável regularidade. Ela pode ser boa, perfeita ou imperfeita.

Densidade relativa se dá na determinação do peso mineral, em quantas vezes seu volume é mais pesado do que o mesmo volume da água.

Germinação ocorre em certos minerais, resultando em uma aparência de intercrescimentos regulares.

Propriedades elétricas e magnéticas se relacionam às capacidades de condução de eletricidade. Alguns minerais são bons condutores como cobre (Cu). Outros se classificam como maus condutores: ouro (Au). As figuras de 1 a 12 apresentam exemplos de minerais

**Figura 1 - Apatita ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl},\text{OH})$ )**



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

**Figura 2 - Ortoclásio ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ )**



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

Figura 3 - Quartzo (SiO<sub>2</sub>)



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

Figura 4 - Quartzo Ametista (SiO<sub>2</sub>)



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert..

Figura 5 - Galena (PbS)



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

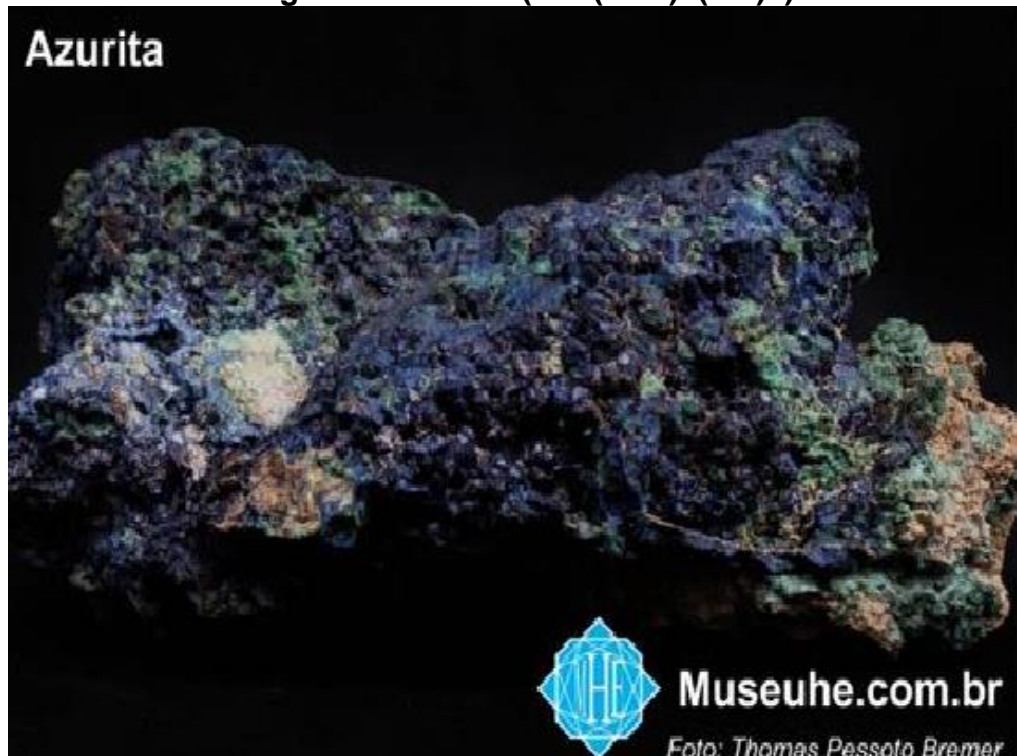
Figura 6 - Calcita



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.



Figura 7 - Azurita ( $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ )



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

Figura 8 - Coríndon ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

Figura 9 - Pirita (FeS<sub>2</sub>)



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

Figura 10 - Enxofre (S)



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

Figura 11 - Topázio ( $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F},\text{OH})_2$ )



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

Figura 12 - Biotita ( $\text{K}(\text{Mg},\text{Fe}^{2+})_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH},\text{F})_2$ )



Fonte: Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert.

## 4.2 ROCHAS

As características e os principais tipos de rochas são ígneas, sedimentares e metamórficas. Com base em Wincander e Monroe (2000), as rochas são resultantes predominantemente da união de minerais. Algumas delas apresentam estruturas e ou texturas que auxiliam na identificação e na descrição macroscópica. Outras são de difícil classificação macroscópica, necessitando de lâminas petrográficas e microscópio

Os minerais que formam as rochas se dividem em essenciais e acessórios. Os essenciais estarão sempre presentes na constituição de determinada rocha. Os acessórios nem sempre estão presentes, mas a sua ausência ou presença não altera a classificação da mesma.

Para Madureira Filho; Atencio; McReath (2009, p. 28) “ o termo rocha é usado para descrever uma associação de minerais que, por motivos geológicos, acabam ficando intimamente unidos. Embora coesa e, muitas vezes, dura, a rocha não é homogênea”. De acordo com Leinz e Amaral (1978), as rochas podem ser classificadas em ígneas, metamórficas e sedimentares.

As rochas ígneas também são identificadas como primárias, uma vez que resultam do resfriamento do magma. Dividem-se em plutônicas ou intrusivas que se resfriam em profundidade ou próximas a crosta, e em vulcânicas ou extrusivas que resfriam em superfície (POPP, 2010; LEINZ; AMARAL, 1978).

As rochas plutônicas apresentam uma textura (arranjo dos grãos de minerais) fanerítica. Resultam da solidificação do magma em subsuperfície, o que proporciona maior tempo para resfriamento e, assim, limita a movimentação do líquido magmático, que geram cristais maiores e mais bem-formados. Quando alguns cristais têm dimensões destacadas em relação aos demais, a textura se denomina porfirítica.

As principais rochas formam granitos, sendo os mais abundantes na crosta terrestre, rocha clara (leucocrática) e gabros de coloração mais escura (melanocrática). As rochas vulcânicas advêm do extravasamento explosivo ou não do magma. Sua predominância traz textura de granulação fina (textura afanítica) ou aparência vítrea. Algumas rochas possuem proporções diversas de vidro vulcânico.

As principais desse grupo são basalto, diabásio, andesito e riólito (POPP, 2010; LEINZ; AMARAL, 1978).

As rochas sedimentares surgem pela compactação de fragmentos de minerais e rochas transportados principalmente por ventos e águas. O processo geológico que une as partículas sedimentares recebe o nome de litificação ou diagênese. Para a formação de rocha sedimentar, é necessária a existência de outra rocha ígnea, metamórfica ou sedimentar. Sob a ação dos intemperismos físicos, químicos e biológicos, ela sofrerá um desgaste para produzir partículas (clastos) de tamanhos variados, sendo argila, silte, areia, grânulos e blocos ou compostos químicos dissolvidos (CARNEIRO, 2009; POPP, 2010; LEINZ; AMARAL, 1978, SUGUIO, 1984).

Esses compostos, geralmente, formarão o cimento envolvido na diagênese. Quando uma rocha sedimentar se constitui a partir dos clastos mencionados, classifica-se como clástica. Já aquelas que se formam pela precipitação de radicais salinos, produzidos pelo intemperismo químico, recebem o nome de rochas sedimentares químicas ou não clásticas (CARNEIRO, 2009; POPP, 2010; LEINZ; AMARAL, 1978, SUGUIO, 1984). As principais rochas sedimentares clásticas são argilito, siltito, arenito, brechas e conglomerados, enquanto a de origem química é o calcário.

As rochas metamórficas resultam do aumento da pressão e/ou da temperatura sobre rochas preexistentes, sem alterar o ponto de fusão de seus minerais constituintes. Metamorfismo regional é o nome dado ao processo que ocorre em grandes extensões do globo terrestre, em consequência de eventos geológicos de grande porte como, por exemplo, na formação de cadeias montanhosas. Metamorfismo de contato é devido ao contato entre rochas em condições de temperatura diferenciadas (CARNEIRO, 2009; POPP, 2010; LEINZ; AMARAL, 1978). As principais rochas metamórficas são quartzito, xisto, gnaisse e mármore.

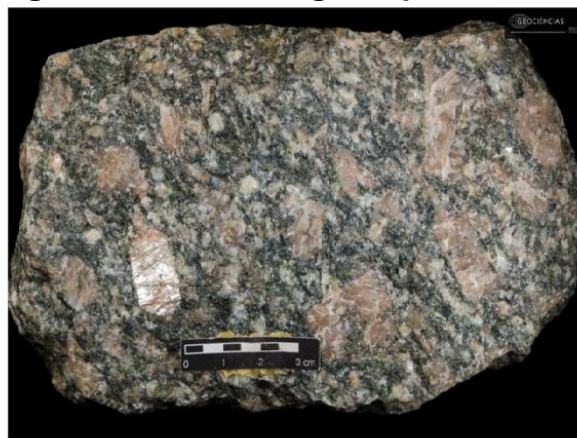
No ciclo das rochas, o metamorfismo pode transformar o granito em gnaisse, assim como o calcário em mármore e o arenito em quartzito. A diagênese é um depósito de areia em arenito e de grão tamanho argila em argilito. As figuras de 13 a 18 apresentam rochas e suas origens.

**Figura 13 - Basalto, ígnea, vulcânica**



Fonte: Portal do Professor (2009).

**Figura 14 - Granito, ígnea, plutônica**



Fonte: Instituto de Geociências USP (2021).

**Figura 15 - Argilito, sedimentar, clástica**      **Figura 16 - Siltito, sedimentar, clástica**



Fonte: Portal do Professor (2009).



Fonte: Museu de Solos, RG do Sul, UFSM (2021).

**Figura 17 - Xisto, origem metamórfica**



**Figura 18 - Gnaisses, metamórfica**



Fonte: Ambas figuras do Wikipédia (2020).

### 4.3 GEOLOGIA E SOLOS DO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS

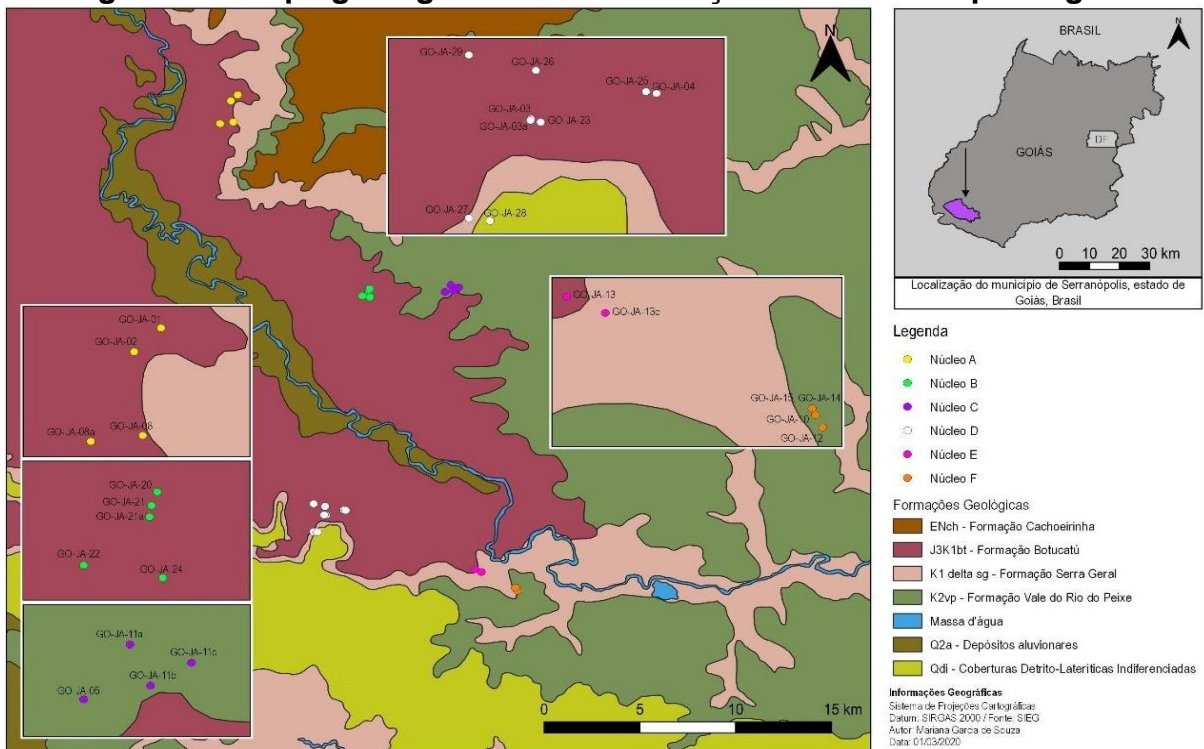
A geologia do município de Serranópolis se constitui basicamente pela formação Botucatu, pertencente ao grupo São Bento. É reconhecida pela presença de arenitos eólicos avermelhados (rocha sedimentar) e, muitas vezes, silicificados pelos basaltos da formação Serra Geral (rocha ígnea vulcânica), pertencente ao mesmo grupo. Pela Formação do Vale do Rio do Peixe, pertence ao grupo Bauru, que apresenta arenitos, rocha sedimentar, de coloração bege até rosáceos, comumente mal selecionados e com grãos de quartzo subarredondados. Sobre as rochas mencionadas ocorrem, em algumas áreas, coberturas detrito-lateríticas indiferenciadas, conforme Moreira *et al.* (2008). (Figura 19).

Os solos presentes na área se relacionam com as rochas mencionadas. De acordo com Scopel *et al.* (2005), os Latossolos Vermelho-escuro álico e distrófico são associados às rochas do grupo Bauru. Já o Latossolo Roxo distrófico está condicionado aos basaltos e diabásios da formação Serra Geral, ao passo que os Podzólicos Vermelho-amarelo distrófico se ligam à formação Botucatu.

Os estudos de Scopel *et al.* (2005) destacam a desertificação ou a arenização, em Serranópolis, resultante do processo de remoção de vegetações nativas em regiões de concentração de arenito da formação Botucatu. Foram provocadas manchas de areia na paisagem ou aerais. Em campo, essas manchas apresentam o solo que pode ser classificado como Neossolo Quartzarênico (Figura 20).

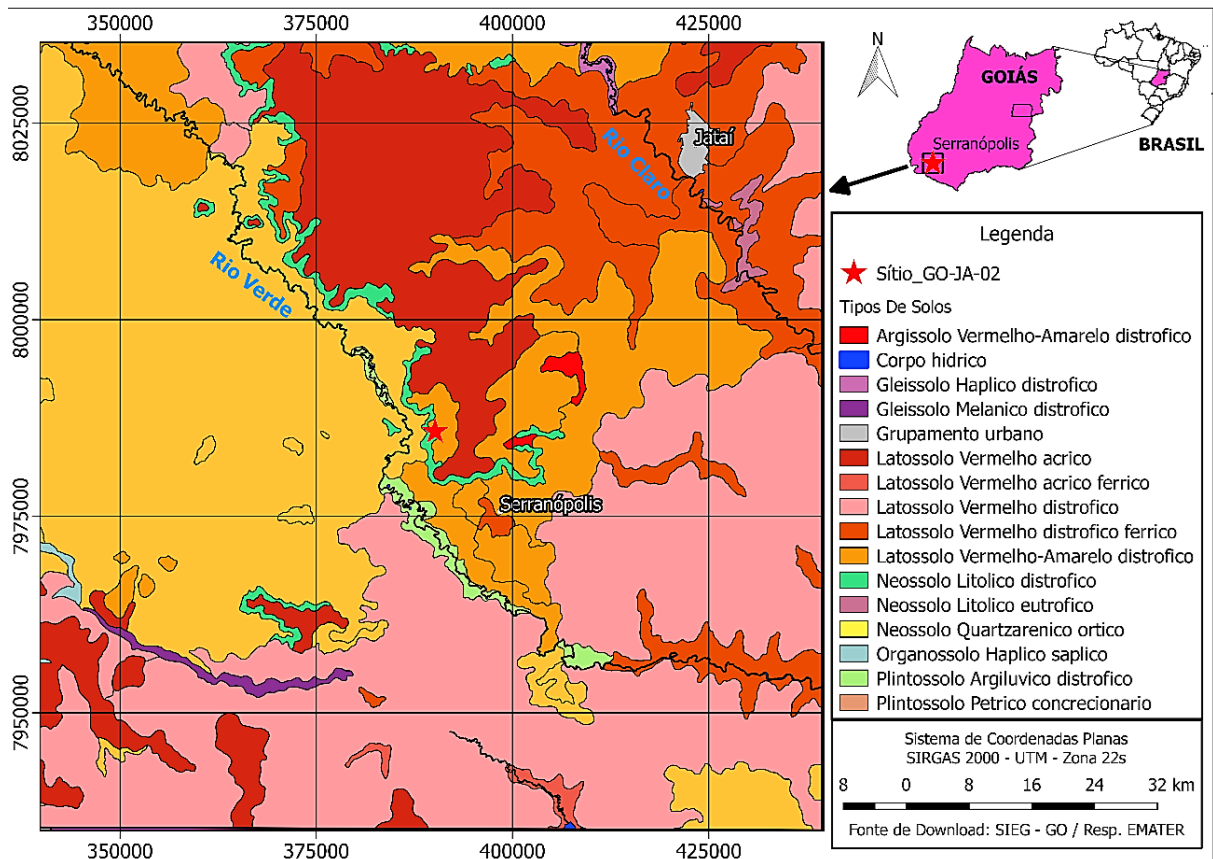
As coberturas detrito-lateríticas presentes na área, abordadas inicialmente pelo Projeto RadamBrasil (1983), resultam da série de processo e eventos como intemperismos, geomorfogênese, erosão e deposição, geoquímica e outros. Advieram a cobertura formada por clastos de minerais e rochas e a matriz cimentante, geralmente, à base de óxidos e hidróxidos de ferro. Essas coberturas também são conhecidas como cangas e cangas lateríticas

**Figura 19 - Mapa geológico com a localização dos sítios arqueológicos**



Fonte: Souza (2020).

**Figura 20 - Mapa de solos do município de Serranópolis**



Fonte: Souza (2020).



#### 4.4 OCUPAÇÃO HUMANA EM SERRANÓPOLIS

A ocupação humana em Serranópolis é abordada a partir de grupos pré-coloniais (caçadores-coletores e agricultores-ceramistas), Kayapó do Sul, colonização relacionadas com a cafeicultura e a atual, como aponta Carvalho (2020). Aquela da época pré-colonial pode ser estudada em abrigos rochosos, onde há registros de caçadores-coletores, desde aproximadamente 10.400 anos Antes do Presente (A.P.) até por volta de 8.500 anos. Posteriormente, o lugar foi ocupado por agricultores-ceramistas (SCHMITZ; ROSA; BITENCOURT, 2004).

Os grupos mencionados produziram vestígios culturais e representações rupestres, utilizando-se de minerais e rochas. Os famosos raspadores plano-convexos confeccionados pelos caçadores-coletores da fase Paranaíba que ocuparam os abrigos foram elaborados em arenitos silicificados. A cultura material dos caçadores-coletores se caracteriza por conjuntos líticos utilizando rochas como quartzito e arenito (SCHMITZ; ROSA; BITENCOURT, 2004).

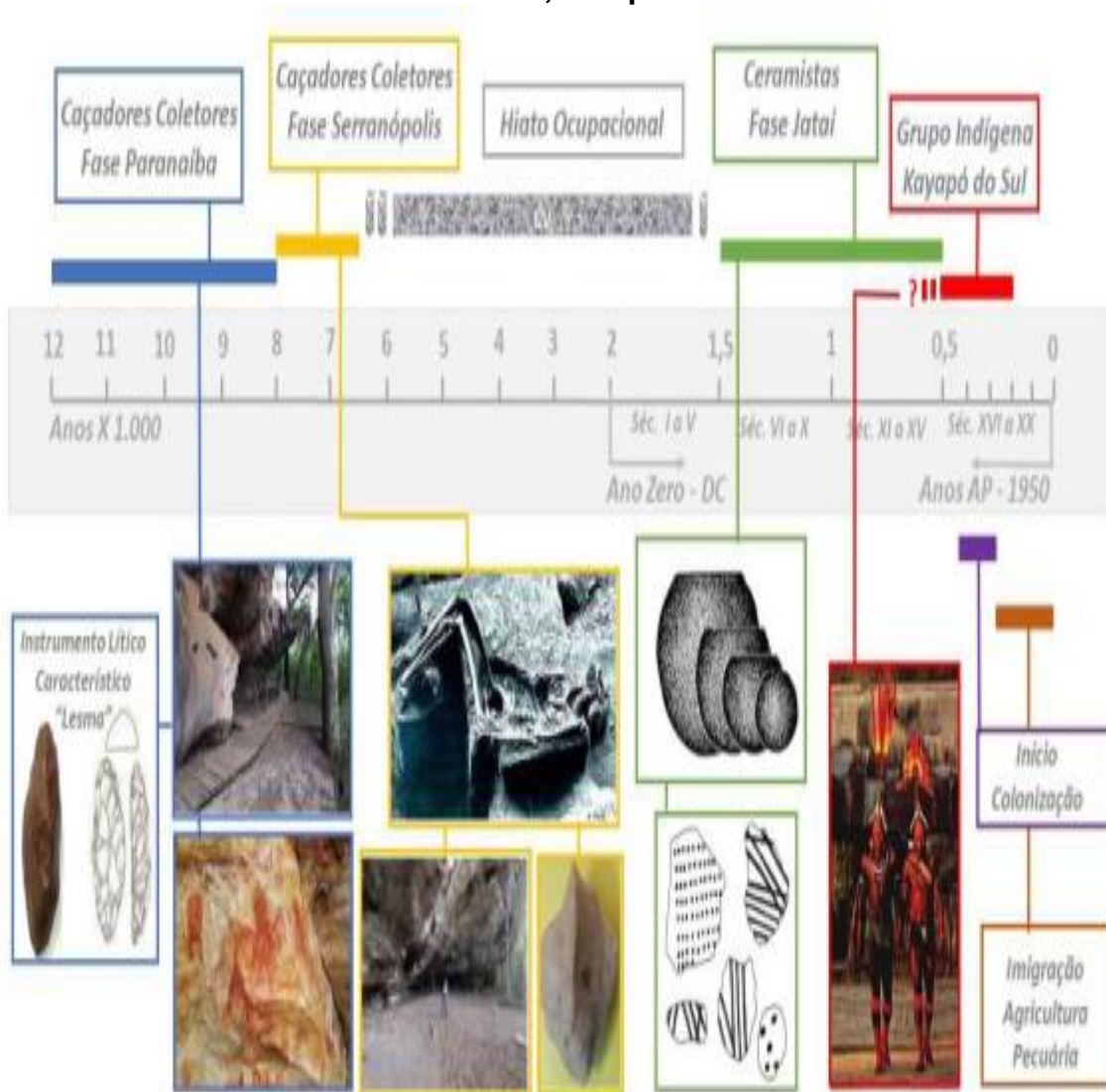
A mapa Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú (1981) indica que os Kayapó do Sul ocuparam a área, sendo que até o momento não se conhece locais que tenham sido aldeias, pois há apenas informações sobre sua presença. De acordo com a bibliografia disponível, esse grupo indígena possuía na agricultura uma das bases de subsistência, portanto, relacionada a solos e a minerais (ASNIS; MANO, 2020).

A etapa posterior de ocupação da área se relaciona com a chegada da cafeicultura. Os grupos foram atraídos pelos solos da região, especialmente, de Jataí e Rio Verde. Portanto, a atração para a subsistência se vinculou a minerais e rochas, no caso, do basalto e dos solos resultantes, semelhantes aos melhores encontrados em Jataí e Rio Verde, embora com menor proporção (CARVALHO, 2021).

A ocupação mais recente, baseada na agricultura, com destaque para a soja e a cana-de-açúcar, teve a ver com minerais e rochas. Estão condicionadas aos solos já mencionados. Além disso, a geologia e outros eventos possibilitaram a formação do relevo com formas aplanadas, chapadas ou interflúvios favoráveis à mecanização.

Portanto, quatro momentos de ocupação humana onde se destacam alguns minerais e algumas rochas, as vezes, variando de significância, dependendo da relação com as atividades desenvolvidas (Figura 21).

**Figura 21 - Linha cronológica aproximada da ocupação em Serranópolis, desde 11.000 AP, em quatro fases**



Fonte: Barberi *et al.* (2021).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão apresentados por temas e não por intervalo cronológico. Inicia-se com minerais; depois, aborda-se sobre rochas. Quanto aos minerais, nos abrigos rochosos dos sítios arqueológicos existem pinturas rupestres. Algumas foram elaboradas a partir da utilização de minerais, principalmente, de óxido e hidróxido de ferro e alumínio que fornecem pigmentos avermelhados e amarelados, respectivamente. Também ocorre pigmento preto que pode ser de manganês. Ainda não há uma definição quanto à origem das pinturas.

O quartzo foi utilizado para o lascamento, especialmente, por caçadores-coletores, utilizado como antiplástico nos vasilhames de cerâmica, agricultores e ceramistas. Os argilominerais, como caulinitas e montmorilonitas, além de fornecerem pigmentos de coloração variável, dependendo do ambiente em que foram coletadas, tornaram-se importantes para o período dos agricultores-ceramistas, dos Kayapó do Sul, cafeicultores e da contemporaneidade.

Essa importância está relacionada à presença de argilominerais nos solos, o que melhora a aptidão agrícola. Com isso, a produção é fundamental para os grupos mencionados. Trata-se da característica que une grupos humanos ao longo dos tempos.

A dependência da produção agrícola se intensificou desde os Kayapó do Sul até a ocupação atual. Os grupos têm procurado manter os níveis de produção, como agricultura de coivara e adubação dos solos. Os argilominerais também tiveram variados usos no estilo de vida, como na utilização de cabanas, tijolos, telhas. Nesse sentido, é um dos minerais mais importantes para as diferentes ocupações da área em diferentes épocas da humanidade.

**Figura 22 - Zoomorfo no Sítio GO-Ja-03, com pigmento vermelho**



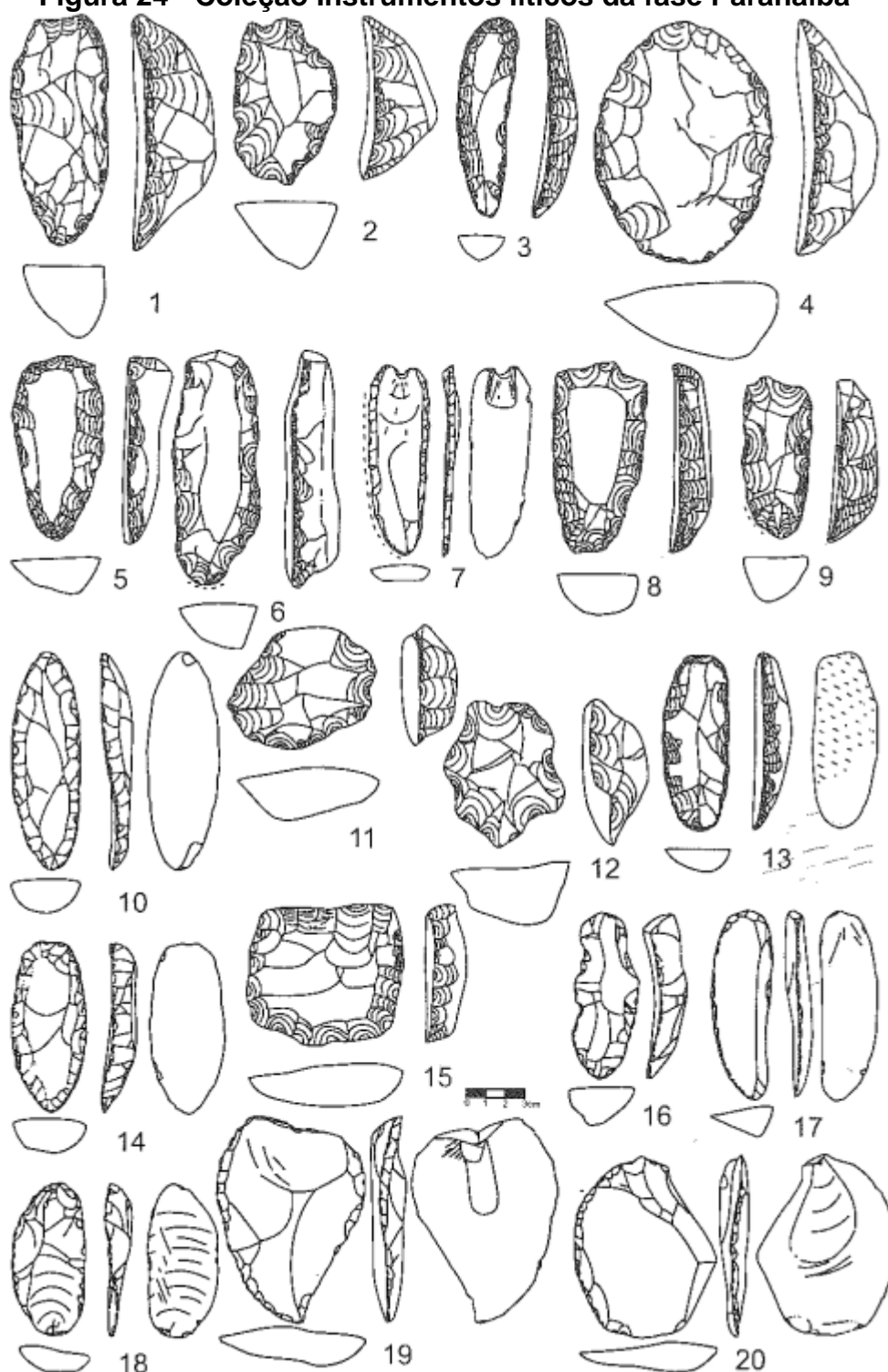
Fonte: Acervo do Projeto Serranópolis.

**Figura 23 - Pinturas rupestres, coloração avermelhada com zoomorfo de cor amarela à direita, Sítio GO-Ja-03**



Fonte: Acervo do Projeto Serranópolis.

Figura 24 - Coleção Instrumentos líticos da fase Paranaíba



Fonte: Schmitz, Rosa e Bitencourt (2004).

**Figura 25 - Lavoura de cana-de-açúcar em latossolo, com argilominerais**



Fonte: Acervo do Projeto Serranópolis.

**Figura 26 - Concreção ferruginosa a montante do Sítio GO-Ja-02**



Fonte: Acervo do Projeto Serranópolis.

Quanto às rochas, elas podem ser abordadas sob diversos aspectos, desde o processo de pedogenização até a utilização econômica como revestimento. Na abordagem adotada, mostram-se os arenitos e o basalto.

Os arenitos se destacam em relação à utilização pelos grupos caçadores-coletores na produção de lascas e instrumentos utilizados no cotidiano para cortar, furar e como ponta de projétil. Essa ampla utilização se relaciona ao fato de que a rocha se apresenta silicificada pelo metamorfismo de contato com o basalto, o que resultou em matéria prima de excelente qualidade para o lascamento.

O uso do arenito pelos Kayapó do Sul não está esclarecida, devido ao fato de que ainda não se encontrou uma aldeia que pudesse ser pesquisada. Entretanto, para os cafeicultores, essa rocha é fundamental por ser excelente aquífero. O guarani, um dos melhores e maiores do planeta, tem alta porosidade e permeabilidade. Atualmente, cidades como Serranópolis, Jataí e Rio Verde exploram poços artesianos em arenitos.

O basalto, rocha ígnea básica, resulta em solos de ótima fertilidade natural, conforme mencionado anteriormente em relação aos argilominerais, e por conter minerais primários ricos em ferro, cálcio e magnésio. Outra característica é que os solos resultantes da pedogenização dos basaltos podem armazenar o lençol freático, essencial para o fornecimento de água.

Dessa relação entre arenitos, basalto e processos de modelagem da paisagem ou do relevo, originaram os abrigos que os grupos humanos ocuparam no período pré-colonial. O quadro reduzido de minerais e rochas demonstra que alguns elementos continuam fazendo parte das nossas vidas.

**Figura 27 - Vista frontal do talude nos sítios GO-Ja-01 e GO-Ja-02, com indicação de arenitos e basalto**



Fonte: Acervo do Projeto Serranópolis.

**Figura 28 - Sítio GO-Ja-02, com destaque para o arenito**



Fonte: Acervo do Projeto Serranópolis.



**Figura 29 - Morro testemunho de arenito, próximo à Pousada das Araras**



Fonte: Souza (2021).

**Figura 30 - Afloramento de basalto com esfoliação esferoidal a montante dos sítios GO-Ja-01 e GO-Ja-02**



Fonte: Acervo Projeto Serranópolis.

Os resultados apresentam aspectos reduzidos de minerais e rochas utilizados pelos grupos humanos na área de estudo. Demonstram-se alguns elementos que fazem parte das vidas, desde tempos pretéritos. Alguns deles, por serem não renováveis, chamam a atenção para o uso consciente e a necessidade de novas alternativas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desta monografia era mais ampla, mas devido à pandemia não foi possível avançar nas atividades de campo. A correlação entre minerais, rochas e os diferentes grupos humanos que ocuparam a área de estudo se mostrou desafiadora, tanto nas escolhas de minerais e rochas, bem como nos tipos de usos. Mesmo assim, os objetivos propostos foram alcançados.

Para a abordagem do tema, a pesquisa se valeu de figuras de sítios arqueológicos de caçadores-coletores e agricultores-ceramistas, além da identificação de locais com aldeias Kayapó do Sul. Mas há ainda falta de informações sentidas por áreas como Arqueologia, Antropologia e Etnobiologia.

As vidas estão entrelaçadas com minerais e rochas, em diversas atividades, temporalidades e intensidades. Ao quantificar ou formular hipóteses sobre o maior impacto aos humanos, a descoberta focou no uso dos minerais e rochas para a produção das primeiras ferramentas.

## 7 REFERÊNCIAS

ASNIS, G. Z. P.; MANO, M. (2020). Continuidades e discontinuidades: a Arqueologia Aratu-Sapucaí e a história indígena 'Cayapó'. *Revista Do Museu De Arqueologia E Etnologia*, v. 34, p. 154-173. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2020.163394>>. Acesso em: 12 out. 2021.

BARBERI, M.; RUBIN, J. C. R.; SILVA, R. T. **Ocupação humana pré-colonial e paleoambiente**: Serranópolis, Goiás, 2021. No prelo.

CARNEIRO, R. L. Cariapé: um caso de padronização de erro em Arqueologia. *Revista de Arqueologia*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 9-13, jan./jul. 2009.

CARVALHO, C. P. T. **Momentos Historiográficos da Paisagem de Serranópolis, Goiás**. Goiânia 2021. p. 89. Dissertação (Mestrado em História) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PROPE). Escola de Formação de Professores e Humanidades. Programa de Graduação Strictu-Sensu. Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Goiânia Go

FRANCO, A. P. **As rochas magmáticas em nosso dia-a-dia**. Portal do professor. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=5280>>. Acesso em: 15 out. 2021.

F. FILHO, O. A.; ARAUJO, A. G. M. JUNIOR, V. S.; MARQUES, M.; OLIVEIRA, D. L. MUTZENBERG, D. **Que pedra é essa?** A natureza do material lítico na pré-história do Rio Grande do Norte. 2014

GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. **Para entender a Terra**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia geral**. 14. ed. São Paulo: Companhia Nacional, 1978.

MARUYAMA, B. Y.; Granito. **Seção de materiais didáticos do IGc-USP**. Disponível em: <https://didatico.igc.usp.br/rochas/igneas/granito/>. Acesso em: 13 out. 2021.

MOREIRA, M. L. O.; MORETON, L. C.; VANDERLEI, A. A.; LACERDA-FILHO, J., V.; COSTA, H. F. **Geologia do estado de Goiás e Distrito Federal**. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC; Funmineral, 2008.

GOMES, H.; ROSINA, P. OOSTERBEEK, L. **Natureza e processamento de pigmentos de pinturas rupestres**. Departamento de Geologia, Universidade de Trás-os Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. 2010.

POPP, J. H. *Geologia geral*. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos - LTC, 2010.

RUBIN, J. C. R. **Escavação do Sítio Arqueológico GO-JA-02, Serranópolis, Goiás**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2018.

SAMPAIO, E. **Mineralogia do solo**. Departamento de Geociências, Universidade de Évora, 2006. Disponível em <https://docplayer.com.br/12264004-Elsa-sampaio-mineralogia-do-solo-elsa-sampaio-ems-uevora-pt-departamento-de-geociencias-universidade-de-evora.html>. Acesso em: 13 out. 2021.

SANTOS, H. G. dos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SANTOS, F. W. A. Canais associados aos sítios arqueológicos GO-JA-02, Goiás: origem e hipóteses. **Relatório Final de Iniciação Científica**. Goiânia, 2019.

SCHMITZ, P. I.; ROSA, A. O.; BITENCOURT, A. L. V. Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis III. **Pesquisas, Antropologia**, n. 60, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2004.

SCOPEL, I. *et al.* **A formação de areais e seu controle na região de Jataí e Serranópolis, Goiás**. Jataí: Universidade Federal de Goiás, Campus Avançado de Jataí, 2005.

SOUZA, M. G. **Análise macrorregional do complexo de sítios arqueológicos de Serranópolis: relação e interação entre paisagem e caçadores-coletores. o ciclo das rochas na natureza**. Goiânia 2020

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1984.

MADUREIRA FILHO, J.B.; ATENCIO, D.; McREATH, I. Minerais e rochas: constituintes da Terra sólida. In: TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M. de; TAIOLI, F. (Orgs.). **Decifrando a Terra**. 2. ed. São Paulo: Companhia Nacional, p. 27-42, 2009.

WICANDER, R.; MONROE, J. S. **Fundamentos de Geologia**. D. F. Mexico, 2000.

**RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE**


**ANEXO I  
APÊNDICE ao TCC**

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Geovanna Ramos Correa do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura matrícula 2017200510018-9, telefone: (62)991846364 e-mail: geo\_ramos02gih@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: ROCHAS E MINERAIS: ALGUNS USOS DESDE 12.000 ANOS ANTES DO PRESENTE – O CASO DE SERRANOPOLIS, GOIAS, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 10 de Dezembro de 2021

  
Assinatura do autor:  
Nome completo do autor: Geovanna Ramos Correa

  
Assinatura do professor-orientador:  
Nome completo do professor-orientador: Prof. Dr. Julio Cezar Rubin de Rubin

