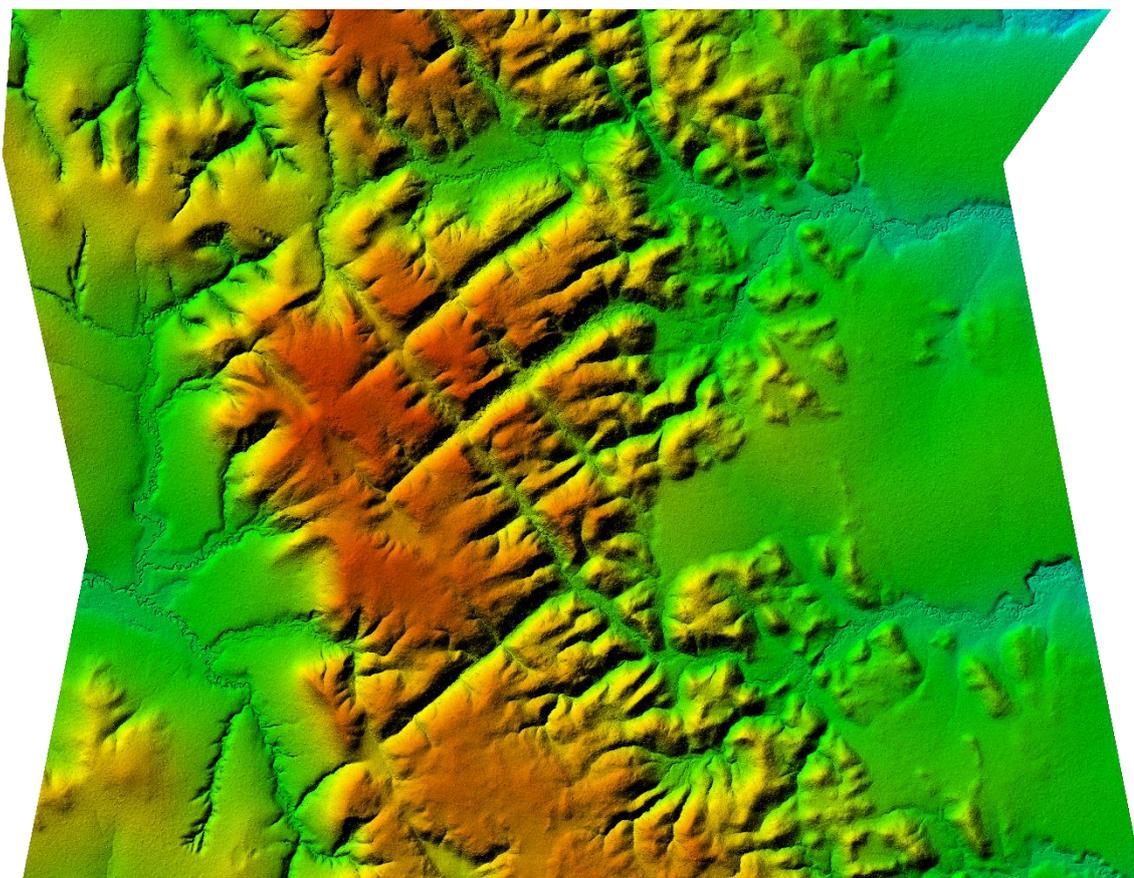


**Análise da paisagem. Estudo preliminar das  
imagens do LIDAR. Município de Apiacás, estado  
do Mato Grosso.**



**Parecer Técnico.**

**Saulo Ivan Nery – Arqueólogo e Geógrafo.**

CREA-MG nº 000291217-1. Registro Regional: 298057MG.

Agosto 2022.

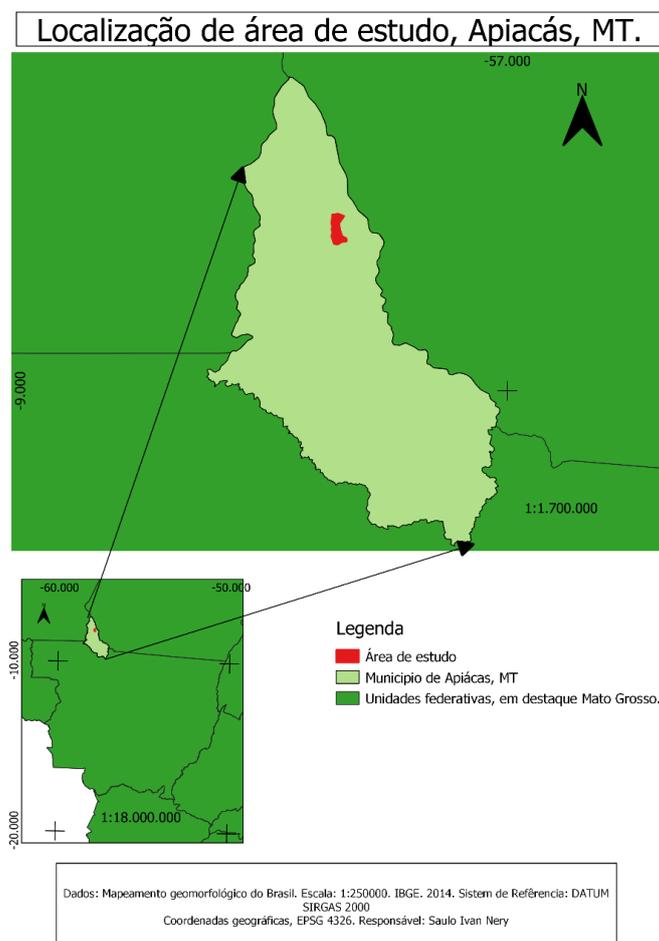
## Sumário

Introdução.....	2
Contexto geomorfológico. ....	4
Resultados.....	9
Considerações.....	17
Referências bibliográficos.....	18

## Introdução

O presente estudo é uma contribuição de Dakila Pesquisas para o contexto arqueológico da floresta Amazônica, concentrando esforços nas áreas mais inóspitas da região no baixo curso do Rio Telles Pires. A análise técnica se sucedeu, tendo em vista as marcas peculiares presentes na paisagem no local, conhecida como “Xadrez”.

A área de estudo em questão encontra-se no município de Apiacás, no extremo norte do estado do Mato Grosso. Trata-se de área de alta densidade vegetacional localizada em terra indígena. O difícil acesso à área não permite que se desenvolvam trabalhos de campo com facilidade, devido à pouca infraestrutura para acesso de pesquisadores e equipamentos na área. Assim, resta a opção de análise de dados coletados por tecnologias remotas que permitam uma maior compreensão da paisagem sem a necessidade de deslocamento até o local.



Foram feitos levantamentos com a tecnologia LIDAR (Light Detection and Ranging), onde foram coletados dados para diversos fins, inclusive geoprocessamento e estudos da paisagem. A tecnologia em questão permite gerar produtos como modelo digital de superfície de terreno, sendo os principais usos para levantamentos topográficos, caracterização de estruturas e da vegetação.

A empresa responsável pelo levantamento chama-se Fototerra. A mesma opera aviões próprios e possui licenças de voo para aquisições de dados remotas, com aviões registrados no Brasil e monitorados pela ANAC e Ministério da Defesa, com certificação do tipo “A” para operações de pesquisa em território nacional.

Também foram levantados dados secundários de pesquisas geológicas efetuadas na região, na intenção de construir um contexto amplo de informações capazes de embasar o diagnóstico da paisagem na área de estudo.

Nossa pesquisa identificou cortes antrópicos no terreno e comparamos com as redes de drenagem naturais da região. Também foram usados como base, os levantamentos geológicos e geomorfológicos de pesquisas anteriores e levantamentos feitos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas). Além disso, foram coletados dados referentes à profundidade, largura e extensão dos cortes. Os dados foram organizados em tabelas e foi feita uma breve discussão acerca do tamanho das quadras, extensão e profundidade dos cortes.

Para explicação do contexto geomorfológico regional, usamos informações geológicas e geomorfológicas de pesquisas anteriores, enfatizando alguns processos de transformação do relevo que se aproximam da área.

Por fim, cabe no presente texto, apenas frisar que as últimas pesquisas arqueológicas feitas na região amazônica que utilizaram o LIDAR e identificaram estruturas urbanas cobertas pela densa vegetação, tiveram resultados apresentados por instituições europeias e ganharam forte apelo na mídia, tendo em vista caráter inédito.

De uma forma mais ampla, pesquisas que identificam estruturas “urbanas” na região Amazônica são de publicação recente, como o caso de pesquisadores alemães (prof. Dr. Heiko Prumes e prof. Dra. Carla Jaimes Betancourt), na região

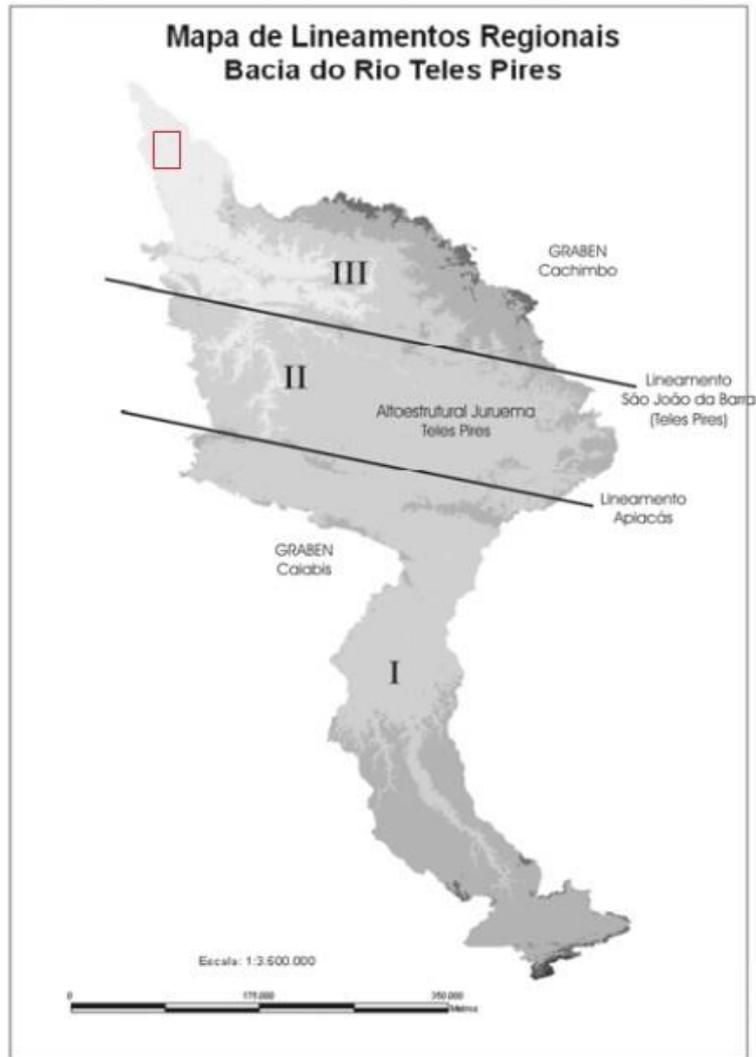
da Amazônia Boliviana. O estudo realizado por eles abrangeu uma área de 200 km<sup>2</sup> e foram identificadas estruturas construtivas citadas abaixo:

O mapeamento feito por Lidar revela a arquitetura das grandes praças do assentamento. Plataformas escalonadas encimadas por estruturas em forma de U, montículos de plataforma retangulares e pirâmides cônicas (com até 22 metros de altura). Caminhos e canais semelhantes a calçadas conectam os assentamentos individuais e indicam um tecido social apertado. Pelo menos um outro assentamento pode ser encontrado dentro de cinco quilômetros de cada um dos assentamentos conhecidos hoje. Assim, toda a região foi densamente povoada, um padrão que derruba todas as ideias anteriores.”, afirmou Betancourt. Pesquisador integrante da Área de Pesquisa Transdisciplinar Passados Presentes, da Universidade de Bonn. (site da revista planeta, 2022)

## Contexto geomorfológico

Na literatura científica não verificamos referências as falhas geológicas no local conhecido como “Xadrez”, no município de Apiacás (MT). Identificamos que as falhas geológicas mais próximas, pelos estudos que temos, é o Graben do Cachimbo, localizado há mais de cem quilômetros em linha reta da área de estudo, caracterizado por ser uma megaestrutura de lineamento com direção NW-SE.

Vale salientar que o Graben não é falha profunda do ponto de vista geológico, mas sim movimentação de camadas mais próximas da crosta terrestre. Os blocos de rochas que compõem a crosta terrestre se quebram formando falhas normais que sofreram movimentos verticais.



**Figura 01: Retângulo em vermelho indica posição da área de estudo, detalhe para distanciamento do grande lineamento regional - Graben do Cachimbo e Graben Caiabis. Modificado de Studart et All (2006)**

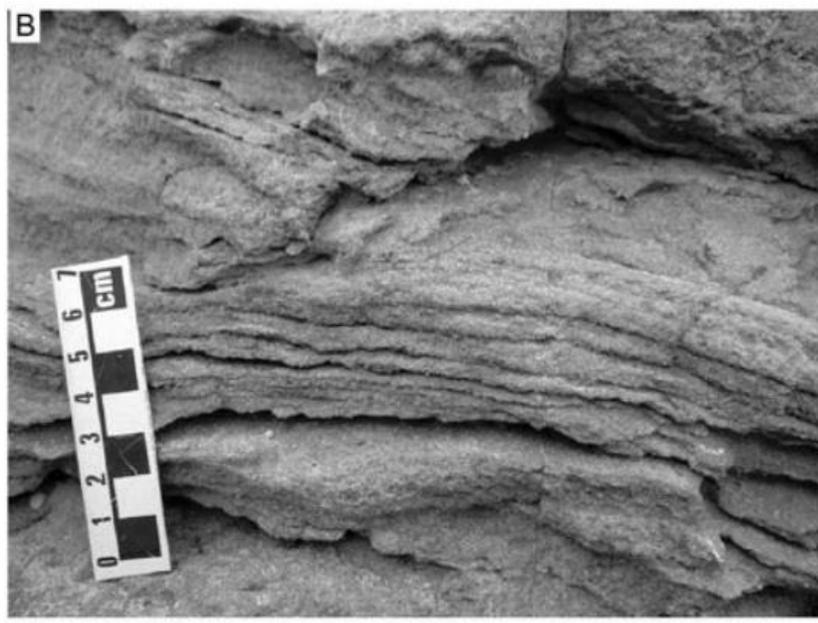
A geologia regional indica que a área de estudo está inserida no Cráton Amazônico. Cráton são estruturas geológicas muito antigas, geralmente estáveis e que abrigam minerais metálicos.

O surgimento e consolidação das rochas que embasam esse Cráton teve início no Eon Arqueano (entre 4 a 2,5 bilhões de anos atrás), com as movimentações magmáticas sendo consolidadas no Eon Proterozóico, estabilizadas no período Mesoproterozóico (entre 1,6 e 1 bilhão de anos atrás). Posteriormente, passou por acréscimos de camadas mais recentes como o Grupo Beneficente composto por quartzo arenito a cerca de 1,7 bilhões anos (Godoy et All, 2018).

Estudos anteriores indicam que a base do relevo da área de estudo é de origem magmática e, posteriormente, recebeu camadas superiores formadas por sedimentação, tendo característica de rocha mais friável. Ainda nos últimos 1, 7 bilhões de anos, ocorreram grandes processos que esculpiram o relevo. Segundo Godoy et All:

Os contatos norte e nordeste encontram-se encobertos parcialmente por rochas metassedimentares do Grupo Beneficente. A região central e a norte do maciço, caracterizam-se por uma área arrasada, dissecada e erodida, com inúmeras exposições das litologias na forma de grandes matacões e lajedos parcialmente encobertos. (Godoy et All, 2018).

Assim, as formas atuais do relevo são produtos de inúmeras movimentações de camadas e processos erosivos que imprimiram relevos residuais na região, identificados pelos levantamentos geomorfológicos já realizados (Studart et All, 2006. Pierosan et All, 2019. Uhlein et All, 2015, dentre outros)

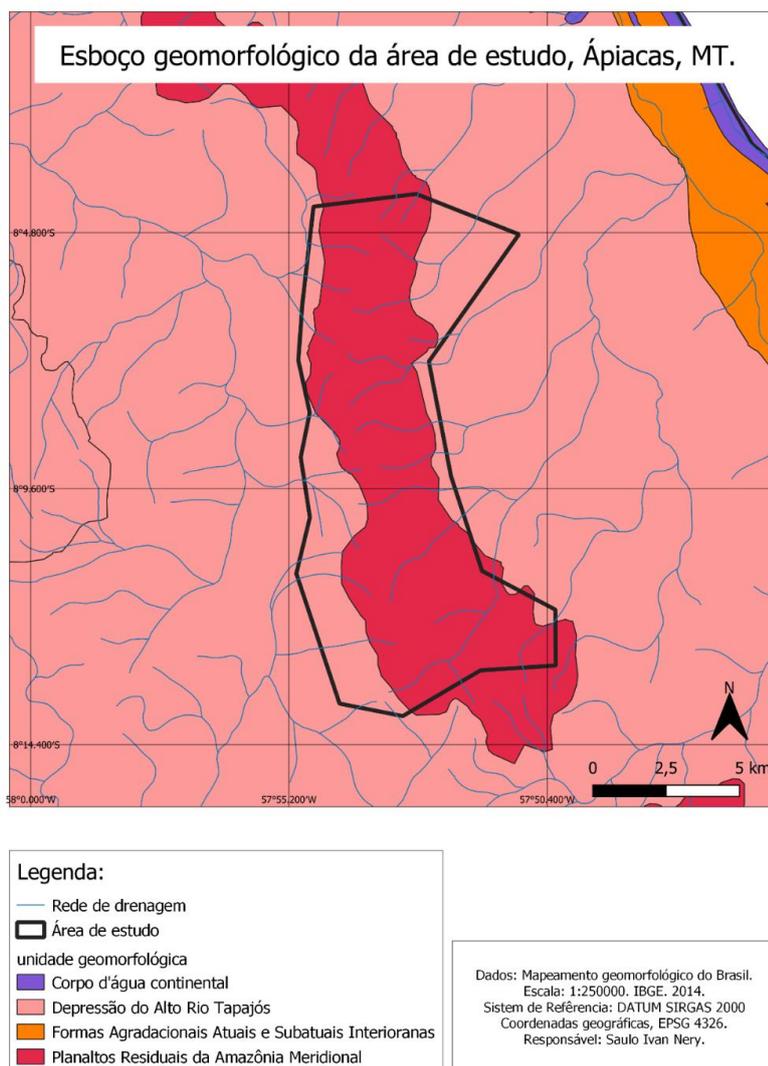


**Figura 4: Foto do quartzo arenito com estratificação cruzada planar, grupo Beneficente. (Pierosan et All. – 2019)**

Como é o caso dos Planaltos residuais da Amazonia Meridional, identificados no levantamento do IBGE e no Atlas Geográfico do Mato Grosso,

dentre outras pesquisas, constituídos em sua maior parte por rochas sedimentares e localizados na porção norte do município de Apiacás (MT).

A área de estudo está assentada sob uma parcela do Planalto residual da Amazonia Meridional, com topografia mais elevada que o restante da região circundante. No mapa abaixo, podemos identificar a área de estudo sobreposta à unidade de relevo identificada. Segundo o IBGE, a litologia da área é composta de arenito, muito provavelmente o relevo da área de estudo tem base no Grupo Beneficente.



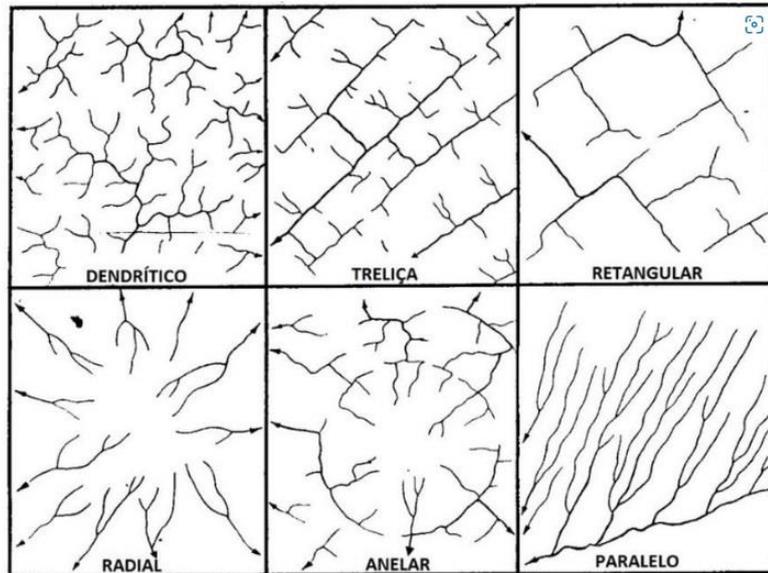
O processo denudacional foi abrangente na região norte do Estado do Mato Grosso, o que gerou uma série de relevos residuais. Trata-se de um relevo tabuliforme, ou seja, um planalto aplainado resultante de um longo processo erosivo de bilhões de anos, que desenhou as formas do terreno nessa região.

Além de levantar dados geomorfológicos, é preciso lembrar que a Amazônia brasileira é uma das florestas mais úmidas do mundo. Dessa forma, a ação das águas é um fator primordial para os processos de construção do relevo, tendo em vista que a área de estudo apresenta elevado nível de precipitação, conforme cita Ab'Sáber:

Uma outra grande mancha de precipitações extensivamente elevadas localiza-se ao norte do Mato Grosso e na área fronteira do sudeste do Pará com o sudeste do Amazonas [...] ocorrem precipitações de 2500 a 2800 mm, por uma distância aproximada de 650 mil quilômetros quadrados de extensão. (p. 66 Ab'Sáber 2003)

Podemos perceber que a força da água da chuva é fator importantíssimo quando se quer compreender a dinâmica de formação do relevo amazônico. Tendo em vista que a área de estudo em questão apresenta ampla presença de rochas areníticas e relevo de planalto, existe uma permeabilidade maior para as águas, em relação à outras áreas com rochas matrizes mais duras, sendo a presente área de estudo, muito provavelmente uma região de recarga de aquíferos, capaz de abrigar muitas nascentes.

Portanto, é preciso salientar que o volume e a quantidade de água que circula no sistema vão utilizar as fissuras da rocha como canais de escoamento, infiltrando-se nos pontos mais frágeis do relevo, esculpindo canais para drenagem, empurrando sedimentos mais friáveis para porções mais baixas do relevo.

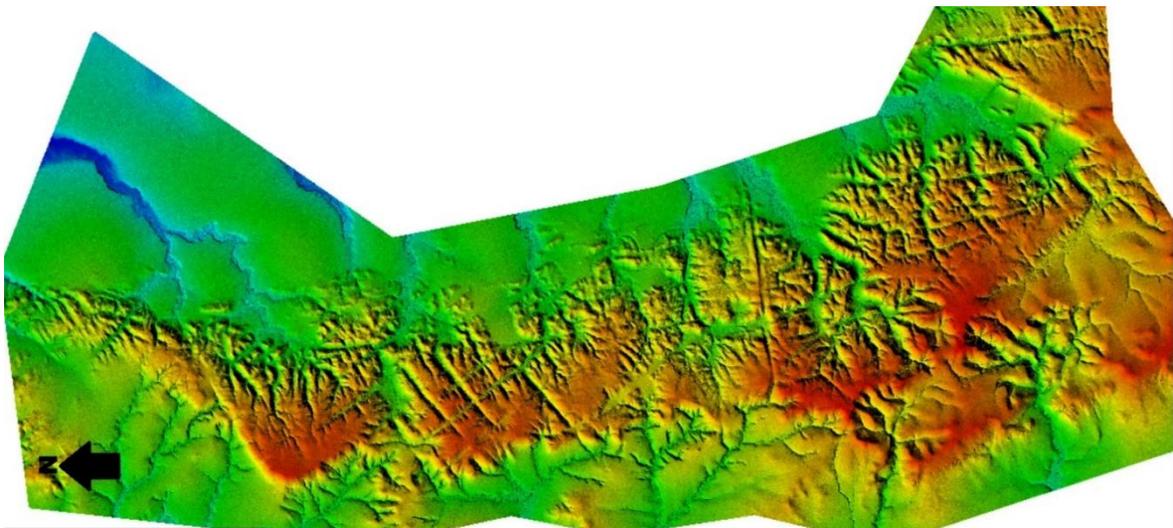


Padrões de drenagem (Fonte: Adaptado de Christofoletti, 1980)

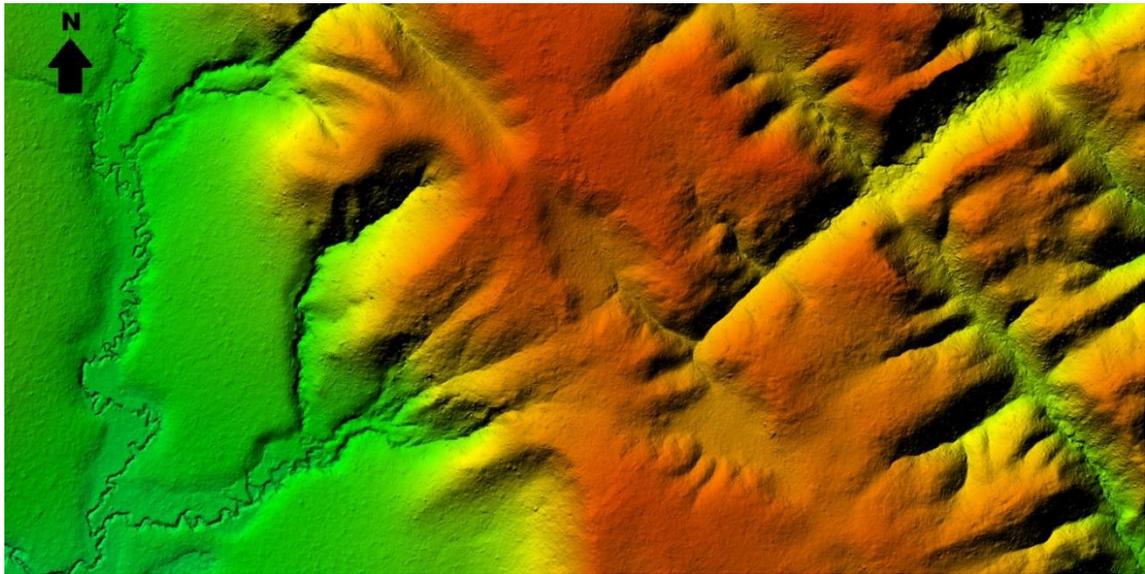
Dessa forma, buscamos relacionar a presença de cortes no terreno com os padrões de drenagem recorrentes na região. Foram identificadas também, que a força das águas esculpiu um padrão dendrítico, enquanto os cortes no terreno mostraram-se retangulares.

## Resultados

Nas imagens obtidas com o LIDAR, fica nítido a diferença entre os padrões de drenagem e os cortes antrópicos identificados:

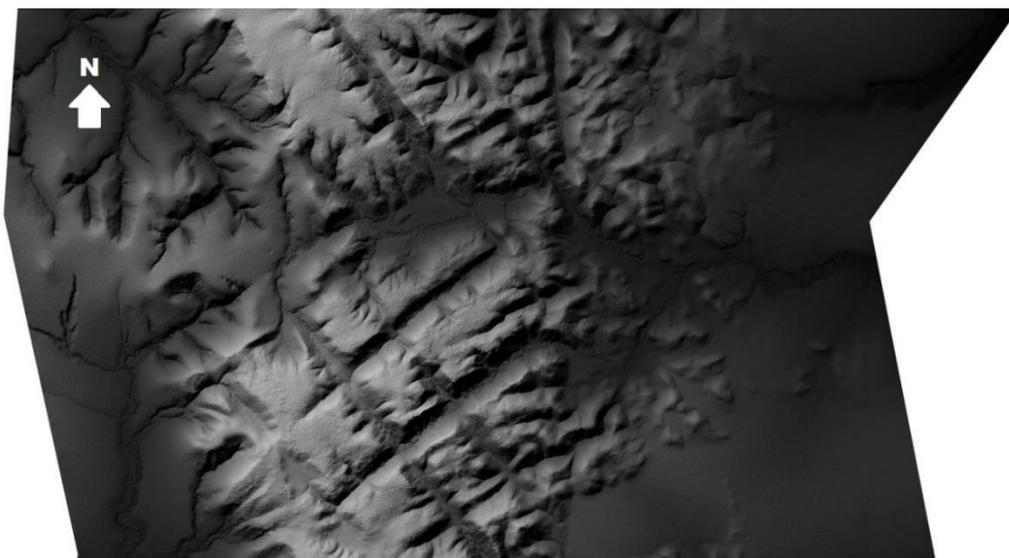


**Imagem 1: área de estudo, imagem do LIDAR.**



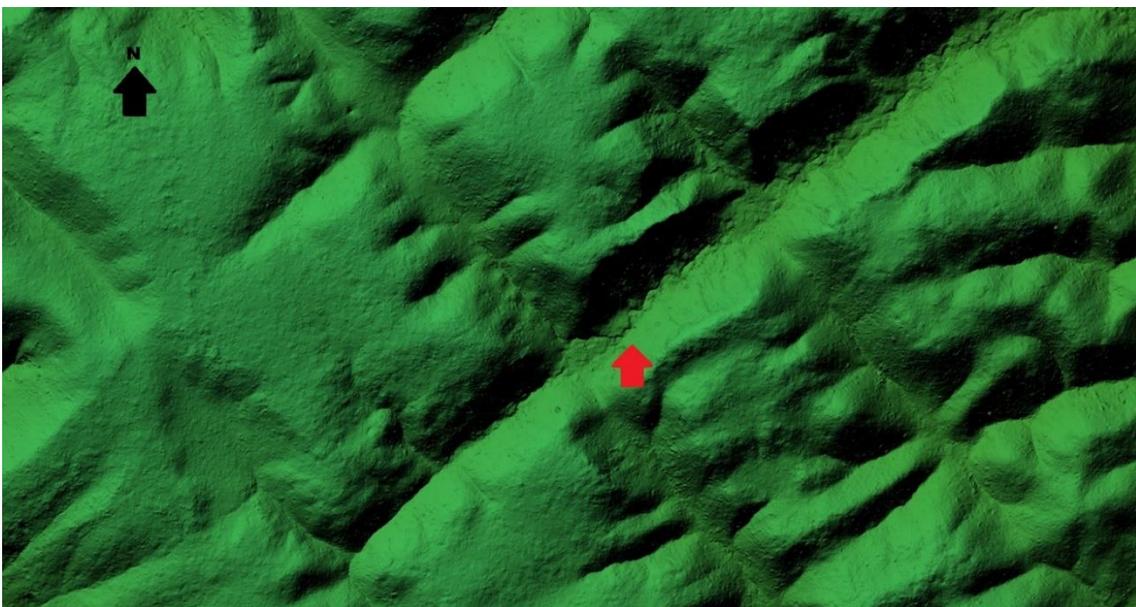
**Imagem 2: Foco na porção central do “Xadrez”. Detalhe para formações retilíneas diferentes do padrão de drenagem.**

Podemos observar, padrão natural na drenagem do terreno nas encostas do planalto, (na porção esquerda da imagem 2) impresso em formas estriadas nas partes mais baixas do relevo. Em oposto, podemos identificar cortes no terreno nas áreas mais altas do relevo e com formas retilíneas (porção direita da imagem 2).



**Imagem 3: Detalhe de drenagens dendríticas e cortes retilíneos no terreno. Tratamento de imagem com sombreamento em gradiente de cinza.**

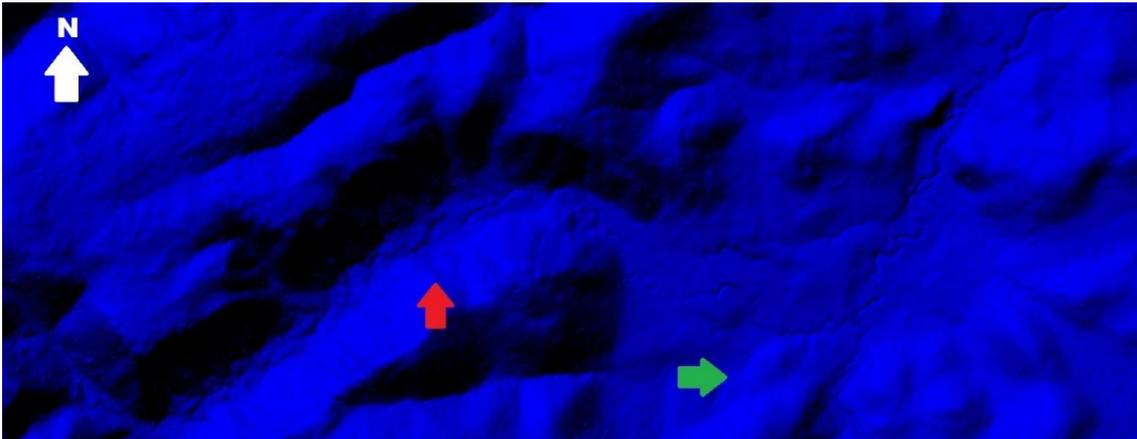
Com tratamento adequado, conseguimos mostrar de forma mais clara, as diferenças entre as drenagens naturais do terreno e os cortes antrópicos. Podemos perceber que já existem processos erosivos incidindo sobre os cortes antrópicos, evidenciando as diferenças entre ambos. As formas dendríticas, identificadas nas bordas das formas retilíneas, apontam para processos erosivos sobre processos antrópicos, ou seja, identificamos processos pós-deposicionais sendo mais um fato que indica o caráter antrópico da presente estrutura.



**Imagem 4: identificação de drenagem na base do corte antrópico. Tratamento de imagem com sombreamento em gradiente de verde.**

Após verificar vários tratamentos de imagem com gradientes de cores diferentes, identificamos canais de drenagem, muito provavelmente formados a partir do escoamento superficial das águas das chuvas, localizados nas bases dos cortes antrópicos. Evidentemente que o escoamento das águas acontece das partes mais altas para as partes mais baixas, evidenciando a formação de locais de escoamento na base dos cortes, mesmo que nem todos apresentem essas marcas.

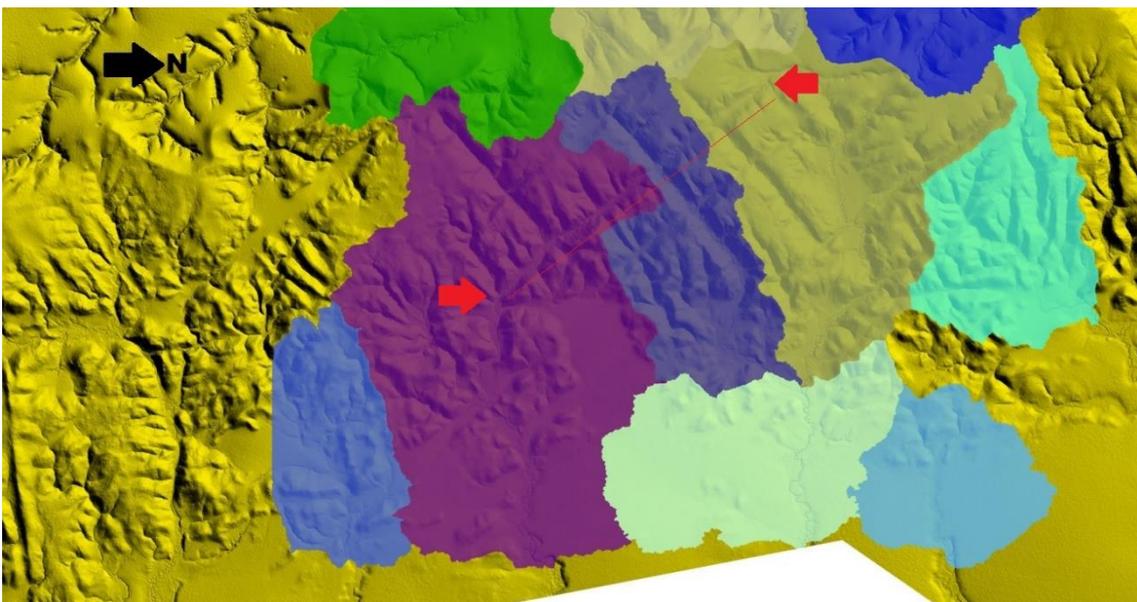
Identificamos também que algumas marcas estão próximas às cabeceiras de drenagem (imagem 5). Portanto, os cortes no terreno contribuíram para aumentar a captação de água das partes mais altas do relevo.



**Imagem 5: Diferenciação de cabeceira de drenagem (seta verde) com canal de escoamento superficial (seta vermelha). Tratamento de imagem com sombreamento NDWI.**

Delimitamos algumas microbacias de drenagem que compõem o planalto residual e com base na topografia do relevo, foi possível perceber que os cortes antrópicos do terreno não se limitam ao domínio das microbacias de drenagem, que formam as cabeceiras de cursos d'água na região.

Nota-se também que os cortes antrópicos não se confundem com as drenagens naturais, topograficamente, pois foram identificados cortes que ultrapassam os limites de duas ou mais cabeceiras de drenagem que formam as microbacias.

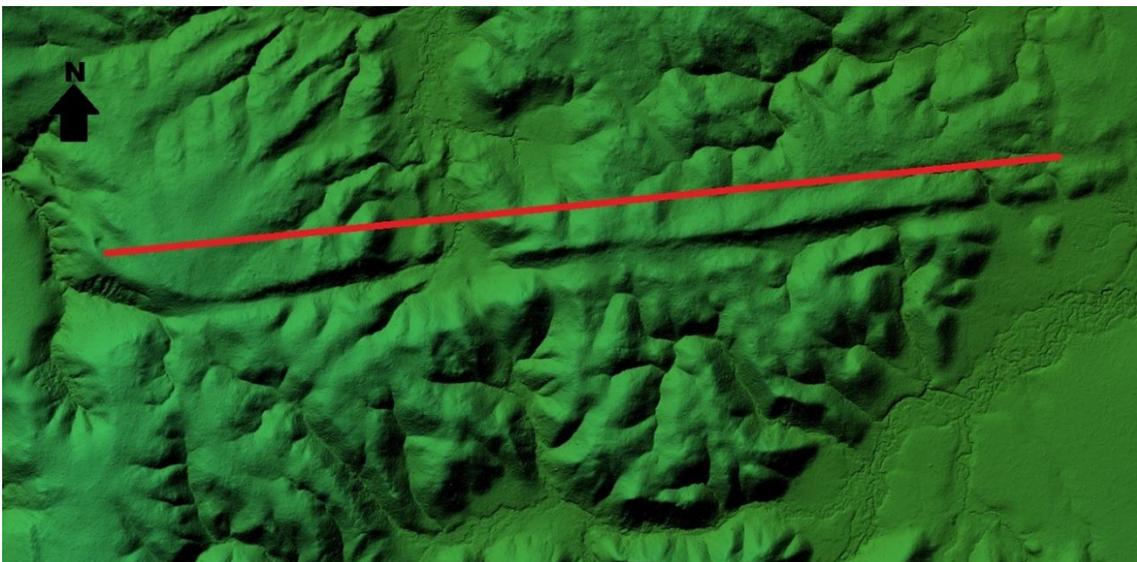


**Imagem 6: delimitação de cabeceiras de drenagem (cores diversas). Cada cor é o limite topográfico de uma cabeceira de drenagem que compõem as microbacias**

**da área de estudo. Setas vermelhas indicam o corte antrópico que ultrapassa o limite das drenagens naturais.**

De maneira muito lógica, sabemos que a água é um grande escultor do relevo e que canais de drenagem (naturais ou antrópicos) sempre carregam sedimentos formando depósitos coluvionares. Portanto, se esses sulcos fossem oriundos de processos erosivos naturais, seriam parte de uma mesma cabeceira de drenagem e não ultrapassariam os limites topográficos identificados pelo LIDAR e delimitados pelo geoprocessamento de dados.

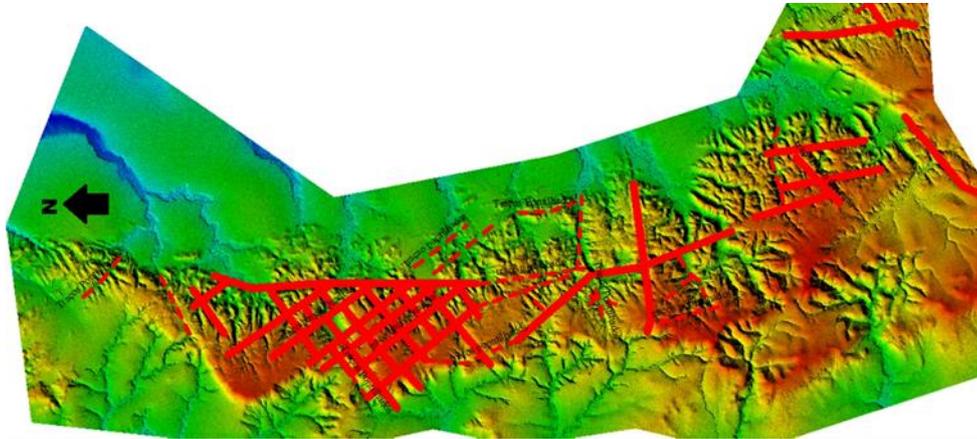
Foi identificado também um corte transversal à disposição do planalto residual, demonstrando como a lógica dos cortes não segue a lógica do escoamento da água no relevo (imagem 6). A partir desse corte, percebe-se que existe uma certa profundidade média que foi identificada. Em análise preliminar, notamos que o corte, aparentemente, se aprofunda nas áreas de topo e fica mais raso na porção média e baixa da vertente. Este seria outro fator que aponta o caráter antrópico dos cortes.



**Imagem 7: corte transversal ao planalto, destaque em vermelho. Tratamento de imagem com sombreamento de gradiente verde.**

Percebemos que a estrutura conhecida como “Xadrez”, é formada por cortes no terreno que se cruzam e entre um corte e outro, existem intervalos em formas retangulares que chamamos de quadras. Existe um corte principal na

porção leste que se estende por cerca de onze quilômetros no sentido norte/sul. Usamos esse corte como referência da estrutura como um todo, e como forma de compreender a disposição dos demais cortes e quadras.



**Imagem 8: identificação das estruturas antrópicas em vermelho.**

Foram coletados dados que indicam a sinuosidade dos cortes. Dessa forma, identificamos que do total de vinte e nove cortes, apenas quatro apresentaram sinuosidade e os demais vinte e cinco estavam retilíneos. Quinze cortes apresentaram sentido sudoeste/nordeste, oito apresentaram sentido noroeste/sudeste. Seis cortes apresentaram sentido norte/sul, e outros seis apresentaram sentido leste/oeste.

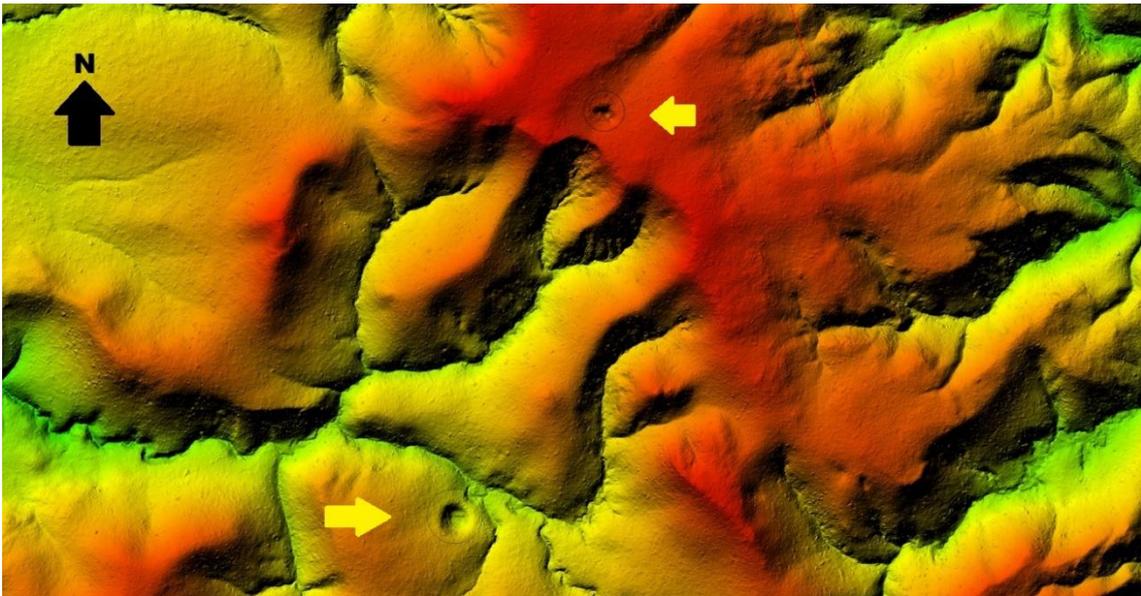
Também coletamos dados referentes à altitude dos cortes e altitude das quadras. Os dados de altitude foram coletados na base dos cortes, em pontos de quinhentos em quinhentos metros. Além disso, coletamos as medidas de comprimento das laterais das quadras.

Percebemos que os cortes seguem da porção de menor altitude do relevo na direção da porção mais elevada. A maior parte dos cortes não atinge as partes mais elevadas do planalto residual.

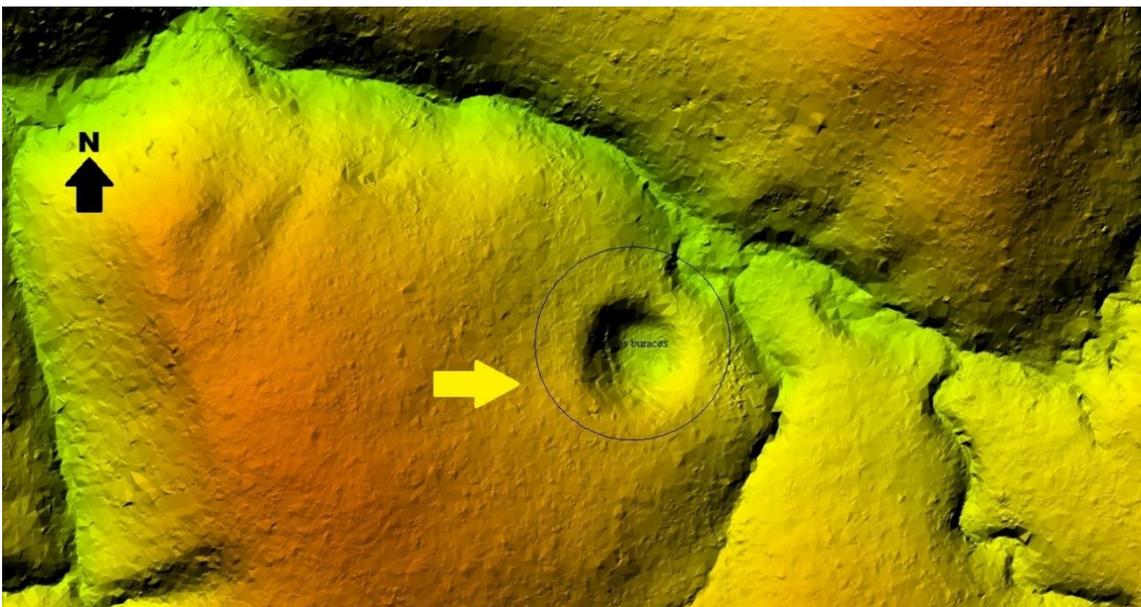
Corte no Terreno	Distância	Rumo	Sentido	Sinuosidade	Medidas Altitudes a cada 500m						
Principal	11.153 km	176° 55' 07.193"	Norte/Sul	10.201.586	147.40 m	145.97 m	134.58 m	134.52 m	142.17 m	149.09 m	160.88 m
1	1.538 km	64° 44' 40.174"	sudoeste/nordeste	1	135.24 m	173.39 m	193.76 m	189.48 m			
2	1.159 km	55° 38' 16.567"	Sudoeste/Nordeste	1	160.21 m	151.37 m	194.29 m				
3	1.646 km	54° 09' 40.695"	Sudoeste/nordeste	1	142.58 m	159.98 m	177.85 m	208.07 m			
4	1.35 km	55° 22' 07.431"	Sudoeste/nordeste	1	171.58 m	177.95 m	155.94 m	148.81 m			
5	875.87 m	57° 35' 39.253"	sudoeste/nordeste	1	155.49 m	202.69 m	165.73 m				
6	2.059 km	51° 36' 34.398"	Sudoeste/Nordeste	1	160.52 m	159.64 m	194.36 m	223.45 m	150.95 m		
7	585.53 m	54° 30' 51.757"	sudoeste/nordeste	1	171.22 m	151.04 m					
8	472.45 m	47° 11' 27.067"	sudoeste/nordeste	1	243.52 m	151.85 m					
9	1.558 km	49° 02' 12.497"	Sudoeste/nordeste	1	156.33 m	178.66 m	205.77 m	239.79 m			
10	1.666 km	50° 34' 04.814"	Sudoeste/Nordeste	1	172.54 m	171.59 m	192.48 m	230.42 m			
11	1.242 km	52° 07' 22.574"	Sudoeste/Nordeste	1	171.17 m	183.55 m	212.24 m	233.56 m			
12	1.896 km	50° 34' 04.830"	Sudoeste/nordeste	1	168.96 m	165.63 m	172.21 m	185.31 m	166.85 m		
13	706.06 m	57° 24' 27.503"	Sudoeste/nordeste	1	159.31 m	189.61 m					
14	3.195 km	84° 41' 39.118"	Leste /Oeste	10.053.471	135.49 m	156.09 m	176.36 m	210.25 m	169.75 m	228.26 m	180.39 m
15	851.07 m	142° 56' 28.147"	norooeste/sudeste	1	156.96 m	138.22 m	134.33 m				
16	2.252 km	145° 38' 09.722"	Noroeste/Sudeste	1	229.51 m	220.83 m	207.47 m	208.41 m	140.35 m		
17	2.211 km	143° 33' 36.251"	Noroeste/sudeste	1	240.45 m	191.97 m	163.71 m	152.66 m	165.02 m	149.20 m	
18	2.296 km	141° 39' 15.555"	Noroeste/sudeste	1	229.28 m	162.03 m	161.89 m	223.54 m	195.92 m	165.94 m	
19	2.598 km	142° 52' 05.436"	Noroeste/Sudeste	1	199.49 m	188.59 m	206.41 m	184.07 m	171.25 m	163.00 m	
20	2.544 km	141° 29' 39.018"	Noroeste/sudeste	1	182.76 m	203.55 m	203.01 m	185.87 m	166.66 m	155.17 m	156.75 m
21	2.544 km	140° 11' 33.329"	Noroeste/sudeste	1	154.46 m	203.64 m	231.16 m	215.44 m	228.78 m	189.71 m	225.16 m
22	1.912 km	138° 46' 15.196"	Noroeste/Sudeste	1	191.47 m	194.08 m	184.93 m	151.91 m			
23	1.421 km	163° 13' 59.662"	Norte/Sul	1	210.04 m	208.91 m	210.22 m	210.22 m			
24	1.809 km	169° 13' 11.203"	Norte/Sul	1	170.96 m	210.90 m	194.13 m	192.34 m	214.81 m		
25	1.745 km	172° 04' 10.371"	Norte/Sul	1	172.92 m	192.98 m	159.11 m	179.44 m	161.77 m		
26	2.311 km	175° 25' 03.685"	Norte/Sul	10.063.752	163.88 m	164.36 m	165.00 m	181.04 m	168.38 m	196.43 m	
27	975.19 m	174° 34' 42.994"	Norte/Sul	1	138.88 m	151.35 m	174.49 m	188.82 m			
28	1.885 km	46° 54' 14.264"	sudoeste/nordeste	10.153.214	217.00 m	194.45 m	225.61 m				
29	1.198 km	55° 28' 11.984"	sudoeste/nordeste	1	178.73 m	205.79 m	180.77 m	199.68 m	223.99 m		

**Imagem 9: tabela de coleta de dados dos cortes no terreno.**

Identificamos formações concavas (imagens 10 e 11) que estão mais concentradas na porção sul da área estudada. Foram identificadas somente do lado oeste do planalto residual, próximas às áreas com sulcos de drenagem natural. Devido à proximidade com as estruturas retilíneas, a ocorrência de formas concavas podem ser inseridas no mesmo contexto de origem antrópica. Observa-se também que devido ao escoamento subsuperficial das águas, essas formas concavas podem ser pontos de infiltração e drenagem. Ainda assim, são formas bem peculiares e os dados aqui elencados são resultados de análise remota e feitos preliminarmente, devendo ser considerado a possibilidade de complementar parte das informações, ou confrontar os dados coletados pela tecnologia LIDAR, com a realidade do levantamento de campo.



**Imagem 10: identificação de formas côncavas.**



**Imagem 11: detalhe para forma concava no relevo.**

## Considerações

A presença de traços retilíneos que se diferenciam dos padrões erosivos naturais da região, indica um primeiro fato sobre a origem antrópica das presentes estruturas. Fica nítido que os padrões erosivos atuantes na região, durante bilhões de anos, construíram formas bem diferentes do que aquelas que foram identificadas pelo método LIDAR.

As redes de drenagem identificadas na região compõem o segundo fato, que indica origem antrópica das formas identificadas.

O terceiro fato que fortalece a hipótese da origem antrópica, são as novas descobertas de traços urbanos feitas na região da Amazônia.

Nesses locais inóspitos, é muito provável que com o desenvolvimento de pesquisas científicas, possamos identificar novas espécies vegetais e animais, além de estruturas arqueológicas inéditas.

Tendo em vista que a região é pouco estudada e os resultados demonstrados pelo método LIDAR indicam a presença de alterações no terreno, não temos dúvida sobre a origem antrópica dessa estrutura em “Xadrez”. De todo modo, vale salientar que somente será possível a comprovação definitiva, a partir de uma campanha de pesquisa de campo que identifique vestígios materiais *in loco*, capazes de sustentar a hipótese da existência de Ratanabá.

## Referências bibliográficas

AB´SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo. Ed. Atêlie. 2003.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

GODOY, A, M. VIEIRA, O, A, R, P, . SILVA, J, A da. MANZANO, J, C. ARAÚJO, L, M, B de. **GEOLOGIA E LITOGEOQUÍMICA DO BATÓLITO GRANÍTICO UNIVERSAL - SUÍTE TELES PIRES, APIACÁS (MT) GEOLOGY AND LITHOGEOCHEMISTRY OF THE UNIVERSAL GRANITIC BATHOLITH – TELES PIRES SUITE, APIACÁS (MT)**. Departamento de Petrologia e Metalogenia- IGCE- UNESP- Univ. Estadual Paulista. Pós-Graduação em Geociências- IGCE- UNESP- Univ. Estadual Paulista. Companhia Matogrossense de Mineração-METAMAT. Mineração Rio Tinto Universidade Federal de Uberlândia-IG-Curso de Geologia-Monte Carmelo. 2018

LACERDA FILHO, J, V.; OLIVEIRA, J, O, S, S.; RIBEIRO, P, S, E. BOAS, P, F, V; ALBUQUERQUE, M, C.; FRASCA, A, A, S.; BORGES, F, R.; MORETON, L, C.; MARTINS, E, G., CAMARGO, M, A.; VALENTE C, R.; PIMENTEL, M, M.; BOTELHO, N, F.; **Geologia e Evolução Tectônica da Região Norte do Mato Grosso (Projeto Promin-Alta Floresta)** CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Goiânia,. UnB – Universidade de Brasília. 2004.

MIRANDA; L. AMORIM, L. **Mato Grosso: Atlas Geográfico**. – Cuiabá: Entrelinhas, 2000. 40p.

PIEROSAN, R.; BARROS, M, A de S.; NETO, J, T.; ZAFFARI, G, L.; DEZULA, S, E, M.; Cardoso, J, M.; MARCELLINO, R, A da Silva.; Silva, J, R C da.; Santos, F, S.; Corrêa, M, S.; Santana, J, M de.; Alves, K, S.; AQUINO, H, J, S, V.; OLIVEIRA, D, S de.; BINI, E, G.; SILVA. F, R, da.; **Geologia e estratigrafia das rochas vulcânicas e granitoides da porção nordeste da Província Aurífera Alta Floresta, Cráton Amazônico** - Geology and stratigraphy of the volcanic rocks and granitoids of the northeastern portion of the Alta Floresta Gold Province, Amazonian Craton. Faculdade de Geociências, Universidade Federal de Mato Grosso. Grupo de Pesquisa Magmatismo de Mato Grosso – MAGMATO. Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília.

Revista Planeta: [www.revistaplaneta.com.br/grande-cidade-pre-colombiana-e-descoberta-na-amazonia](http://www.revistaplaneta.com.br/grande-cidade-pre-colombiana-e-descoberta-na-amazonia). Site visitado em 07/08/2022.

STUDART, R. C. BIAS, E. de S, TORRES, M. G. , BAPTISTA, G. M. M. , RIBEIRO, R. J. C. RESENDE, M. G. **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA BACIA DO TELES PIRES A PARTIR DE DADOS SRTM – SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION.** In VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology. Goiânia. 2006.

TASSINARI, C.C.G. & MACAMBIRA, M.J.B. 1999 - **Geochronological Provinces of the Amazônian Craton**, Episodes, v. 22.nº 3. VASQUEZ, M.L. 1998– Projeto de datação das unidades da Província Mineral Tapajós pelo método de evaporação de chumbo em zircões. Belém. CPRM.

UHLEIN, A.; PAIM, P, S, G.; TASSINARI, C, C, G.; PEDREIRA, A, J. (In memorian). **ANÁLISE ESTRATIGRÁFICA DE BACIAS RIFTE PALEO-MESOPROTEROZOICAS DOS CRÁTONS AMAZÔNICO E SÃO FRANCISCO, BRASIL.** UFMG-IGC, Centro de Pesquisa Manoel Teixeira da Costa - Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, Universidade de São Paulo – USP, Instituto de Geociências - CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Salvador, BA. 2015.