

ESCOLA ESTADUAL ALÍPIO NOGUEIRA DO AMARAL

**USO DO *GOOGLE MAPS* PARA O MAPEAMENTO DE GEOGLIFOS NA REGIÃO
SUDOESTE DA AMAZÔNIA**

Juatuba, MG

2024



Bryan Victor Prado da Silva
Maisa Rosa da Silva
Márcio Mota Pereira (Orientador)

USO DO GOOGLE MAPS PARA O MAPEAMENTO DE GEOGLIFOS NA REGIÃO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

Relatório apresentado à 7ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.
Orientação do Prof. Márcio Mota Pereira.

**Juatuba, MG
2024**



RESUMO

Esta pesquisa está sendo realizada por alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Alípio Nogueira do Amaral, localizada no município de Juatuba, Minas Gerais. Motivados por conhecimentos adquiridos no último ano letivo, como a existência de complexas sociedades indígenas na Amazônia pré-colombiana e, inclusive, a possibilidade de identificação dos testemunhos materiais dessas sociedades, como seus locais de convivência e sociabilidade, na forma de sítios arqueológicos, por meio do *Google Maps*, visualizou-se a possibilidade do uso deste recurso tecnológico para a sua identificação e mapeamento. Estes sítios arqueológicos apresentam-se enquanto formas geométricas dispostas no terreno e são denominados “geoglifos” nos estudos históricos e arqueológicos. Além de leituras sobre a importância do geoprocessamento nas atividades de cartografia e dos geoglifos enquanto testemunhos de sociedades do passado pré-colonial, que corresponderam à etapa teórica da pesquisa, uma etapa prática, que correspondeu ao mapeamento dos sítios arqueológicos em que há a presença destes elementos, na região Sudeste da Amazônia. utilizando o *Google Maps*, está em desenvolvimento. Foi elaborado, como resultado parcial, um mapa do *Google Maps* enquanto base de dados, em que estão dispostos mais de 105 geoglifos localizados pela equipe de pesquisa. Conclui-se, parcialmente, que essa iniciativa é de grande importância para fundamentar futuros projetos de pesquisa que abordem a formação de sociedades pré-históricas na região e seus resquícios materiais.

Palavras-chave: Georreferenciamento; Google Maps; Geoglifos.



SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	5
2 - JUSTIFICATIVA	6
3 - OBJETIVO GERAL	9
4 - METODOLOGIA	10
5 - RESULTADOS OBTIDOS	12
6 - CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS	15



1 - INTRODUÇÃO

Os geoglifos localizados na região Sudoeste da Amazônia são estruturas que podem ser encontradas no solo, e que foram elaboradas por culturas paleoindígenas, ou seja, anteriores aos indígenas contemporâneos, e que nas últimas décadas têm despertado considerável interesse nos estudos arqueológicos e históricos.

Os geoglifos apresentam-se como formas geométricas visíveis apenas de grandes altitudes, e passaram a ser observados em atividades de sobrevôo na região, sobretudo como consequência do processo de desmatamento que teve início com os processos de colonização e avanço do ciclo econômico da pecuária nesta região, nas décadas de 1970 e 1980.

Estudos como aqueles realizados por Juliana Machado (2009), Denise Schaan (2007 e 2010) e Sanna Saunaluoma (2014), dentre outros, destacam a complexidade dos geoglifos, indicando que estes locais carregavam consigo funções sociais e cerimoniais, além de refletirem um avançado domínio de engenharia e planejamento territorial do uso do solo pelas populações pré-históricas que nesta região habitaram.

Apesar dos primeiros geoglifos terem sido descobertos há mais de 30 anos, a vasta extensão do território em que estão dispostos e suas próprias localizações, em áreas rurais remotas ou mesmo em regiões de florestas que pouco sofreram a intervenção humana dificultam sua identificação e catalogação. Nesse contexto, as ferramentas de georreferenciamento apresentam-se como possibilidades para o processo de identificação e catalogação dos geoglifos.

O uso de tecnologias como o *Google Maps*, por exemplo, vêm permitindo a identificação de novas estruturas e o mapeamento dessas formações. Com esta tecnologia, é possível pesquisar, a partir de imagens de satélite de alta resolução, estruturas no solo que se diferenciam do todo onde estão localizadas, revelando padrões que podem indicar a presença de geoglifos. Assim, o uso de tecnologias para o georreferenciamento, como o *Google Maps*, não apenas aumenta o potencial de novas descobertas arqueológicas, mas também contribui para a preservação do patrimônio cultural amazônico, mostrando-se uma ferramenta eficaz e acessível para a investigação científica.

2 - JUSTIFICATIVA

A possibilidade do uso do *Google Maps* enquanto ferramenta de georreferenciamento, com o objetivo de identificar sítios arqueológicos em que haja a presença de geoglifos, apresentou-se como a principal justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa.

Segundo Alceu Ranzi e Rodrigo Aguiar (2004), os geoglifos constituem-se como valas representadas por desenhos geométricos de grandes dimensões, construídos sobre o solo por populações paleoindígenas antecessores aos da etnia Aquiri (Cavalcante, 2014), entre 2000 e 700 anos antes do tempo presente. As valas que formam os geoglifos podem possuir até 10 metros de vão e apresentam entre 1 e 7 metros de profundidade (Schaan *et al.*, 2007, p. 74). Alguns geoglifos, por terem dimensões superiores aos demais, podendo chegar a até 350 metros de diâmetro (Schaan, Pärssinen, 2008, p. 15), exigiram a retirada de uma grande quantidade de terra para a formação da vala, pelo que são acompanhados de “por muretas externas formadas pela deposição do solo escavado” (Schaan *et al.*, 2010, p. 31). De modo geral, eles podem ser encontrados em áreas específicas da região Sudoeste da Amazônia, como nos estados do Acre, Rondônia, Amazonas, Mato Grosso e também na Bolívia (Schaan *et al.*, 2010) e, em várias oportunidades, estas estruturas apresentam, ainda hoje, caminhos que os conectam entre si (Schaan, Pärssinen, 2008, p. 15; Souza, 2022).

Do interior das valas eram erguidas grandes paliçadas, feitas com troncos de árvores. Toda essa estrutura poderia compor um sistema de defesa desses locais, assim como era comum aos assentamentos indígenas do litoral do atual território do Brasil, no início do século XVI, quando da chegada dos europeus. Outra possibilidade é que as valas poderiam ter, também, a função de drenagem como de reservatórios de água (Teixeira; Schann, 2015, p. 209), onde poderiam ter sido criadas tartarugas (Schann, 2007, p. 73-74). De modo geral, os estudos analisados não apresentam evidências de que estes locais tenham sido espaços de habitação das populações que os construíram por longo tempo, por serem pouco presentes restos de alimentos comuns às populações paleoindígenas, como espinhas de peixes e ossos de animais terrestres, pelo que Denise Schaan *et al.* (2007, p. 74) consideram que estes locais poderiam ser destinados às práticas religiosas e cosmológicas de seus construtores.

Os geoglifos enquanto sítios arqueológicos apresentam-se como uma das mais importantes descobertas científicas das últimas décadas no país, pois desafiam a visão

hegemônica de que a Amazônia constituía-se como uma região pouco habitada e onde não existiam sociedades complexas e organizadas antes da chegada dos europeus. A compreensão sobre a existência destes locais possibilita também a elaboração de novas teorias sobre o manejo do território e a organização social dos povos originários da floresta amazônica, bem como uma maior necessidade de se conhecer esse patrimônio, de modo que sua relevância histórica seja devidamente reconhecida e, conseqüentemente, estes locais sejam preservados enquanto legado histórico de seus construtores.

Nos últimos anos, o uso de recursos tecnológicos tem se mostrado uma ferramenta valiosa para arqueólogos e historiadores, oferecendo novas possibilidades de pesquisa para ambas as áreas de estudo. Ainda que sejam conhecidas outras tecnologias mais modernas, que possibilitam a detecção de estruturas que podem corresponder a geoglifos, como o *Light Detection And Ranging* (LiDAR), que permite o mapeamento do relevo do solo por meio da reflexão de raios laser projetados desde satélites ou sistemas embarcados, como aviões ou drones, que vêm contribuindo para a localização de inúmeros sítios arqueológicos em outros países (Moralejo, 2018), a utilização de instrumentos de georreferenciamento mais simples, como o *Google Maps*, apresenta-se como uma alternativa democrática e de fácil manejo para atividades de pesquisa que envolvam processos de mapeamento.

A partir dessa contextualização, buscou-se demonstrar que o *Google Maps*, enquanto ferramenta de georreferenciamento, pode permitir a identificação dos principais padrões que compõem ou que estão associados aos geoglifos, possibilitando a identificação, a catalogação, o mapeamento e mesmo uma análise preliminar das principais características destes sítios arqueológicos, como dimensões, área, localização, proximidade de cursos d'água, etc., contribuindo para a ampliação do conhecimento sobre essas estruturas e fornecendo subsídios para realização de estudos arqueológicos e históricos mais aprofundados.

E diferentemente de outras ferramentas de geoprocessamento que possuem alto desempenho, mas elevado custo de operação, o *Google Maps* apresenta-se como uma plataforma de acesso gratuito e democratizante em relação às outras tecnologias, pois é de uso gratuito, mediante uma conexão com a *Internet*, permitindo que pesquisadores em diferentes estágios de suas carreiras, como nesta pesquisa, e com diferentes níveis de recursos possam contribuir para a descoberta e o estudo destes sítios arqueológicos.

A identificação e mapeamento dos geoglifos, no entanto, apresenta inúmeros desafios. Considerando que os primeiros estudos de maior vulto sobre os geoglifos foram publicados a partir da década de 1990, a maior parte voltados à compreensão e teorizações sobre as funções destes locais, populações que neles habitavam e, esporadicamente, escavações arqueológicas em uma ou outra unidade, as décadas seguintes marcam um processo de intensificação na identificação destes sítios arqueológicos, em algumas oportunidades contando com análises mais aprofundadas. A inexistência de um catálogo, mapeamento ou outro instrumento responsável por sinalizar a existência dos geógrafos até então descobertos, contudo, apresenta-se como uma oportunidade de contribuição fundamental para a intensificação desses estudos.

Outro ponto importante a ser considerado é a preservação do patrimônio arqueológico. A utilização de tecnologias de georreferenciamento como o *Google Maps* torna possível não apenas a descoberta de novos sítios arqueológicos, mas também a documentação e o monitoramento daqueles já conhecidos, processo de extrema importância em uma região onde o desmatamento, a pecuária e a agricultura são fatores que podem ameaçar a integridade destes locais.

Por fim, esta pesquisa buscou não apenas explorar o potencial técnico do *Google Maps*, mas também ampliar o debate sobre o uso de tecnologias digitais na arqueologia, especialmente em áreas de difícil acesso, como a Amazônia. A investigação sobre o uso dessa ferramenta pode abrir novas perspectivas para a arqueologia e os estudos históricos na região, estimulando a ampliação de redes de colaboração entre pesquisadores, instituições e a sociedade em geral. Com isso, espera-se contribuir para um maior conhecimento, valorização e preservação do patrimônio arqueológico do Acre, integrando a tecnologia ao processo de descoberta e proteção de suas riquezas histórico-culturais.



3 - OBJETIVOS

3.1 - Objetivo geral

Analisar a importância do uso do *Google Maps* enquanto instrumento de georreferenciamento, para a catalogação de sítios arqueológicos com geoglifos, na região Sudoeste da Amazônia.

3.2 - Objetivos específicos

- Analisar a viabilidade do uso de instrumentos de georreferenciamento, como o *Google Maps*, para a identificação de sítios arqueológicos;
- Compreender a importância dos geoglifos enquanto testemunhos do processo de ocupação e desenvolvimento de sociedades paleoindígenas complexas, na Amazônia;
- Elaborar um perfil no *Google Maps*, possibilitando a identificação de geoglifos e oportunizando-o enquanto base de dados colaborativa para o desenvolvimento de futuros projetos de pesquisa em múltiplas áreas do conhecimento.

4 - METODOLOGIA

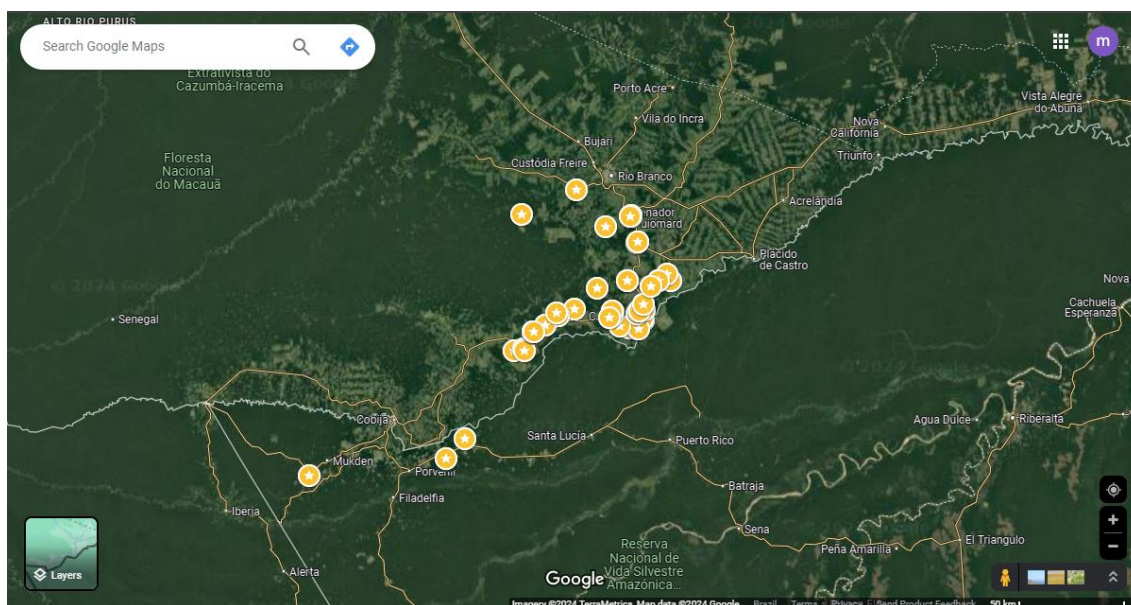
Este projeto de pesquisa foi desenvolvido em duas etapas.

A primeira etapa consistiu em uma revisão bibliográfica onde, por meio da leitura e do fichamento de artigos científicos e capítulos de livros, os estudantes puderam compreender a importância do geoprocessamento e do geoprocessamento aplicado aos estudos históricos.

Também através da leitura e do fichamento de artigos científicos, capítulos de livros e matérias jornalísticas publicadas em *sites* da *Internet*, os estudantes puderam compreender a importância dos geoglifos localizados na região Sudoeste da Amazônia enquanto resquícios de culturas humanas complexas, que, no passado, se estabeleceram naquela região. Essas referências bibliográficas foram oportunizadas a partir de pesquisas realizadas em bases de dados de referências como *SciELO*, *Google Acadêmico*, *academia.edu*. e no próprio buscador *Google*.

A segunda etapa da pesquisa possuiu um caráter exploratório. Apesar da bibliografia consultada destacar a existência de inúmeros sítios arqueológicos onde há a presença de geoglifos, a ausência de um banco de dados (inventário, lista, tabela, cartografia, etc.) com a localização de todos os geoglifos encontrados até o momento foi responsável por fundamentar esta etapa da pesquisa.

Imagem 1

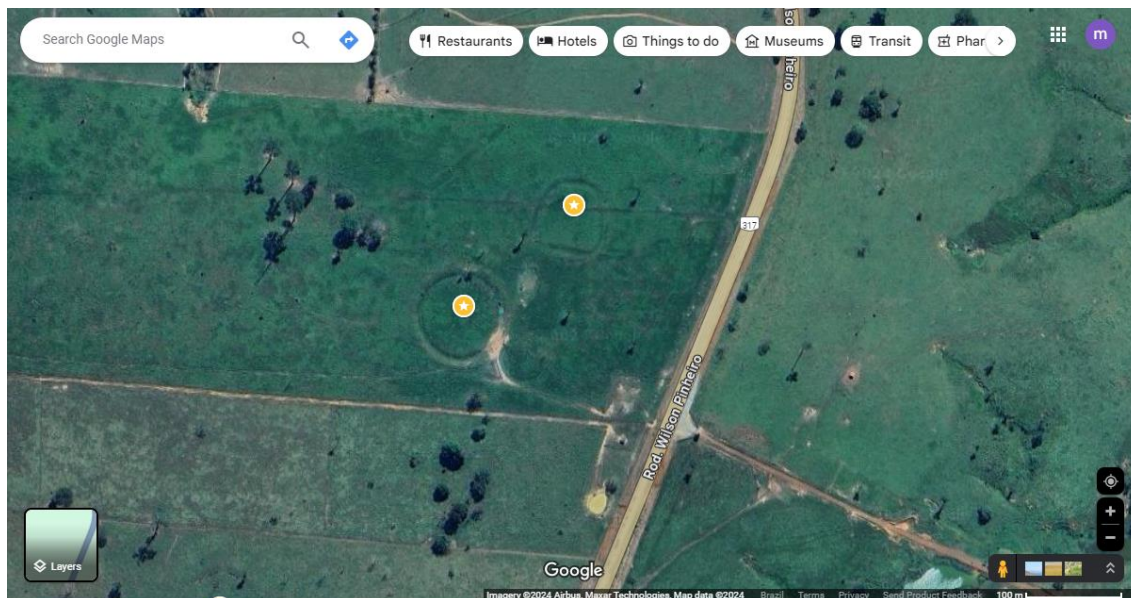


Delimitação da área pesquisada. Fonte: Google Maps, com elaboração da equipe de pesquisa.

Esta segunda etapa teve início com a criação de uma conta no Google, com um endereço eletrônico e senha próprios para o projeto de pesquisa. Este login e senha permitiram aos alunos e ao orientador o acesso a um mapa no *Google Maps* onde, a partir dele, esta etapa foi desenvolvida. Consideramos importante ressaltar, neste momento, que todos os integrantes deste projeto de pesquisa já possuíam algum conhecimento no uso do *Google Maps*.

O território estudado foi dividido entre os participantes da pesquisa, que iniciaram a análise do território guiando-se pelas latitudes e longitudes, pelos limites interestaduais e por pontos distintos da cartografia, como rios e estradas, que se destacam no terreno. Neste momento, optou-se também por utilizar a própria escala do *Google Maps* em 1/100, onde um centímetro na imagem disponibilizada pelo satélite corresponde a 100 metros no terreno. Durante o desenvolvimento da pesquisa, os estudantes chegaram à conclusão que esta escala se mostrou eficiente não apenas para a análise do terreno em sua totalidade, mas também para a identificação dos geóglifos.

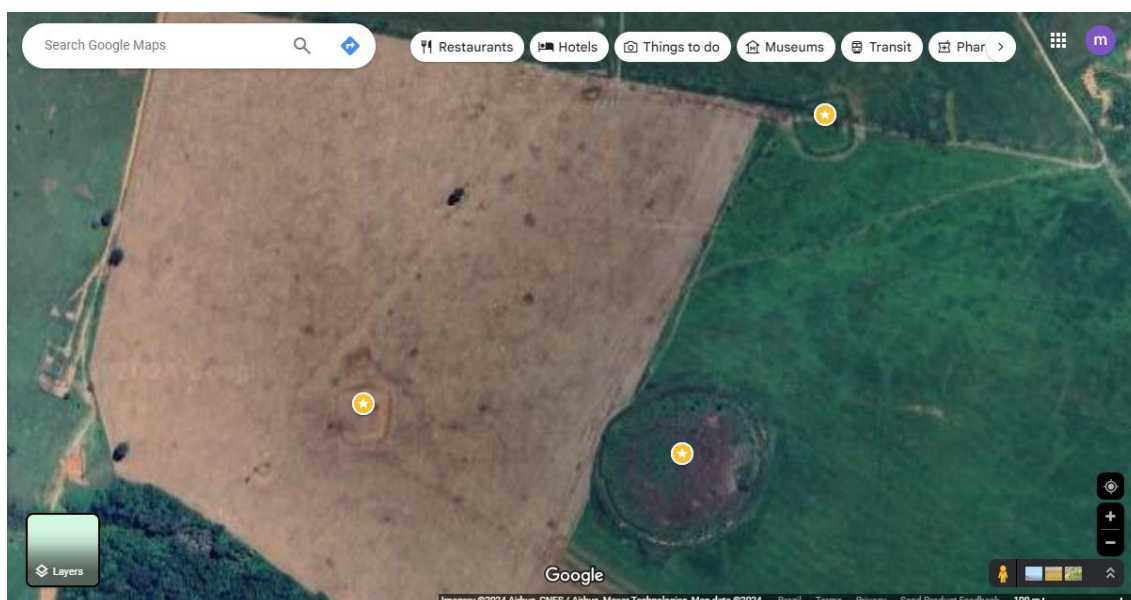
Imagem 2



Dois geóglifos, em escala 1/100 metros. Fonte: Google Maps, com elaboração da equipe de pesquisa.

Convencionou-se, no início desta etapa da pesquisa, que os geóglifos encontrados deveriam ser assinalados no mapa com marcadores em formato de estrela, clicando-se com o botão direito do mouse (se no computador ou *notebook*) ou pressionando a tela do dispositivo (se *smartphone* ou *tablet*) no centro do geóglifo, posteriormente no botão “salvar” e, em seguida, no marcador com símbolo “estrela”. Com a escolha apenas deste marcador, e não de mais de um dos marcadores disponíveis, foi possível manter uma uniformidade para os locais destacados no mapa durante as atividades de pesquisas, bem como sua melhor visualização na plataforma.

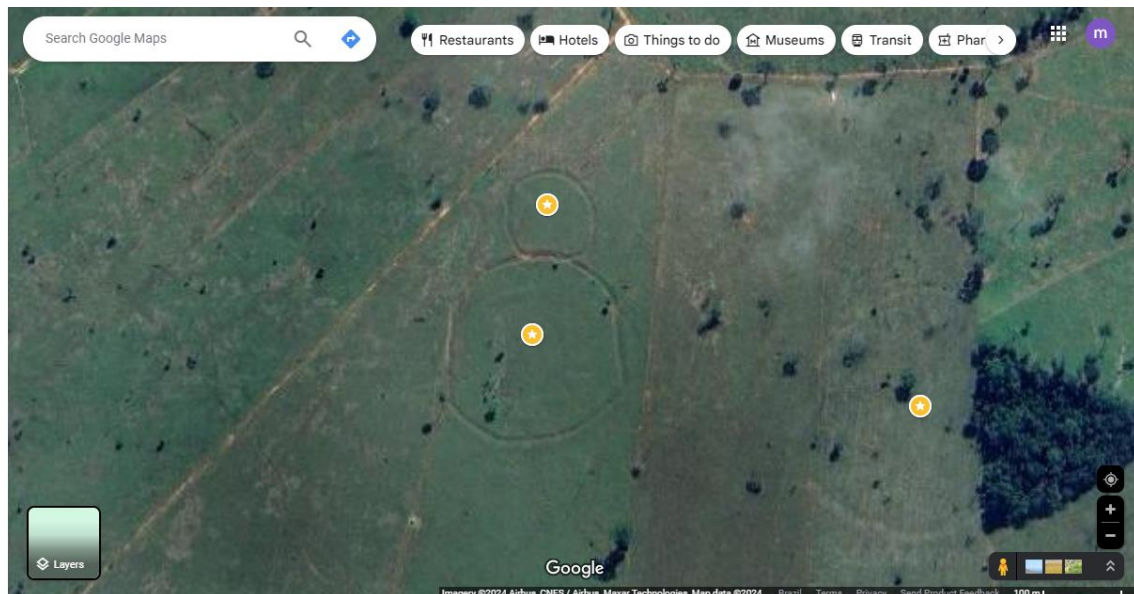
Imagem 3



Três geóglifos assinalados com marcadores em formato de estrela. Fonte: Google Maps, com elaboração da equipe de pesquisa.

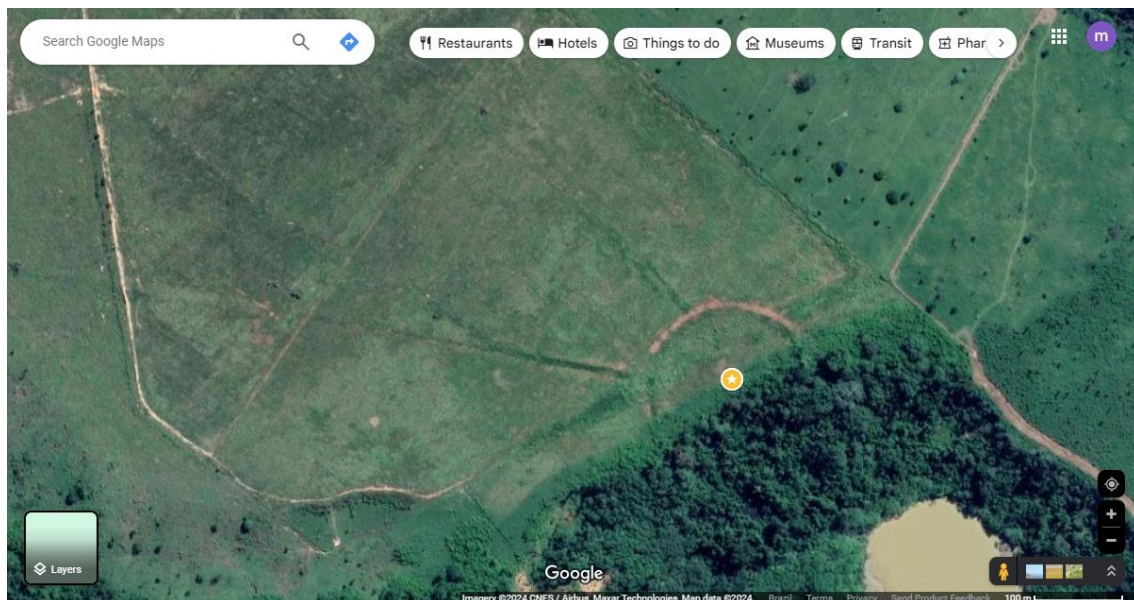
Convencionou-se também, diante da existência de dois ou mais geóglifos próximos, paralelos ou circunscritos, como verificado em mais de uma oportunidade durante a etapa prática da pesquisa, pela inserção de uma marcação para cada geóglifo, uma vez que estes locais podem ter sido construídos e ocupados em recortes históricos distintos, configurando-se, assim, dois sítios arqueológicos independentes no tempo histórico. Nas oportunidades em que os geóglifos estão dispostos no terreno de forma circunscrita, ou seja, um dentro do outro, as marcações foram inseridas de forma paralela no mapa, próximas ao centro.

Imagem 4



Três geóglifos em formato de círculo assinalados com marcadores em formato de estrela, sendo dois deles paralelos. Fonte: Google Maps, com elaboração da equipe de pesquisa.

Imagem 5



Visualização de um geoglifo parcialmente coberto pela vegetação nativa da floresta amazônica. De suas extremidades partem caminhos que são, igualmente, escavados na terra, também em forma de valas, e que constituíam uma “rede de estradas” entre estas formações. Fonte: Google Maps, com elaboração da equipe de pesquisa.

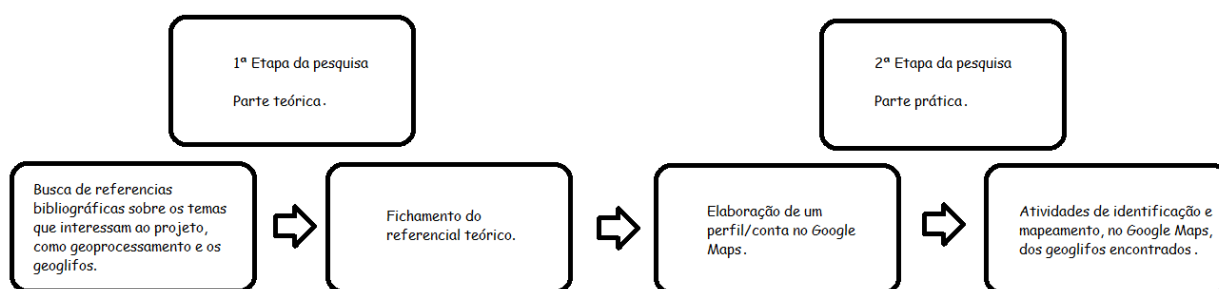


5 - RESULTADOS OBTIDOS

A partir da leitura e do fichamento do referencial teórico, foi possível à equipe de averiguar com maior propriedade o problema, ou seja, a existência de uma grande quantidade de sítios arqueológicos em que há a presença de geoglifos, bem como a necessidade de mapeamento dos mesmos, enquanto uma ação de cartografia, na forma da elaboração de um perfil no *Google Maps* próprio para este projeto.

Posteriormente, a equipe deu início à parte prática do projeto, que foi a identificação, no *Google Maps*, dos geoglifos que podem ser identificados por meio deste recurso tecnológico, bem como a sua inserção no próprio perfil do *Google Maps* deste projeto.

Figura 1 – Diagrama em blocos das atividades da pesquisa



Fonte: elaboração da equipe de pesquisa.

Apesar dos resultados obtidos até o momento, com a identificação de mais de 105 geoglifos em todo o território analisado, consideramos importante que estas atividades tenham prosseguimento em função de múltiplos fatores, como a constante atualização das imagens de satélite que compõem o *Google Maps* e, de forma bastante contraditória, o avanço do desmatamento em função da demanda de novas áreas de pastagem, possibilitando a visualização de geoglifos que até então estavam escondidos sob o dossel da floresta amazônica.



6 - CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de iniciação científica, que teve por objetivo mapear os sítios arqueológicos localizados na região Sudoeste da Amazônia em que há a presença de geoglifos, utilizando o *Google Maps*, mostrou-se uma valiosa experiência para a equipe de pesquisa. O uso desta plataforma não apenas permitiu a localização e documentação precisa de muitos geoglifos, mas também serviu como uma importante ferramenta para a aquisição de conhecimentos essenciais sobre georreferenciamento e suas aplicações práticas.

Houve a oportunidade, durante o desenvolvimento da pesquisa, de grande aprofundamento por parte da equipe de pesquisa no conceito de georreferenciamento, bem como o desenvolvimento de habilidades de integração de informações espaciais com dados de localização por meio do *Google Maps*. Esta experiência demonstrou as potencialidades dessa tecnologia para o desenvolvimento de pesquisas a partir de informações transmitidas por satélites, como dados geoespaciais, proporcionando uma melhor visualização sobre como as ferramentas digitais podem ser aplicadas em pesquisas arqueológicas, históricas e em outras áreas do conhecimento.

O *Google Maps* se revelou uma plataforma extremamente versátil e intuitiva, permitindo a visualização detalhada e a análise espacial dos sítios arqueológicos com geoglifos com facilidade, sobretudo nas áreas já desmatadas, cumprindo de forma positiva os objetivos iniciais. Foi possível também explorar algumas funcionalidades avançadas desta plataforma, como a medição de distâncias, possibilitando a aquisição de informações bastante específicas, mas fundamentais para compreender a existência e a importância dos geoglifos no processo de ocupação humana da Amazônia.

Assim, além da experiência prática, esta pesquisa foi responsável por consolidar o conhecimento teórico adquirido em sala de aula, proporcionando um aprendizado mais contextualizado sobre a aplicação das tecnologias nos estudos em Geografia, a partir do mapeamento, e em História, com destaque para a valorização das civilizações da Amazônia pré-colombiana, de modo que a encontrar e mapear os geoglifos é passo importante não apenas para a preservação desse patrimônio histórico e cultural, mas também para a formação de uma consciência crítica sobre as contribuições e legados dessas civilizações para a humanidade. Assim, consideramos que esta pesquisa contribuiu significativamente para a formação de cidadãos e futuros profissionais mais bem



preparados e conscientes da importância da preservação e valorização do patrimônio histórico e cultural.



REFERÊNCIAS

- Cavalcante, Rogério. *Aquirya*. Rio Branco: Clube dos Autores, 2014.
- Machado, Juliana Salles. Arqueologia da Amazônia Ocidental: os geoglifos do Acre. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, vol. 4, p. 321-324, 2009.
- Moralejo, Reinaldo A. *et al.* Aplicación de tecnología LiDAR en El Shincal de Quimivil, Londres, Catamarca. *Arqueología*, vol. 24, nº. 3, p. 165-184, 2018.
- Ranzi, Alceu; Aguiar, Rodrigo. *Geoglifos da Amazônia: Perspectiva Aérea*. Florianópolis: Faculdades Energia, 2004.
- Saunaluoma, Sanna. Os sítios pré-colombianos com estruturas de terra na região de fronteira entre o Acre, Brasil, e Riberalta, Bolívia, Amazônia Sul-Occidental. *Revista de Arqueologia*, vol. 27, nº. 2, 2014.
- Schann, Denise Pahl; Pärssinen, Martti; Ranzi, Alceu; Piccoli, Jacó César. Geoglifos da Amazônia ocidental: evidência de complexidade social entre povos da terra firme. *Revista de Arqueologia*, vol. 20, p. 67-82, 2007.
- Schann, Denise Pahl; Ranzi, Alceu; Pärssinen, Martti (Orgs.). *Arqueologia da Amazônia Ocidental: os geoglifos do Acre*. Belém: Editora Universitária UFPA, 2008.
- Schann, Denise Pahl; Bueno, Miriam; Ranzi, Alceu; Barbosa, Antonia; Silva, Arlan; Casagrande, Edegar; Rodrigues, Allana; Dantas, Alessandra; Rampanelli, Ivandra. Construindo paisagens como espaços sociais: o caso dos geoglifos do Acre. *Revista de Arqueologia*, vol. 23, nº 1, p. 30-41, 2010.
- Souza. Rubens Barros. As estradas e caminhos pré-colombianos dos sítios do tipo geoglifos no estado do Acre: o complexo viário do sítio Tequinho. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, vol. 38, p. 259-284, 2022.
- Teixeira, Wenceslau Geraldes, Schann, Denise Pahl, *et al.* *Feições geomorfológicas e solos nos locais em que foram construídos os geoglifos no Estado do Acre*. Porto Velho: Ministério de Minas e Energia; Serviço Geológico do Brasil, 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1031004/1/2015082.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2024.