

# Uma simulação computacional da Floresta Amazônica

Projeto de pesquisa

João Pedro Turri

7 de julho de 2022

## 1 Motivação

A tentativa de realizar representações realistas de vegetais é um problema clássico na área de computação gráfica. A simulação em larga escala de ecossistemas inteiros, no entanto, ainda é um problema pouco abordado. Recentemente, Makowski et al [1] propuseram uma metodologia para realizar a simulação iterativa do crescimento de plantas a partir do zero, abrangendo uma vasta variedade de ecossistemas.

O presente trabalho se propõe a implementar essa metodologia; ao invés de simular uma ampla gama de ecossistemas do mundo inteiro, desejamos reproduzir a ampla variabilidade encontrada em apenas um bioma: a Floresta Amazônica.

Para além do interesse computacional inerente a este problema, a produção de conhecimento sobre a Amazônia faz-se urgente num momento em que as políticas ambientais do país encontram-se em acelerado estágio de desmonte.

## 2 Etapas do projeto

A realização do projeto envolve duas grandes etapas: uma fase exploratória, de coleta de dados e informações científicas, e uma fase mais prática, que visa a utilizar os dados coletados para gerar a simulação na game engine Unity.

### 2.1 Coleta de dados

A fase inicial envolve a utilização de diversas bases públicas de dados, e o processamento dos mesmos em python, utilizando a biblioteca Geopandas. As bases de dados georreferenciadas consultadas foram:

1. IBGE - Dados geofísicos do Brasil, com informações sobre clima, relevo, solo e biomas.
2. SIPAM - Dados de vegetação
3. SRTM-NASA - Dados de elevação

A partir da exploração desses dados, foram selecionadas 3 áreas de interesse para serem simuladas. O critério para a escolha destas áreas foi a variedade e complexidade de tipos vegetativos em cada uma.

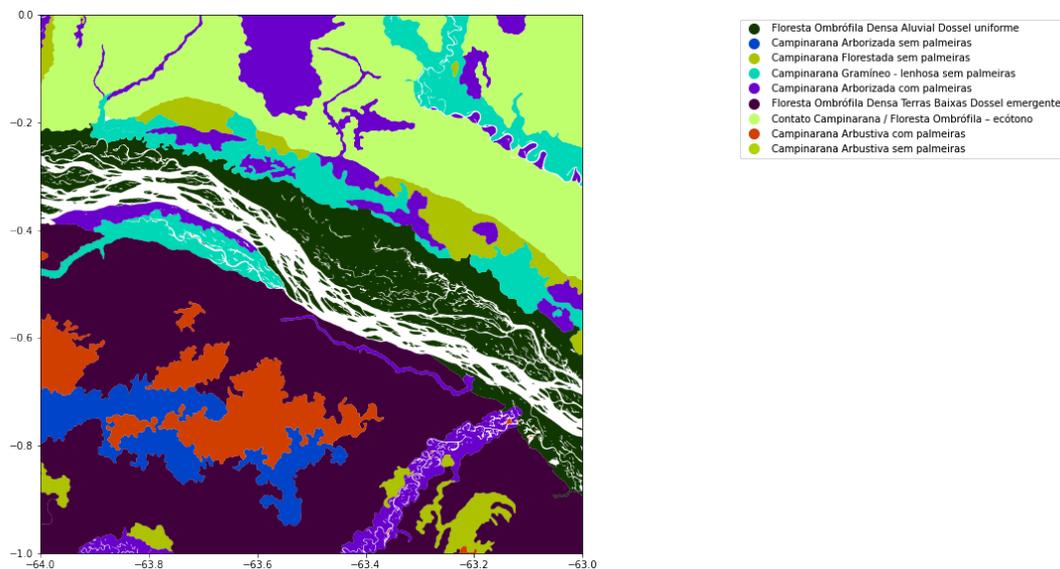


Figura 1: Alto Rio Negro

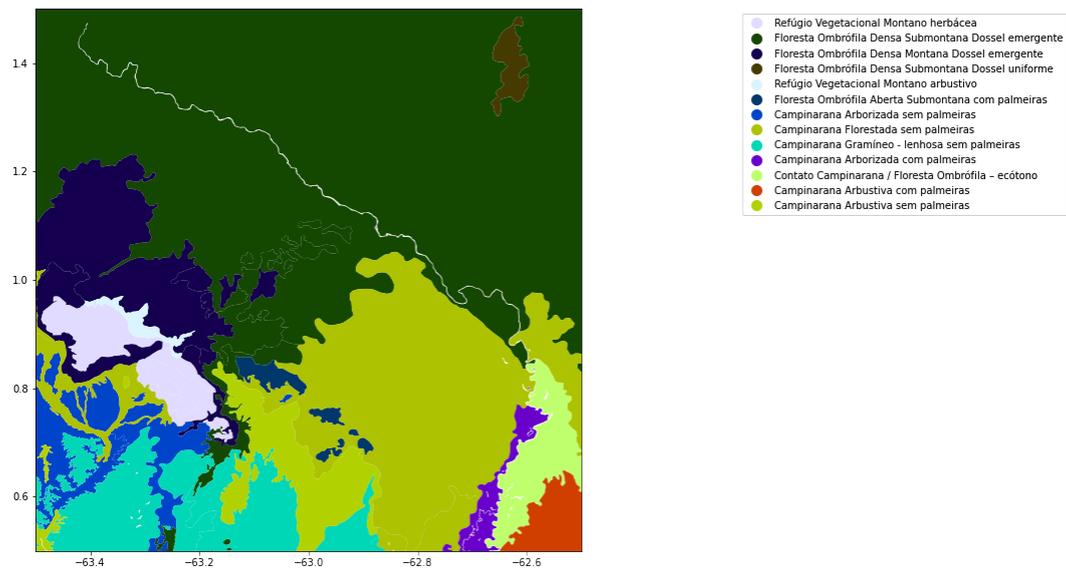


Figura 2: Terra indígena Yanomami

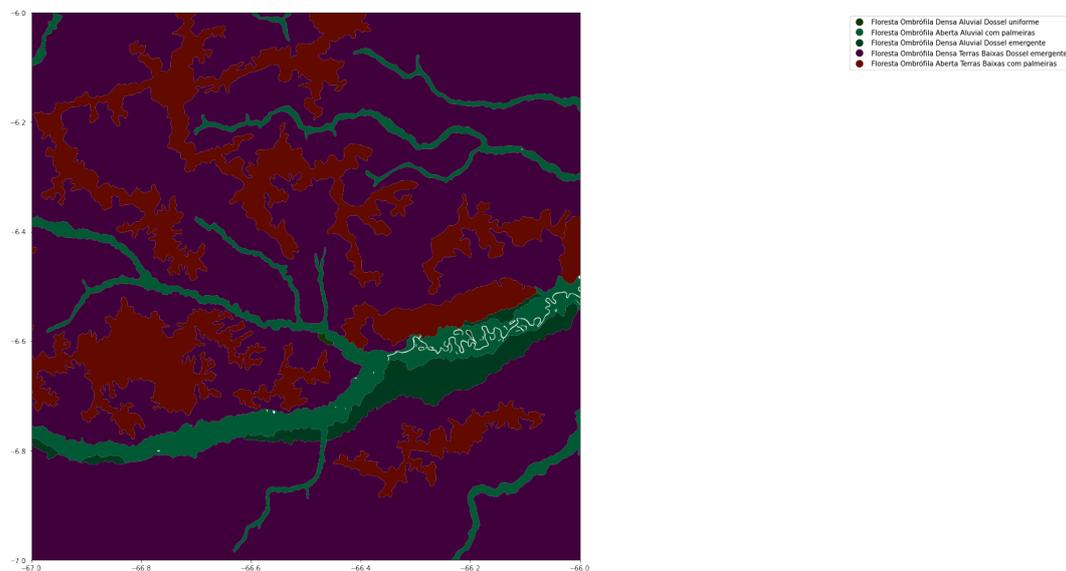


Figura 3: Floresta Nacional do Jaú

Escolhidas as áreas a serem simuladas, em seguida foi necessário coletar informações sobre espécies de plantas amazônicas. Inicialmente foi elaborada uma lista com 108 espécies de plantas com ocorrência na região de interesse. Posteriormente, essa lista foi reduzida a 41 espécies cujas informações específicas puderam ser encontradas na literatura especializada.

Para cada uma das espécies, foram obtidos os seguintes dados: altura mínima e máxima de um indivíduo adulto; DAP (diâmetro à altura do peito) mínimo e máximo de um indivíduo adulto; fitofisionomia de ocorrência; modelo estrutural de crescimento; grupo de sucessão (pioneira, secundária, clímax).

## 2.2 Simulação

A simulação será construída na game engine Unity, utilizando a linguagem C#.

Inicialmente, o relevo da região de interesse é construído utilizando dados de elevação do dataset da NASA.

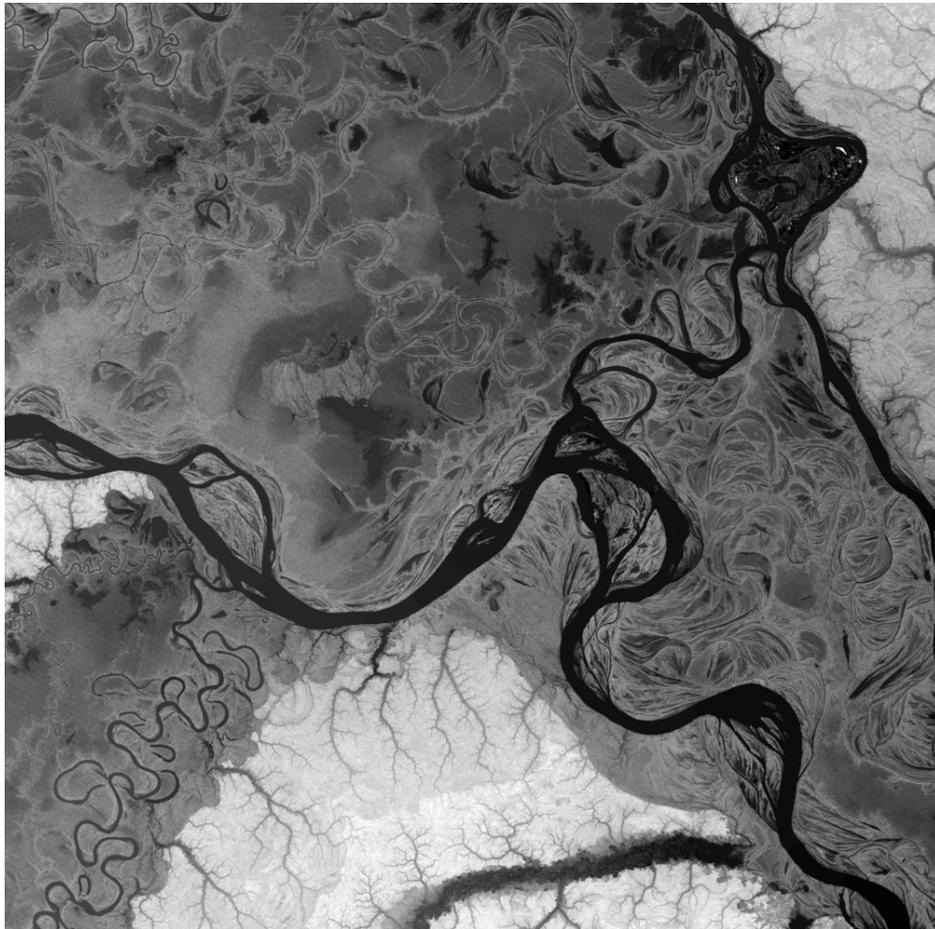


Figura 4: Elevação na região do Rio Negro

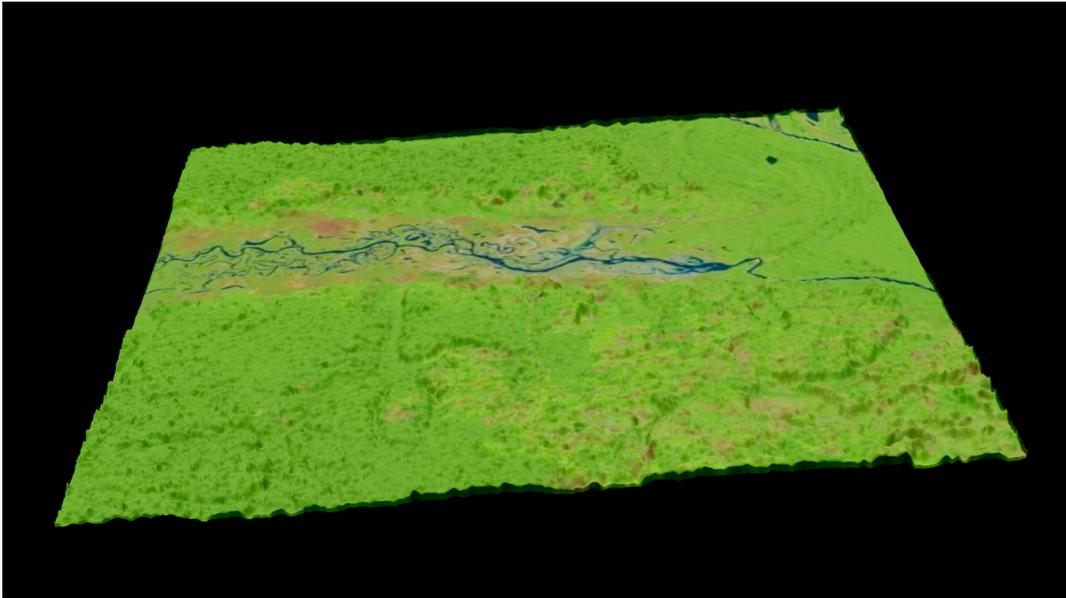


Figura 5: Render da região do Rio Negro

Em seguida, as áreas das diferentes regiões fitoecológicas são determinadas utilizando o dataset do SIPAM. Por último, a simulação do crescimento vegetal é iniciada, utilizando o método delineado por Makowski et al. Primeiro, espécies pioneiras adequadas são selecionadas para cada região. Esses indivíduos crescem iterativamente, e conforme as espécies pioneiras estabelecem dominância, espécies dos ciclos sucessionais seguintes são geradas. A morte de indivíduos e o processo de reprodução e dispersão de sementes também serão simulados.

## Referências

- [1] Miłosz Makowski et al. «Synthetic Silviculture: Multi-Scale Modeling of Plant Ecosystems». Em: 38.4 (2019). ISSN: 0730-0301. DOI: [10.1145/3306346.3323039](https://doi.org/10.1145/3306346.3323039). URL: <https://doi.org/10.1145/3306346.3323039>.