



CARACTERIZAÇÃO DOS BIOMAS BRASILEIROS ATRAVÉS DE PARÂMETROS DE CRESCIMENTO DE VEGETAÇÃO APLICANDO UM MODELO DIFUSIVO-LOGÍSTICO ACELERADO POR GPGPU

JÚLIA KLIPEL PAIXÃO^{1,2*}, GUTIERES CAMATTA BARBINO^{2,3}, JOSÉ MÁRIO VICENSI GRZYBOWSKI^{2,4}

1 Introdução

A crescente exploração dos recursos naturais é uma grande preocupação nos dias atuais, tendo em vista que essa degradação prejudica a biodiversidade, manutenção do equilíbrio ecossistêmico e a regeneração vegetativa (ROTTA; VIANI; ROSÁRIO, 2017). De acordo com Richit et al. (2017), o processo de perda de grandes áreas florestais pode ocorrer em meses ou até anos; enquanto o de recuperação, além de não ocorrer uniformemente, demanda de muito mais tempo, como décadas.

O estudo do processo de regeneração vegetal pode ser amplamente impulsionado com a aplicação de modelos matemáticos, como o modelo de Crescimento Logístico-Difusivo (*Diffusive-Logistic Growth* – DLG), que considera o crescimento logístico e a dispersão aleatória browniana (FISHER, 1937). A partir da utilização desse modelo, busca-se conhecer os parâmetros de crescimento e recuperação florestal, a fim de auxiliar no planejamento de estratégias de conservação.

2 Objetivos

Determinar os parâmetros característicos de crescimento de densidade vegetal para os biomas brasileiros a partir da calibração, validação e aplicação do modelo de Crescimento Logístico-Difusivo em dados de unidades de conservação existentes no território nacional.

3 Metodologia

O processo metodológico iniciou com a revisão bibliográfica e discretização do modelo DLG, analisando sua aplicação para áreas de crescimento e regeneração florestal. A seleção dos espaços estudados foi realizada com o auxílio de dados de localização de Unidades de Conservação do sítio do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) para o bioma

1 Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, contato: julia.kpaixao@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Modelagem Ambiental.

3 Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim.

4 Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, **Orientador**.



Amazônia, a fim de analisar áreas sem ou com o mínimo de ação antrópica. O processo de localização das áreas foi realizado através da plataforma de regeneração florestal do MapBiomas e, após, iniciou-se uma análise temporal, ano a ano, entre os anos de 2013 e 2019, das regiões selecionadas, utilizando o Google Earth Pro.

Posteriormente, realizou-se o georreferenciamento de *shapefiles* das áreas amazônicas que apresentaram uma regeneração efetiva, além de *shapefiles* de regiões de calibração e validação referente às mesmas. Sendo assim, iniciou-se o processo de aquisição de imagens do satélite *Landsat 8* através da plataforma *EarthExplorer* da *US Geological Survey (USGS)* para realizar o tratamento das mesmas no *software* GRASS GIS aplicando correções atmosféricas e topográficas.

Nos estudos realizados por Acevedo; Marcano; Fletcher Junior (2012) e Richit et al. (2017) utilizou-se a capacidade de suporte (K_u) igual a 1 para a determinação de parâmetros de regeneração. Entretanto, para diferentes fitofisionomias vegetais, não se aconselha a generalização da constante, tendo em vista as características distintas de cada tipo de vegetação. Sendo assim, o Índice de Vegetação Melhorada (*Enhanced Vegetation Index – EVI*) foi obtido para posterior utilização do modelo DLG, buscando a obtenção dos parâmetros difusivo (D_u) e logístico (r_u) para cada área.

4 Resultados e Discussão

A partir dos mapas de tipos de vegetação e localização de unidades de conservação confeccionados, selecionou-se 33 regiões de regeneração efetiva no bioma Amazônia. Visando estimar a capacidade de suporte para cada vegetação existente no bioma, foram escolhidas áreas distribuídas ao longo do mesmo para a obtenção de K_u , como apresentado na Figura 1, e posterior determinação da variável através da modelagem, com resultados expressos na Tabela 1.

Figura 1. Localização de áreas utilizadas no cálculo da capacidade de carga (K_u) para cada fitofisionomia vegetal no bioma Amazônia.

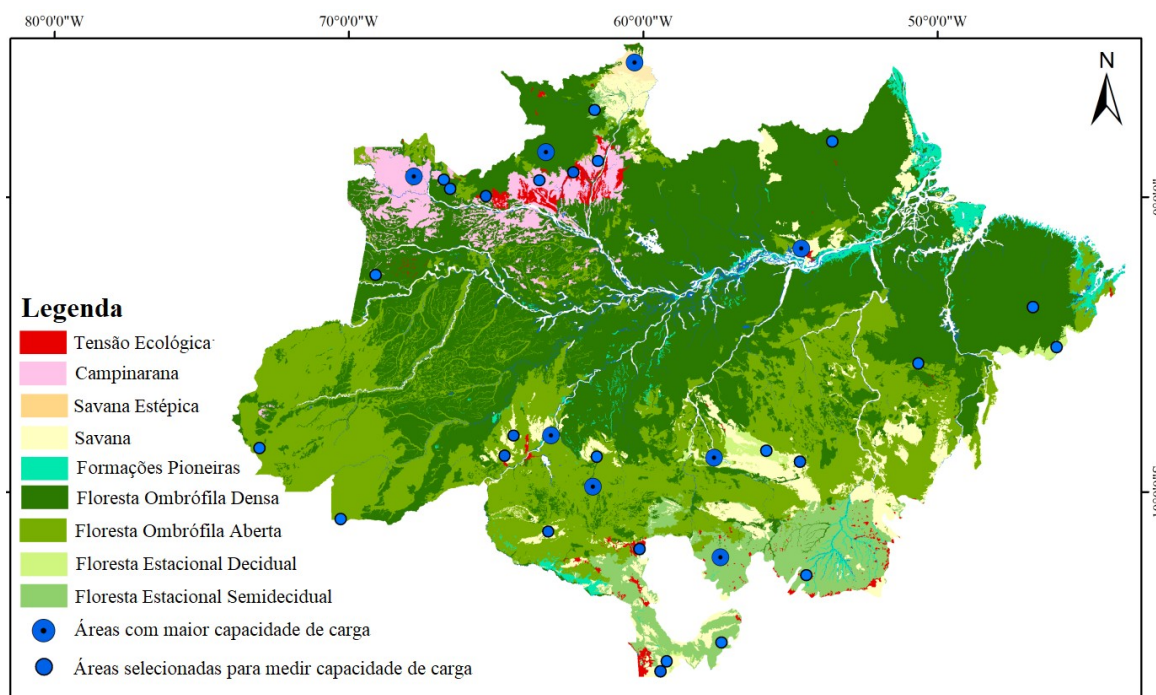


Tabela 1. Valores de capacidade de suporte (K_u) estimados para cada fitofisionomia vegetal no bioma Amazônia.

Fitofisionomia Vegetal	K_u				
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Floresta Ombrófila Densa	0.61	0.95	0.83	0.82	-
Floresta Ombrófila Aberta	0.71	0.69	0.57	0.67	0.55
Floresta Estacional Semidecidual	0.56	0.72*	0.53*	0.96*	-
Floresta Estacional Decidual	0.82*	0.95*	0.64*	0.82*	-
Campinarana	0.35	0.17	0.52	0.76	0.68*
Savana Estépica	0.57*	-	-	-	-
Savana	0.57	0.78	0.84	0.41	0.35
Tensão Ecológica	0.53	0.75	0.37	0.89*	0.47*

* Áreas localizadas fora de Unidades de Conservação.

Posterior a isso, os maiores valores de K_u foram utilizados para a execução do modelo DLG, que resultou nos parâmetros difusivo (D_u) e logístico (r_u) expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros difusivo (D_u) e logístico (r_u) resultantes do modelo DLG.



Fitofisionomia Vegetal	Parâmetro Difusivo	Parâmetro Logístico
Campinarana 1	222,65 m ² ano ⁻¹	0,049 ano ⁻¹
Campinarana 2	193,47 m ² ano ⁻¹	0,031 ano ⁻¹
Floresta Estacional Semidecidual 1	12869,65 m ² ano ⁻¹	-0,163 ano ⁻¹
Floresta Estacional Semidecidual 2	0,1 m ² ano ⁻¹	-0,2 ano ⁻¹
Savana	20,52 m ² ano ⁻¹	-0,038 ano ⁻¹

5 Conclusão

Em busca da determinação dos parâmetros característicos de crescimento de densidade vegetal, obteve-se valores distintos que validam a ideia inicial do trabalho de que diferentes fitofisionomias apresentam diferentes dinâmicas de crescimento. Sendo assim, nota-se o crescimento difusivo para todas as áreas avaliadas, mas um crescimento intrínseco somente nas regiões de vegetação Campinarana analisadas. Além disso, percebeu-se a necessidade de aplicação do modelo DLG para uma quantidade maior de áreas para cada tipo de vegetação, visando melhores resultados e maior confiabilidade dos mesmos. A partir desses ajustes, a metodologia mostra-se promissora para a gestão, planejamento e monitoramento de áreas ambientais.

Referências

- ACEVEDO, M. A.; MARCANO, M.; FLETCHER JUNIOR, R. J. A diffusive logistic growth model to describe forest recovery. **Ecological Modelling**, v. 244, p.13-19, 2012.
- FISHER, R. A. The wave of advance of advantageous genes. **Annals of Eugenics**, v. 7, p. 355-369, 1937.
- RICHIT, L. A. *et al.* Modelling forest regeneration for performance-oriented riparian buffer strips. **Ecological Engineering**, v. 106, p. 308-322, 2017.
- ROTTA, L. C. M.; VIANI, R. A. G.; ROSÁRIO, V. A. C. Mudanças nas leis florestais e o impacto na regeneração florestal e conectividade na paisagem. **Ciência, Tecnologia e Ambiente**, v. 4, p. 12-19, 2017.

Palavras-chave: Regeneração florestal; parâmetros de crescimento; modelo DLG.

Financiamento

UFFS.