

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL · UFC · 17 DE JUNHO DE 2026

FoodwebAI: Creating and augmenting food webs with natural language models

Por Eurico M. Noletto-Filho, Friedrich W. Keppeler, José Amorim Reis-Filho, Tommaso Giarrizzo, Noel Keenlyside, Adriana R. Carvalho, Marta Coll, Jeroen Steenbeek e Ronaldo Angelini

Fonte: OpenAlex · UFC · [Publicação original](#)

INOVAÇÃO	APLICABILIDADE	POTENCIAL ECONÔMICO	MATURIDADE
8/10	7/10	6/10	Média

FoodwebAI é uma aplicação web open-source desenvolvida pela UFC que utiliza Modelos de Linguagem Grande (LLMs) para automatizar a construção e enriquecimento de teias alimentares ecológicas a partir de listas de espécies. A ferramenta integra modelos de IA como o GPT para inferir interações tróficas, democratizando o acesso à modelagem de ecossistemas.

NÚCLEO DA ANÁLISE

Ideia de startup ou produto

Uma plataforma SaaS B2B voltada para consultorias ambientais que automatiza a criação de modelos ecológicos preliminares para processos de licenciamento, reduzindo tempo e custo dos Estudos de Impacto Ambiental.

Aplicações práticas

Aceleração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), monitoramento da biodiversidade, ferramentas educacionais para universidades e suporte à gestão de pesca e aquicultura na compreensão da dinâmica de ecossistemas.

Potencial de mercado

Alto potencial dentro do setor de consultoria ambiental e pesquisa científica. Com o aperto das regulamentações ambientais, ferramentas que agilizam a análise de biodiversidade tornam-se valiosas para consultorias e agências governamentais.

FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Problema abordado

A construção de teias alimentares precisas é um processo difícil e demorado devido à complexidade ecológica e à escassez de dados. Métodos tradicionais exigem conhecimento especializado e entrada manual extensiva de dados sobre interações 'quem come quem'.

Metodologia

A solução emprega modelos da OpenAI (GPT) através do pacote R 'ellmer' para inferir níveis tróficos e metadados a partir de listas taxonômicas. O sistema é implementado como um app Shiny, oferecendo módulos para geração por IA, integração com o software Ecopath e correções manuais.

Principais descobertas

LLMs são capazes de gerar estruturas tróficas plausíveis baseadas apenas em nomes de espécies, acelerando significativamente o processo de modelagem. A ferramenta reduz a barreira de entrada para pesquisadores e estudantes, mantendo a utilidade científica, embora ainda seja experimental.

LEITURA PARA GESTÃO PÚBLICA

Adoção por órgãos ambientais estaduais (como a SEMACE no Ceará) para automatizar verificações preliminares de dados de biodiversidade em pedidos de licença de empreendimentos, garantindo tomadas de decisão mais rápidas e padronizadas.

PARCERIA UNIVERSIDADE × EMPRESA

Colaboração com o Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da UFC para validar e refinar os modelos para o litoral semiárido brasileiro, ou parcerias com startups de aquicultura local para modelar a gestão de ecossistemas de viveiros.

OPORTUNIDADES DERIVADAS

3 direções estratégicas identificadas

STARTUP · IMPACTO MÉDIO · CIÊNCIA DE DADOS

Ferramenta de Consultoria Ambiental via IA

Comercialização do FoodwebAI como serviço especializado para consultorias acelerarem a construção de Teias Alimentares em EIAs.

POLÍTICA PÚBLICA · IMPACTO ALTO · GOVTECH

Automação de EIA Governamental

Integração da ferramenta no fluxo de trabalho digital da SEMACE para padronizar a análise de ecossistemas em projetos costeiros e fluviais no Ceará.

P&D Academia-Indústria em Aquicultura

Projeto conjunto entre UFC e empresas de aquicultura para uso do FoodwebAI na otimização da gestão de ecossistemas em tanques de cultivo.

ABSTRACT ORIGINAL

Food webs illustrate the complex interactions among organisms in ecosystems, crucial for understanding energy and material flows. However, building accurate food webs is challenging due to ecological complexity and data demands. FoodwebAI, a user-friendly web application, addresses this by using AI, specifically OpenAI's GPT models via the ellmer R package, to enrich species lists with metadata and generate food webs from taxa lists alone. The application offers three functional modules: an AI-powered Food Web Creation module that generates trophic structure from a species list alone; an Ecopath module that allows users to visualize and augment food webs exported from Ecopath with Ecosim, including AI-generated icons for nodes; and a Manual module for exploratory food web construction. While still experimental, FoodwebAI demonstrates how AI can support ecological research by improving data accessibility and understanding of complex networks. The app is available at <https://foodwebai.shinyapps.io/foodweb> under a General Public License (GPLv3).

MATÉRIA PARA LEIGOS

Para leigos: IA ajuda a desenhar a rede de alimentação da natureza

O cenário atual

Teias alimentares mostram como os organismos interagem nos ecossistemas. Elas são essenciais para entender o fluxo de energia e materiais na natureza. Contudo, criar essas teias é um desafio grande. A complexidade ecológica e a alta demanda de dados tornam a tarefa difícil para especialistas.

O que os pesquisadores fizeram

Os pesquisadores desenvolveram o FoodwebAI. É uma aplicação web de fácil uso que emprega inteligência artificial. A ferramenta utiliza modelos de linguagem, especificamente da OpenAI, integrados via o pacote ellmer da linguagem R. O objetivo é enriquecer listas de espécies com metadados e gerar teias alimentares automaticamente.

Como funciona na prática

O sistema utiliza modelos de linguagem para processar dados biológicos. O usuário pode inserir apenas uma lista de táxons (organismos). A aplicação então gera a estrutura trófica, identificando quem se alimenta de quem. Isso facilita a visualização das relações complexas sem a necessidade de construir tudo manualmente.

Resultados e evidência

A aplicação demonstra funcionamento através de três módulos principais. O módulo de Criação de Teia Alimentar usa IA para gerar a estrutura trófica a partir de uma lista de espécies. O módulo Ecopath permite visualizar e aumentar teias exportadas do software Ecopath com Ecosim, incluindo ícones gerados por IA para os nós da rede. O terceiro é um módulo Manual para construção exploratória. O app está disponível publicamente sob licença GPLv3.

Implicações práticas

A ferramenta tem o potencial de apoiar a pesquisa ecológica ao melhorar a acessibilidade dos dados. Ela ajuda pesquisadores a entenderem redes complexas com mais facilidade. O uso de IA demonstra uma nova forma de lidar com a escassez de dados detalhados em ecologia.

Limitações e próximos passos

Os autores descrevem a aplicação como ainda experimental. O paper não detalha limitações técnicas específicas do modelo ou planos futuros de desenvolvimento beyond o seu estado atual de prova de conceito.

QUEM SÃO OS PESQUISADORES

Quem são os pesquisadores

O estudo foi conduzido por um grupo de autores ligado à Universidade Federal do Ceará (UFC). Os pesquisadores são Eurico M. Noleto-Filho, Friedrich W. Keppeler, José Amorim Reis-Filho, Tommaso Giarrizzo, Noel Keenlyside, Adriana R. Carvalho, Marta Coll, Jeroen Steenbeek e Ronaldo Angelini. O paper não detalha a formação acadêmica específica, departamentos de vinculação ou a trajetória profissional anterior dos autores.

PALAVRAS-CHAVE

Metadata · Food web · Trophic level · License · Web application