

Biosfera:

Microbiologia, Decompositores e
Alça Microbiana



lagoa viva

CRÉDITOS

Este material foi elaborado no âmbito do Convênio de PDI (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) celebrado entre a CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), Prefeitura Municipal de Maricá e UFF (Universidade Federal Fluminense).

PREFEITO MUNICIPAL DE MARICÁ

Fabiano Horta

PRESIDENTE DA CODEMAR

Hamilton Lacerda

PRESIDENTE DA BIOTECH

Eduardo Britto

REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

DSc. Antônio Cláudio Lucas da Nóbrega

PRESIDENTE DA FUNDAÇÃO EUCLIDES DA CUNHA

DSc. Alberto Di Sabatto

COORDENADOR DO PROJETO LAGOA VIVA

DSc. Eduardo Camilo da Silva

AUTORES CONTEUDISTAS

Renan Amorim, Mahathma Aguiar Barreto, Pedro da Silva Sant'Anna, Lucas Gaudie-Ley, Joel de Mattos Junior, Victor Aleluia da Silva, Beatriz Freitas dos Santos Gonçalves, Carolina Waite, Lara Pompermayer, Danniela Scott, Khauê Vieira e Fabiana Pompermayer

ORGANIZAÇÃO DE CONTEÚDO

Anna Clara Waite

REVISOR E EDITOR

Jefferson Lopes Ferreira Junior

DIAGRAMAÇÃO

Julia Braghetto Moreira



ENCICLOPÉDIA

1ª edição, volume I. Rio de Janeiro, Eduk.AI Ltda., 2023

© 2023 Eduk.AI Ltda.

produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial



APRESENTAÇÃO

A **Plataforma LAGOA VIVA** de Maricá é uma Comunidade Educacional que visa a Aprendizagem Ambiental desenvolvida com recursos tecnológicos de inteligência artificial para identificar índices de maturidade ambiental da população e para fornecer trilhas de aprendizagem. A proposta é identificar o perfil comportamental ambiental do indivíduo para o desenvolvimento de autopercepção e fornecer trilhas de aprendizagem com o intuito de ampliar a consciência ambiental e proporcionar uma maior eficácia de práticas cotidianas de preservação do meio ambiente.

Esta Comunidade Educacional de Aprendizagem Ambiental também se dedica à disponibilização de cartilhas e ebooks para que docentes, discentes e público em geral possam obter conteúdo de qualidade e de fácil acesso nas diversas temáticas sobre o meio ambiente. A educação ambiental é uma ferramenta importante para o desenvolvimento sustentável, contribuindo para a construção de uma cidade mais justa, igualitária e ambientalmente responsável. Por isso, cientes da importância e urgência desta questão, a BIOTEC, CODEMAR (Companhia de Desenvolvimento de Maricá), UFF (Universidade Federal Fluminense) e Prefeitura de Maricá, desenvolveram a **Plataforma LAGOA VIVA**, uma iniciativa pioneira que utiliza tecnologia de ponta e tem potencial de revolucionar o âmbito da Educação Ambiental.

As cartilhas e ebooks estão organizadas nos principais temas que envolvem todas as esferas planetárias. Os conteúdos perpassam os seguintes eixos (esferas):

- **PLANETA TERRA**
- **ATMOSFERA**
- **GEOSFERA**
- **HIDROSFERA**
- **BIOSFERA**
- **ANTROPOSFERA**

MICROBIOLOGIA, DECOMPOSITORES E ALÇA MICROBIANA

A **MICROBIOLOGIA** é o ramo da biologia que estuda os **MICRORGANISMOS**, que são organismos unicelulares que só podem ser vistos através de um microscópio. Esses **MICRORGANISMOS** são encontrados em todos os lugares da Terra, incluindo em solos, águas, ar, e até mesmo dentro do corpo humano. Dentre os **MICRORGANISMOS** presentes no solo, estão os **DECOMPOSITORES**, que são responsáveis por degradar a matéria orgânica morta e transformá-la em nutrientes disponíveis para outros seres vivos.

A **DECOMPOSIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA** é um processo importante para a **MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO ECOLÓGICO**, pois sem ela os nutrientes presentes nos organismos mortos ficariam retidos e não seriam reciclados para a **CADEIA ALIMENTAR**. Nesse processo, a **ALÇA MICROBIANA** desempenha um papel fundamental, uma vez que consiste em uma **CADEIA DE MICRORGANISMOS** que se alimentam uns dos outros, sendo que cada um utiliza uma parte dos nutrientes para o seu próprio metabolismo e libera o restante para os **MICRORGANISMOS** seguintes.

A **ALÇA MICROBIANA** começa com os **DECOMPOSITORES**, como as bactérias e fungos, que quebram a **MATÉRIA ORGÂNICA** em moléculas menores. Em seguida, os **DECOMPOSITORES** são comidos pelos **PROTOZOÁRIOS**, que são microrganismos maiores e que se alimentam das bactérias e fungos. Os **PROTOZOÁRIOS**, por sua vez, são comidos pelos **NEMATOIDES**, que são vermes microscópicos. Por fim, os **NEMATOIDES** são comidos por outros organismos, como os insetos e artrópodes, que são responsáveis por transformar a **MATÉRIA ORGÂNICA** em nutrientes disponíveis para as plantas.

Esse processo é essencial para a **MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO** e da saúde do ecossistema como um todo. Por isso, é importante que sejam preservados os **MICRORGANISMOS DO SOLO**, evitando o uso excessivo de pesticidas e agrotóxicos, que podem matar esses **ORGANISMOS**, além de promover o uso de práticas sustentáveis na agricultura, como a rotação de culturas e a adição de matéria orgânica ao solo.

Além disso, a **MICROBIOLOGIA** tem sido cada vez mais estudada em outras áreas, como a medicina e a biotecnologia, pois os **MICRORGANISMOS** podem ser utilizados na produção de medicamentos, na biorremediação de solos contaminados e na produção de alimentos, como iogurtes e queijos. A **MICROBIOLOGIA** tem um papel fundamental na manutenção do equilíbrio ambiental e na promoção da saúde humana e animal.

MICROORGANISMOS DECOMPOSITORES: OS AGENTES DA RECICLAGEM E DA REGULAÇÃO AMBIENTAL

Os principais tipos de microrganismos envolvidos na decomposição de matéria orgânica são as **BACTÉRIAS E OS FUNGOS**. Esses **MICROORGANISMOS** são responsáveis por degradar materiais orgânicos complexos em compostos mais simples, como água, dióxido de carbono e nutrientes, que podem ser utilizados por outros organismos vivos.

As **BACTÉRIAS** são os principais **DECOMPOSITORES EM AMBIENTES ANAERÓBICOS**, como solos saturados com água, enquanto os **FUNGOS** são mais importantes em **AMBIENTES AERÓBICOS**, como solos bem drenados e folhas em decomposição. Além disso, outros microrganismos como **LEVEDURAS, ACTINOBACTÉRIAS, PROTOZOÁRIOS E ALGUNS TIPOS DE ALGAS** também podem desempenhar um papel importante na **DECOMPOSIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA** em diferentes ecossistemas.

A **DECOMPOSIÇÃO** realizada pelos **MICROORGANISMOS** é um processo essencial para a manutenção dos **CICLOS BIOGEOQUÍMICOS** e a **RECICLAGEM DE NUTRIENTES** na natureza. Os nutrientes liberados durante a **DECOMPOSIÇÃO** são utilizados por plantas e outros organismos, que por sua vez servem como alimento para animais, completando a **CADEIA ALIMENTAR**.

Além disso, a **DECOMPOSIÇÃO** também tem um papel importante na **REGULAÇÃO DO CLIMA**, já que a **DECOMPOSIÇÃO** de matéria orgânica libera dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. No entanto, quando a **DECOMPOSIÇÃO** é equilibrada com a **FOTOSSÍNTESE** realizada pelas plantas, a liberação de CO₂ é compensada pela sua absorção durante o processo de **FOTOSSÍNTESE**.

Por outro lado, quando há **EXCESSO DE MATÉRIA ORGÂNICA** a ser decomposta, como ocorre em ambientes degradados ou com altos níveis de poluição, pode ocorrer um **AUMENTO NA EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA**, como o CO₂ e o metano (CH₄), que podem contribuir para as **MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS**. Por isso, é importante compreender os **PROCESSOS DE DECOMPOSIÇÃO** realizados pelos microrganismos e buscar formas de minimizar os impactos negativos em ecossistemas degradados ou poluídos.

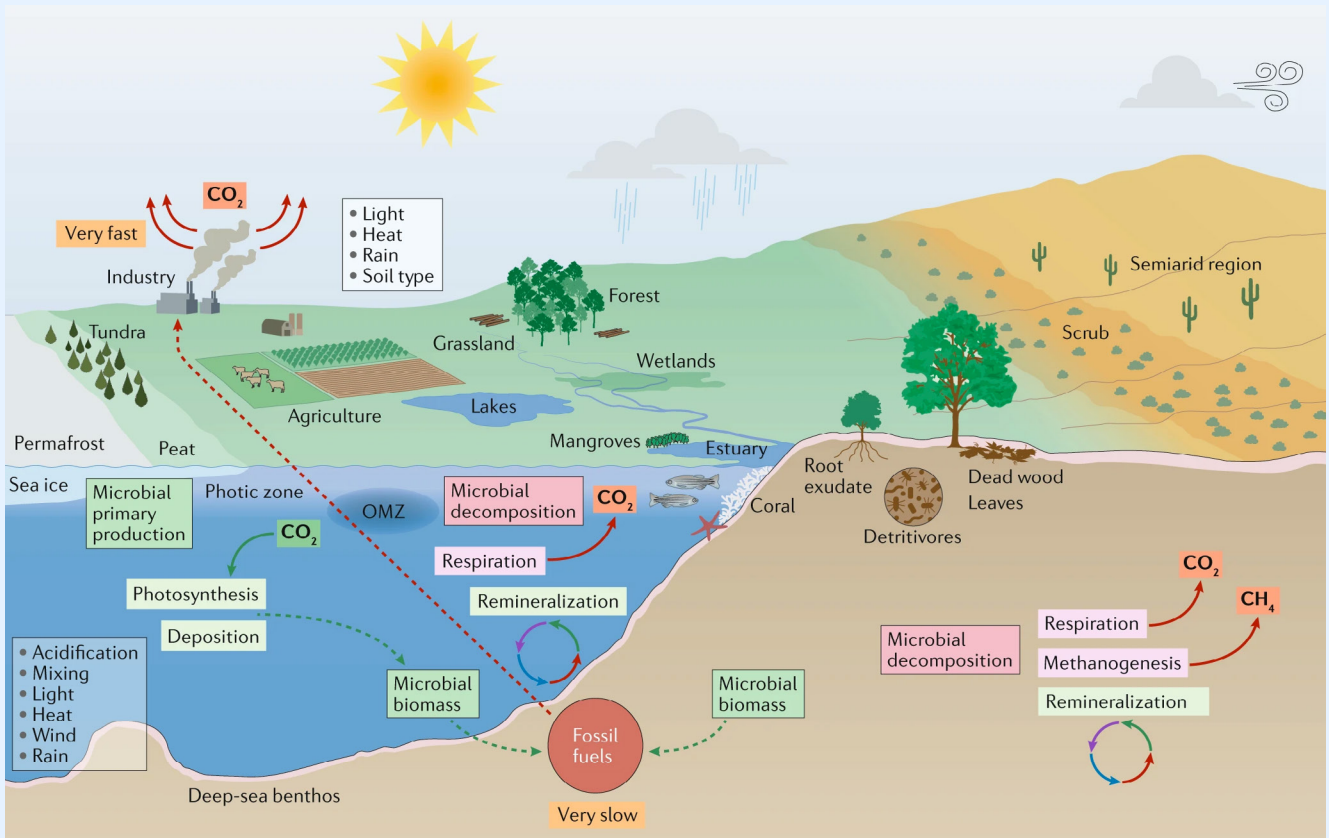


Figura 1: Efeitos das Mudanças Climáticas nos Microorganismos
 Fonte: Wikimedia Commons, 2019.

PROCESSO DESTA IMAGEM:

- A imagem ilustra a relação entre as mudanças climáticas e os microorganismos.
- No canto superior esquerdo, há uma representação do aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera devido às atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis.
- O aumento do CO₂ atmosférico leva ao aquecimento global, simbolizado pela imagem de um sol brilhante no canto superior direito.
- O aquecimento global afeta diretamente os ecossistemas aquáticos, representados por uma imagem de água e peixes no canto inferior esquerdo.
- O aumento da temperatura da água e as alterações na química dos oceanos impactam os organismos marinhos, como plâncton e corais, que são representados na imagem.
- No canto inferior direito, há uma ilustração de microorganismos do solo, como bactérias e fungos, que são fundamentais para a saúde dos ecossistemas terrestres.
- As mudanças climáticas afetam negativamente esses microorganismos do solo, reduzindo sua atividade biológica e influenciando a fertilidade do solo.

O **EFEITO COMBINADO** desses processos mostra a **INTERCONEXÃO** entre as **MUDANÇAS CLIMÁTICAS** e os **MICROORGANISMOS**, destacando a importância de preservar a estabilidade

dos ecossistemas para um futuro sustentável.

Em conclusão, a imagem ressalta a **INFLUÊNCIA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS MICROORGANISMOS** e nos **ECOSSISTEMAS**. Ela destaca como o aumento do dióxido de carbono na atmosfera, resultado das atividades humanas, contribui para o **AQUECIMENTO GLOBAL**. Esse aquecimento, por sua vez, afeta os ecossistemas aquáticos e terrestres, impactando negativamente os organismos marinhos e os **MICROORGANISMOS** do solo. Essas mudanças têm consequências significativas para a saúde dos ecossistemas, a fertilidade do solo e a biodiversidade em geral. A imagem nos lembra da importância de enfrentar as mudanças climáticas e adotar medidas para **PROTEGER OS MICROORGANISMOS E OS ECOSSISTEMAS**, a fim de garantir um futuro sustentável para o nosso planeta.

A IMPORTÂNCIA DOS DECOMPOSITORES NA CICLAGEM DE NUTRIENTES E NA MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Os **DECOMPOSITORES**, principalmente bactérias e fungos, realizam a **DECOMPOSIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA** através de **PROCESSOS ENZIMÁTICOS** que quebram as moléculas orgânicas em **COMPOSTOS MAIS SIMPLES**. Esses **COMPOSTOS** incluem açúcares, aminoácidos, ácidos orgânicos, lipídios e outras moléculas que podem ser utilizadas por outros organismos.

Os **DECOMPOSITORES** são responsáveis por transformar a **MATÉRIA ORGÂNICA** em nutrientes disponíveis para as plantas e outros organismos através do processo de **MINERALIZAÇÃO**. Durante a **MINERALIZAÇÃO**, os **DECOMPOSITORES** quebram as moléculas orgânicas em **COMPOSTOS INORGÂNICOS**, como nitratos, fosfatos e íons de sulfato, que podem ser utilizados pelas plantas e outros organismos.

Além disso, a **DECOMPOSIÇÃO** também é responsável por liberar **COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (COVS)** que podem ser utilizados por outros **MICROORGANISMOS**, formando a chamada **ALÇA MICROBIANA**. Essa alça é composta por uma variedade de **MICROORGANISMOS** que interagem e dependem uns dos outros para sobreviver.

Assim, a **AÇÃO DOS DECOMPOSITORES** é fundamental para a manutenção da fertilidade do solo e da biodiversidade, uma vez que eles liberam nutrientes que são essenciais para o crescimento das plantas e, conseqüentemente, para a sobrevivência de outros organismos. Além

disso, a **ALÇA MICROBIANA** formada pela **DECOMPOSIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA** também é importante para a **MANUTENÇÃO DO EQUILÍBRIO ECOLÓGICO**, uma vez que ela ajuda a controlar a população de outros microorganismos, como **PATÓGENOS** que podem ser prejudiciais para a saúde humana e dos animais.

A IMPORTÂNCIA DA ALÇA MICROBIANA NA ECOLOGIA E NA REGULAÇÃO DE ECOSSISTEMAS

A **ALÇA MICROBIANA** é um conceito que se refere à **INTERAÇÃO COMPLEXA ENTRE MICROORGANISMOS** que são responsáveis por **PROCESSOS-CHAVE** na transformação de nutrientes em ecossistemas. A **ALÇA MICROBIANA** é composta por organismos que **DECOMPÕEM A MATÉRIA ORGÂNICA** em detritos, bem como por organismos que **MINERALIZAM OS NUTRIENTES** e os tornam disponíveis para outros organismos. Esses **MICROORGANISMOS** podem incluir **BACTÉRIAS, FUNGOS, PROTOZOÁRIOS E ALGAS MICROSCÓPICAS**.

A **ALÇA MICROBIANA** é importante para a **ESTABILIDADE ECOLÓGICA** e a **REGULAÇÃO DO CICLO DE NUTRIENTES**, pois ajuda a manter a qualidade do solo, a disponibilidade de nutrientes para as plantas e a produção primária nos ecossistemas. A **ALÇA MICROBIANA** também desempenha um papel fundamental na **DECOMPOSIÇÃO DE MATERIAIS ORGÂNICOS** que, de outra forma, se acumulariam nos ecossistemas, diminuindo a disponibilidade de nutrientes e prejudicando a produtividade.

Além disso, a **ALÇA MICROBIANA** também está envolvida na **REGULAÇÃO DO CLIMA GLOBAL**, uma vez que a **DECOMPOSIÇÃO MICROBIANA** é responsável pela liberação de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa na atmosfera. Portanto, entender e gerenciar a **ALÇA MICROBIANA** é crucial para a conservação e a restauração de ecossistemas saudáveis e produtivos.

A **ALÇA MICROBIANA** é importante em muitos ecossistemas diferentes, desde florestas até rios e lagos. Nos solos, a **ALÇA MICROBIANA** é responsável por decompor os detritos de plantas e animais, transformando-os em nutrientes disponíveis para as plantas. Esses nutrientes são então absorvidos pelas raízes das plantas e utilizados para a **PRODUÇÃO DE BIOMASSA**.

Nos **ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS**, a **ALÇA MICROBIANA** é importante para a **DECOMPOSIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA**, incluindo folhas de plantas, algas e animais mortos. Esses detritos são **DECOMPOSTOS PELOS MICROORGANISMOS**, liberando nutrientes que são

utilizados por outros **ORGANISMOS AQUÁTICOS**. A **ALÇA MICROBIANA** também é importante na regulação da qualidade da água, uma vez que **AJUDA A REMOVER CONTAMINANTES ORGÂNICOS E INORGÂNICOS** da água.

A **ALÇA MICROBIANA** também está envolvida na **CICLAGEM DE NUTRIENTES** em ecossistemas marinhos, onde **MICROORGANISMOS** decompõem a matéria orgânica e reciclam nutrientes, como nitrogênio e fósforo, para o oceano. Esses nutrientes são então utilizados por organismos marinhos, incluindo algas, plâncton e peixes.

Em resumo, a **ALÇA MICROBIANA** é uma parte essencial da **ECOLOGIA** e está envolvida em muitos **PROCESSOS ECOLÓGICOS** importantes, incluindo a ciclagem de nutrientes, a decomposição da matéria orgânica e a regulação do clima global. É importante entender como a **ALÇA MICROBIANA** funciona e como ela pode ser gerenciada para manter a saúde e a produtividade dos **ECOSSISTEMAS**.

OS IMPACTOS DA PERTURBAÇÃO DO SOLO NA ATIVIDADE DOS DECOMPOSITORES E NA ALÇA MICROBIANA

A **PERTURBAÇÃO OU DEGRADAÇÃO DO SOLO** pode afetar significativamente a atividade dos **DECOMPOSITORES E A ALÇA MICROBIANA**. Por exemplo, a **COMPACTAÇÃO DO SOLO** pode diminuir a porosidade do solo e reduzir a infiltração de água e o fluxo de ar, o que pode afetar a atividade dos **MICROORGANISMOS AERÓBICOS**. A **EROSÃO DO SOLO** pode remover a camada superior do solo, onde a maior parte da **ATIVIDADE MICROBIANA** ocorre, resultando na perda de nutrientes do solo. A **CONTAMINAÇÃO DO SOLO COM POLUENTES**, como metais pesados e produtos químicos, também pode afetar a **ATIVIDADE MICROBIANA**, matando ou inibindo os **MICROORGANISMOS** necessários para **DECOMPOR A MATÉRIA ORGÂNICA**.

A **REDUÇÃO DA ATIVIDADE DOS DECOMPOSITORES E DA ALÇA MICROBIANA** pode ter efeitos em cascata em todo o ecossistema. Por exemplo, a **DIMINUIÇÃO DOS NUTRIENTES** disponíveis no solo pode afetar a produção primária e a biomassa vegetal, afetando toda a **CADEIA ALIMENTAR**. Além disso, a **REDUÇÃO DA ALÇA MICROBIANA** pode tornar o solo mais suscetível a doenças e infestações por pragas, tornando a produção de alimentos mais difícil e menos eficiente. Portanto, é importante proteger e gerenciar adequadamente o solo para garantir a saúde e estabilidade dos **ECOSSISTEMAS**.

A perturbação ou degradação do solo pode ter efeitos negativos significativos na atividade dos

DECOMPOSITORES E NA ALÇA MICROBIANA. Por exemplo, o uso excessivo de fertilizantes e pesticidas pode matar ou reduzir a **DIVERSIDADE DE MICRORGANISMOS** no solo, limitando sua capacidade de **DECOMPOR A MATÉRIA ORGÂNICA** e liberar nutrientes para as plantas. A **COMPACTAÇÃO DO SOLO** também pode prejudicar a **ATIVIDADE MICROBIANA**, reduzindo a porosidade e a infiltração de ar e água no solo.

A **REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA**, seja por desmatamento ou urbanização, também pode alterar a **COMUNIDADE MICROBIANA DO SOLO**. As raízes das plantas liberam **EXSUDATOS** que nutrem **MICRORGANISMOS** específicos no solo, e a remoção dessas plantas pode alterar a disponibilidade desses nutrientes e, portanto, a **COMUNIDADE MICROBIANA**. Isso pode levar a mudanças na capacidade do solo de reter água e nutrientes, bem como na **TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA**.

A **EROSÃO DO SOLO**, seja causada por práticas agrícolas inadequadas ou pela construção de estradas e edifícios, também pode afetar negativamente a **ALÇA MICROBIANA**. A erosão pode remover camadas superficiais do solo, incluindo **MATÉRIA ORGÂNICA E MICRORGANISMOS**, reduzindo a fertilidade e a capacidade do solo de reter água e nutrientes.

Em resumo, a **PERTURBAÇÃO OU A DEGRADAÇÃO DO SOLO** pode afetar a atividade dos **DECOMPOSITORES E A ALÇA MICROBIANA**, o que pode ter consequências significativas para a produtividade das plantas, a qualidade do solo e a sustentabilidade dos ecossistemas.

LEITURAS RECOMENDADAS

ACADÊMICO

Cavicchioli, R., Ripple, W.J., Timmis, K.N. *et al.* Scientists' warning to humanity: microorganisms and climate change. *Nat Rev Microbiol* **17**, 569–586 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0222-5>

Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41579-019-0222-5>

CAMPOS, ALICE BARRETO ARRUDA Alça Microbiana: novos olhares sobre um paradigma de 30 anos [Rio de Janeiro] 2015 viii p. 78 p. 29,7 cm (Instituto de Biologia/UFRJ, M.Sc., Ecologia, 1997) Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, PPGE. Disponível em: <http://www.ppgeciologia.biologia.ufrj.br/teses/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Campos.pdf>

VÍDEOS INFORMATIVOS SUGERIDOS

PÚBLICO GERAL

“O que é Genética Microbiana??”

https://www.youtube.com/watch?v=IPLL_sNqaaw

“Genética Microbiana - Parte 1”

<https://www.youtube.com/watch?v=K7ob0cro7QU>

LISTA DE IMAGENS

Figura 1:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Microorganisms_and_climate_change.png



produção:

EDUK.AI | Transformação
Inovação educacional
Inteligência Artificial

