



UFOP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Seleção da primeira etapa de avaliação em Ciências Biológicas

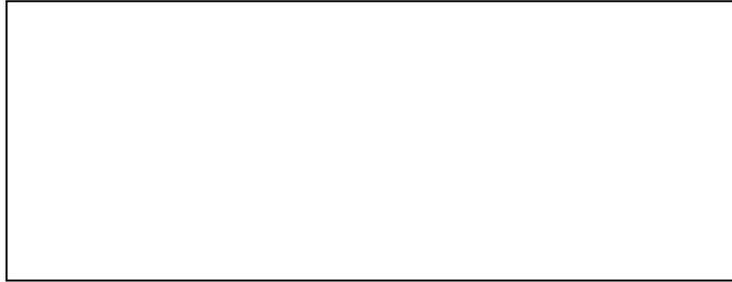
Instruções para a realização da prova

- Neste caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos em **Ciências Biológicas**(questões de 1 a 2).
- A prova deve ser feita a caneta, azul ou preta.
- Atenção: nas questões que exigem cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para responder às questões.
- Durante a realização das provas **não é permitido** o uso de qualquer aparelho eletrônico (calculadoras, relógios, celulares, iPad's, tabletes). Estes aparelhos **devem permanecer desligados** e guardados dentro de uma sacola embaixo das carteiras dos participantes.
- A duração total da prova é de três horas.

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

Identificação do candidato (apenas etiqueta)



QUESTÃO 1:

Leia com atenção o texto abaixo e responda a questão relacionada.

O tucano e o palmito

17 de agosto de 2013

Fernando Reinach - O Estado de S.Paulo

É fácil compreender que os pássaros dependem das florestas, mas como as plantas se comportam quando os pássaros desaparecem? Cientistas brasileiros descobriram que a palmeira jussara (*Euterpe edulis*), produtora do palmito, está evoluindo para se adaptar ao desaparecimento dos tucanos e outros pássaros de bico grande.

A jussara produz frutos de aproximadamente um centímetro de diâmetro. A semente é recoberta por uma camada de polpa saborosa que atrai os pássaros. Devorada a fruta, somente a polpa é digerida pelos pássaros. A semente é expelida junto com as fezes, germina no solo, e produz uma nova palmeira. Isso permite que a jussara se espalhe pela floresta. A fruta que cai no pé da palmeira que a produziu dificilmente germina. A palmeira depende dos pássaros para se espalhar.

Para estudar o que está acontecendo nos resquícios de Mata Atlântica, os cientistas analisaram 22 locais distintos, 7 deles onde os tucanos e outros pássaros já haviam desaparecido ou seu número estava muito reduzido, e 15 locais onde a mata ainda está relativamente preservada. Os locais estudados vão desde o sul do Paraná, passando pelo litoral e interior de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e sul da Bahia. Em cada um desses locais foram localizadas palmeiras jussaras e suas sementes, coletadas.

As sementes foram medidas cuidadosamente e, para cada local, foi feito um gráfico relacionando o tamanho da semente e sua frequência. O resultado mostra que nas regiões mais preservadas o tamanho das sementes varia de 7 a 14 milímetros e a maioria mede entre 10 e 12 milímetros. Nas regiões menos preservadas, as sementes também variam de 7 a 14 milímetros, mas a grande maioria mede entre 9 e 11 milímetros.

Mas qual é a explicação para essas sementes menores? Os cientistas tentaram verificar se a diferença poderia estar relacionada a características das diferentes regiões. Tentaram correlacionar o tamanho das sementes com a qualidade do solo, a quantidade de chuva e a temperatura. Nenhum dos fatores explica a diferença de tamanho. Somente a presença de pássaros de bico grande estava correlacionada ao maior tamanho das sementes. Onde os pássaros estavam ausentes, as sementes eram menores; onde eles estavam presentes, elas eram maiores.

Em seguida, os cientistas estudaram o tamanho das sementes ingeridas por diversos desses pássaros em cativeiro. Eles observaram que os tucanos e seus parentes são capazes de ingerir sementes de até 14 milímetros, enquanto que os pássaros de bico pequeno ingerem sementes de até 12 milímetros, mas na média preferem as de 11 milímetros. Isso significa que sementes grandes não são

ingeridas ou transportadas nos ambientes em que os pássaros de bicos grandes, como os tucanos, estão ausentes.

O que os cientistas acreditam que está acontecendo é que a jussara, sob pressão de um novo ambiente, onde não existem tucanos, está diminuindo o tamanho de suas sementes. Escrito assim parece que a jussara "percebe" que os tucanos desapareceram e, portanto, "decidiu" produzir sementes menores. Na verdade, o que está acontecendo é um processo de seleção natural. No novo ambiente, as árvores que produzem sementes menores se reproduzem com mais eficiência, pois podem contar com os pássaros pequenos para dispersá-las.

As árvores que produzem sementes maiores não conseguem se reproduzir tão bem, pois os pássaros pequenos não conseguem ingerir as sementes e os tucanos estão ausentes. O resultado desse processo de seleção natural é que a jussara que se propaga nos ambientes sem tucanos acaba sendo a produtora de sementes menores. No limite, se todos os tucanos desaparecerem, só sobrarão as árvores que produzem sementes menores. É a evolução ocorrendo em tempo real, bem debaixo de nosso nariz. Os cientistas estimaram que grande parte dessa transição evolutiva ocorre em aproximadamente 100 anos.

É difícil prever o resultado do processo evolutivo posto em marcha pela atuação desastrosa do *Homo sapiens*. O que se sabe é que sementes menores germinam com menor frequência e produzem árvores mais fracas. Também sabemos que aves menores têm um raio menor de dispersão de sementes. Se a falta de tucanos vai provocar o desaparecimento do palmito só saberemos no futuro. E aí será tarde.

Esse é um bom exemplo de como a interferência do ser humano provoca mudanças bruscas no equilíbrio ecológico e pode redirecionar as forças seletivas que impulsionam a evolução das espécies.

Adaptado do artigo original

Functional Extinction Of Birds Drives Rapid Evolutionary Changes In Seed Size. Science vol. 340 Pag. 1086 2013

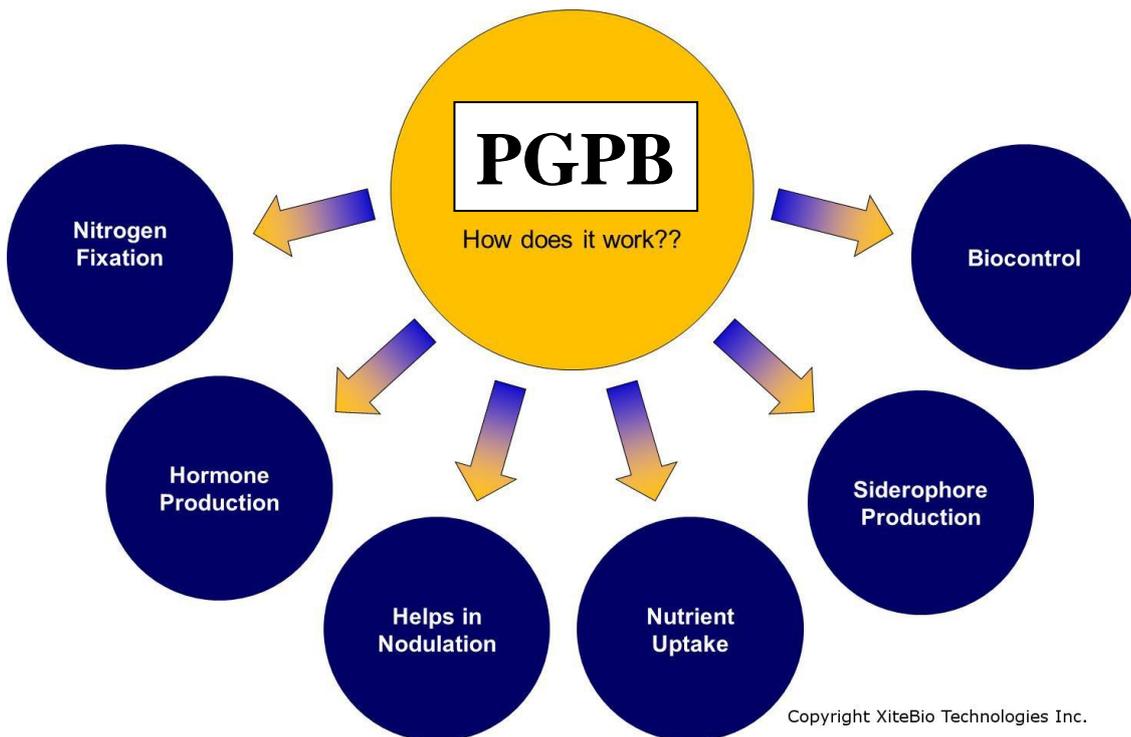
Elabore um planejamento de uma aula para o ensino fundamental utilizando as informações acima descritas para justificar aos seus alunos a problematização da ação antrópica junto ao meio ambiente. Considere que os alunos não tiveram contato com qualquer temática curricular que envolva questões ambientais.

QUESTÃO 2:

O texto abaixo reporta o Abstract de uma revisão bastante interessante obtida do jornal Applied and Environmental Microbiology.

APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Sept. 2005, p. 4951–4959
0099-2240/05/\$08.00+0 doi:10.1128/AEM.71.9.4951–4959.2005
Copyright © 2005, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Esta revisão sumariza uma das principais funções associadas a bactérias promotoras de crescimento vegetal (PGPB) e suas aplicações ambientais e econômicas. A figura abaixo sumariza outras funções atribuídas a estas bactérias.



Sideróforos = são moléculas produzidas por algumas espécies de bactérias que apresentam capacidade de transformar Fe^{3+} (insolúvel) em Fe^{2+} (solúvel), facilitando, desta forma a captação deste íon pela planta.

Use of Plant Growth-Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects

Stéphane Compant,¹ Brion Duffy,² Jerzy Nowak,³ Christophe Clément,¹ and Essäid Ait Barka^{1*}

Laboratoire de Stress, Défenses et Reproduction des Plantes, Unité de Recherche Vignes et Vins de Champagne, UPRES EA 2069, UFR Sciences, Université de Reims Champagne-Ardenne, 51687 Reims Cedex 2, France¹; Agroscope FAW Wädenswil, Swiss Federal Research Institute for Fruit Production, Viticulture, and Horticulture, CH-8820 Wädenswil, Switzerland²; and Department of Horticulture, Virginia Polytechnic Institute and State University, 0327-301 Saunders Hall, Blacksburg, Virginia 24060³

Pathogenic microorganisms affecting plant health are a major and chronic threat to food production and ecosystem stability worldwide. As agricultural production intensified over the past few decades, producers became more and more dependent on agrochemicals as a relatively reliable method of crop protection helping with economic stability of their operations. However, increasing use of chemical inputs causes several negative effects, i.e., development of pathogen resistance to the applied agents and their nontarget environmental impacts (44, 62). Furthermore, the growing cost of pesticides, particularly in less-affluent regions of the world, and consumer demand for pesticide-free food has led to a search for substitutes for these products. There are also a number of fastidious diseases for which chemical solutions are few, ineffective, or nonexistent (62). Biological control is thus being considered as an alternative or a supplemental way of reducing the use of chemicals in agriculture (44, 62, 136, 188).

There has been a large body of literature describing potential uses of plant associated bacteria as agents stimulating plant growth and managing soil and plant health (reviewed in references 63, 70, 143, 165, and 188). Plant growth-promoting bacteria (PGPB) (8) are associated with many, if not all, plant species and are commonly present in many environments. The most widely studied group of PGPB are plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) (82) colonizing the root surfaces and the closely adhering soil interface, the rhizosphere (82, 84). As reviewed by Kloepper et al. (84) or, more recently, by Gray and Smith (65), some of these PGPR can also enter root interior and establish endophytic populations. Many of them are able to transcend the endodermis barrier, crossing from the root cortex to the vascular system, and subsequently thrive as endophytes in stem, leaves, tubers, and other organs (10, 28, 65, 70). The extent of endophytic colonization of host plant organs and tissues reflects the ability of bacteria to selectively adapt to these specific ecological niches (65, 70). Consequently, intimate associations between bacteria and host plants can be formed (28, 70, 84) without harming the plant (70, 83, 84, 92, 191). Although, it is generally assumed that many bacterial endophyte communities are the product of a colonizing process initiated in the root zone (102, 165, 177, 188), they may also originate from other source than the rhizosphere, such as the phyllosphere, the anthosphere, or the spermosphere (70).

Despite their different ecological niches, free-living rhizobacteria and endophytic bacteria use some of the same mechanisms to promote plant growth and control phytopathogens (15, 46, 63, 70, 92, 165). The widely recognized mechanisms of biocontrol mediated by PGPB are competition for an ecological niche or a substrate, production of inhibitory allelochemicals, and induction of systemic resistance (ISR) in host plants to a broad spectrum of pathogens (15, 63, 66, 67, 97, 146) and/or abiotic stresses (reviewed in references 101 and 117). This review surveys the advances of plant-PGPB interaction research focusing on the principles and mechanisms of action of PGPB, both free-living and endophytic bacteria, and their use or potential use for the biological control of plant diseases.

Com base no que retrata este resumo, summarize a importância destas bactérias e nos mais diversificados setores da agroindústria, destacando a forma com a qual você trabalharia este assunto com seus alunos.