



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 conhecimentos específicos

Instruções para a realização da prova

- Neste caderno responda às questões da prova de conhecimentos específicos de **Biologia** (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.

Seleção da primeira etapa de avaliação em conhecimentos específicos

Identificação do candidato (apenas etiqueta)



QUESTÃO 1

Em julho de 2012 a equipe do pesquisador Jonh Craig Venter publicou na revista *Science* (ver abaixo, volume 239 pág 52) uma das maiores descobertas da ciência. Venter e sua equipe revelaram ter criado uma bactéria artificialmente, fundindo fragmentos de DNA de interesse específico, compilando, desta forma, um material genético denominado sintético, por não haver nada parecido na natureza. O mais interessante é que este material genético, ao ser introduzido numa célula receptora passou a agir como um genoma independente, levando a célula receptora a se multiplicar como um organismo bacteriano qualquer conhecido.

Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome

Daniel G. Gibson,¹ John I. Glass,¹ Carole Lartigue,¹ Vladimir N. Noskov,¹ Ray-Yuan Chuang,¹ Mikkel A. Algire,¹ Gwynedd A. Benders,² Michael G. Montague,¹ Li Ma,¹ Monzia M. Moodie,¹ Chuck Merryman,¹ Sanjay Vashee,¹ Radha Krishnakumar,¹ Nacyra Assad-Garcia,¹ Cynthia Andrews-Pfannkoch,¹ Evgeniya A. Denisova,¹ Lei Young,¹ Zhi-Qing Qi,¹ Thomas H. Segall-Shapiro,¹ Christopher H. Calvey,¹ Prashanth P. Parmar,¹ Clyde A. Hutchison III,² Hamilton O. Smith,² J. Craig Venter^{1,2*}

We report the design, synthesis, and assembly of the 1.08–mega–base pair *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0 genome starting from digitized genome sequence information and its transplantation into a *M. capricolum* recipient cell to create new *M. mycoides* cells that are controlled only by the synthetic chromosome. The only DNA in the cells is the designed synthetic DNA sequence, including “watermark” sequences and other designed gene deletions and polymorphisms, and mutations acquired during the building process. The new cells have expected phenotypic properties and are capable of continuous self-replication.

Com base neste breve prospecto da descoberta, elabore um único texto propondo de que forma você trabalharia este assunto e outros conceitos biológicos associados em sala de aula. Aproveite para fazer uma contraposição a seus alunos dos prós e contras desta tecnologia científica, no que diz respeito a benefícios e malefícios que isso possa vir a trazer para a sociedade e o meio ambiente.

QUESTÃO 2

O texto abaixo foi retirado na íntegra da coluna escrita pelo Biólogo Fernando Reinach ao jornal Estadão (SP), em que comenta o artigo:

Quando a segregação é melhor que a convivência

O mundo precisa preservar a biodiversidade e produzir alimentos. Infelizmente, são poucos os estudos que consideram simultaneamente esses dois lados da equação. Enquanto ecologistas estudam a melhor maneira de preservar a biodiversidade, agrônomos tentam maximizar a produção de alimentos. Agora, um grupo de cientistas resolveu estudar qual a melhor maneira de otimizar a produtividade agrícola e, simultaneamente, a preservação da biodiversidade.

Grosso modo, existem duas maneiras de introduzir a agricultura em um ecossistema nativo. O primeiro, chamado de modelo de convivência, consiste em fazer um uso misto do solo, combinando pequenos campos agrícolas dispersos entre a vegetação nativa parcialmente preservada, o que permitiria a manutenção da biodiversidade original. O segundo, que podemos chamar de modelo de segregação, advoga a separação radical entre as duas atividades: áreas destinadas a agricultura são cultivadas de maneira intensiva, enquanto áreas dedicadas a preservação são mantidas intactas.

A pergunta que os cientistas tentaram responder é a seguinte: qual desses modelos (convivência ou segregação) permite uma melhor preservação da biodiversidade para um mesmo nível de produção de alimentos? Para responder a essa pergunta, cientistas determinaram a densidade (número de animais ou plantas por metro quadrado) de cada uma de 167 espécies de pássaros e 220 espécies de árvores em 20 áreas de 1 quilômetro quadrado em Gana. A produção anual de alimentos nessas áreas também foi medida. Enquanto algumas áreas eram totalmente preservadas e não produziam alimentos, outras haviam sido ocupadas parcial ou totalmente por atividades agrícolas. O estudo também analisou outras 25 áreas na Índia.

Para cada uma das 387 espécies analisadas, foi possível construir um gráfico relacionando a densidade da espécie em cada área analisada versus a produtividade agrícola da área. Esses gráficos retratam o comportamento de cada espécie frente ao convívio com a atividade agrícola. Para algumas espécies, bastava introduzir uma quantidade mínima de atividade agrícola para a densidade da espécie cair rapidamente (espécies perdedoras, que dependem totalmente da manutenção do ambiente original). Para outras, a densidade permanecia constante até um nível alto de atividade agrícola - somente então sua densidade diminuía (espécies resistentes).

Um terceiro grupo aumentava lentamente sua densidade, à medida que a atividade agrícola aumentava (espécies vencedoras, que se espalham pela diminuição de predadores). Um quarto grupo tem sua densidade aumentada rapidamente quando se introduz qualquer atividade agrícola (espécies vencedoras).

Com base nos gráficos construídos para cada uma das quase 400 espécies foi possível para os pesquisadores simular que tipo de ocupação agrícola é capaz de manter a densidade de um maior número de espécies maximizando a produção de alimentos. Estas simulações mostram que, independentemente da quantidade de alimento produzido, o modelo que permite uma maior preservação da biodiversidade é o modelo da segregação.

Isso se deve ao fato de existirem muitas espécies que dependem totalmente da manutenção total de áreas intactas para sobreviver. Este estudo demonstra que é possível ocupar ecossistemas nativos de maneira relativamente inteligente e planejada, minimizando o impacto sobre a biodiversidade e permitindo a produção de alimentos de maneira intensiva. A surpresa é que o modelo de segregação total das atividades parece ser o ideal. É claro que a análise de somente 400 espécies não é suficiente para termos certeza do impacto sobre a biodiversidade, mas estudos como esses poderiam ser realizados no Cerrado e na Amazônia brasileira e deveriam ser usados como base para a elaboração das leis que regulam a ocupação das terras.

A boa notícia é que o Código Florestal brasileiro exige que de 20% a 80% de uma propriedade rural seja mantida com vegetação nativa (as reservas legais), o que permite a implementação de modelos segregacionistas. A má notícia é que poucas pessoas respeitam a exigência de preservar e isolar as reservas legais.

Tendo em vista o fato de esta ser uma temática polêmica, monte uma tabela com os respectivos conceitos que poderiam ser trabalhados (em uma coluna) e a forma como você trabalharia este assunto com seus alunos (em outra coluna correspondente). Ao término, elabore uma discussão sobre o Brasil do século XXI levando em conta a possibilidade de o País ser o foco de inúmeras discussões sobre o tema: expansão agrícola x manutenção da biodiversidade, como aumentar a produtividade agropastoril sem prejudicar mais os ecossistemas.