



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto Oswaldo Cruz  
PG-BCS

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Biologia Computacional e Sistemas

Seleção de Mestrado 2012-B

**INSTRUÇÕES (LEIA ATENTAMENTE ANTES DE PREENCHER A PROVA):**

- a. Identifique sua prova unicamente com seu número de inscrição.
- b. Os candidatos devem fazer 8 questões de qualquer área de formação (1,0 ponto cada) mais a questão interdisciplinar comum às áreas (2,0 pontos)
- c. Identifique abaixo as questões que deverão ser consideradas para correção pela banca.

Número de Inscrição do candidato: \_\_\_\_\_

Assinale as questões para correção por área de atuação:

Ciências biológicas

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Ciências exatas

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---



Prova Mestrado BCS 2012-B  
Ciências exatas (1,0 pt por questão)

**Questão 1:** Dado o esquema relacional abaixo:

Aluno (CPF, Nome, Curso, DataNasc)  
/\* Chave primária: CPF \*/  
Disciplina (NumDiscipl, Dnome, Depto)  
/\* Chave primária: NumDiscipl \*/  
Matricula (CPF, NumDiscipl, Semestre, Nota)  
/\* Chave primária: CPF, Semestre \*/  
/\* CPF referencia Aluno \*/  
/\* NumDiscipl referencia Disciplina \*/  
LivroAdotado (NumDiscipl, Semestre, ISBNLivro)  
/\* Chave primária: NumDiscipl, Semestre \*/  
/\* NumDiscipl referencia Disciplina \*/  
/\* ISBNLivro referencia Texto \*/  
Texto (ISBNLivro, TituloLivro, Editora, Autor)  
/\* Chave primária: ISBNLivro \*/

(a) Escreva uma instrução SQL que, dado o aluno de CPF 99999999999, retorna o nome das disciplinas do semestre = "02/2007" em que ele está matriculado e o nome dos livros-texto de cada disciplina.

(b) Do modo como o banco de dados foi modelado, é possível que uma disciplina adote mais de um livro em um determinado semestre? Justifique sua resposta e proponha uma alteração para contemplar este requisito, caso a resposta seja negativa.

**Questão 2:** Explique a diferença entre as linguagens HTML, XML e XHTML, evidenciando os diferentes objetivos destas linguagens. Considere os exemplos a seguir para apoiar a sua explicação.

<pre>&lt;HTML&gt; &lt;h1&gt; Bibliography &lt;/h1&gt; &lt;p&gt; &lt;i&gt; Principles of Distributed Database Systems &lt;/i&gt;   Ozsu, <u>Valduriez</u>   &lt;br&gt; Prentice Hall, 1999 &lt;p&gt; &lt;i&gt; Data on the Web &lt;/i&gt;   Abiteboul, <u>Buneman, Vianu</u>   &lt;br&gt; Morgan Kaufmann, 1999 &lt;/HTML&gt;</pre>	<pre>&lt;?XML version="1.0"?&gt; &lt;bibliography&gt; &lt;book&gt; &lt;title&gt; Principles of Distributed Database Systems &lt;/title&gt; &lt;author&gt; Ozsu &lt;/author&gt; &lt;author&gt; <u>Valduriez</u> &lt;/author&gt; &lt;publisher&gt; Prentice Hall &lt;/publisher&gt; &lt;year&gt; 1999 &lt;/year&gt; &lt;/book&gt; &lt;book&gt; &lt;title&gt; Data on the Web &lt;/title&gt; &lt;author&gt; Abiteboul &lt;/author&gt; &lt;author&gt; <u>Buneman</u> &lt;/author&gt; &lt;author&gt; <u>Vianu</u> &lt;/author&gt; &lt;publisher&gt; Morgan Kaufmann &lt;/publisher&gt; &lt;year&gt; 1999 &lt;/year&gt; &lt;/book&gt; &lt;/bibliography&gt;</pre>
--	---

**Questão 3:** Considere os tempos (em minutos) de espera de clientes no Banco A (onde todos os clientes entram em uma fila única): 6,5; 6,6; 6,7; 6,8; 7,1; 7,3; 7,4; 7,7; 7,7; 7,7.



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto Oswaldo Cruz  
PG-BCS

- a) Calcule a média e o desvio padrão para o tempo de espera no banco A.
- b) O banco B (onde os clientes entram em três filas de guichês diferentes) apresenta tempo médio de espera de 7,15 minutos com desvio padrão de 1,28 minutos. Considerando que os Bancos A e B tenha as mesmas características, que banco os clientes provavelmente escolherão? Porque?

**Questão 4:** Sabe-se que 60% dos pênaltis marcados pelo Brasil são cobrados por jogadores do Flamengo. A probabilidade de um pênalti ser convertido é de 40% se o cobrador for do Flamengo e de 70% em caso contrário. Um pênalti a favor do Brasil acabou de ser marcado:

- a) Qual a probabilidade de ser cobrado por um jogador do Flamengo e ser convertido?
- b) O pênalti marcado a favor do Brasil acabou de ser desperdiçado. Qual é a probabilidade de que o cobrador tenha sido um jogador do Flamengo?

**Questão 5:** Considere que a proporção de fumantes em uma população é de 20%. Determine a probabilidade de que entre 4 pessoas escolhidas ao acaso:

- a) pelo menos 1 seja fumante.
- b) menos de 2 sejam fumantes

**Questão 6:** A idade de um pai é o quádruplo da idade de seu filho. Daqui a cinco anos, a idade do pai será o triplo da idade do filho. Qual é a idade atual de cada um?

**Questão 7:** Calcular o determinante da matriz A de 3 x 3

$$A = \begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 3 & 4 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

**Questão 8:**

- a) Achar a equação da reta tangente à uma curva dada aplicando o conceito de derivada de uma função no ponto indicado:  $y = x^2 - x + 2$ ; (2,4)
- b) Achar a área limitada pelas curvas dadas usando a integral definida:  $y = 4 - x^2$ ; eixo x.



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto Oswaldo Cruz  
PG-BCS

Prova Mestrado BCS 2012-B  
Ciências Biológicas (1,0 pt por questão)

**Questão 1:** Explique porque as etapas que compõe o fluxo da informação genética, do DNA até proteína, são muito mais complexas em eucariotos do que em procariotos.

**Questão 2:** Em relação a expressão gênica de um determinado gene em eucarioto. O que poderíamos esperar quando introduzimos na célula pequenas duplas fitas de RNA com sequência complementar ao RNA mensageiro de um determinado gene? Explique o processo envolvido na modulação da expressão deste gene nesta situação.

**Questão 3:** A mitocôndria é uma organela fundamental no funcionamento da célula por ser responsável pela disponibilização da maior parte da energia consumida pela célula através da fosforilação oxidativa. Baseado nisso responda, qual seria a consequência da interrupção da retirada dos elétrons do complexo Citocromo c oxidase?

**Questão 4:** O código genético é baseado nos códons, que são basicamente três nucleotídeos utilizados pela maquinaria de tradução na incorporação de um aminoácido a uma cadeia peptídica. Porque é utilizado um código baseado em três nucleotídeos ao invés de um código com um número maior ou menor de nucleotídeos?

**Questão 5:** A estrutura tridimensional (3D) de uma proteína é determinada pela sua sequência de aminoácidos. Por outro lado, é frequente lermos na literatura científica que “a estrutura 3D de uma proteína é mais conservada que sua estrutura primária”. Esta colocação é correta? Porque?

**Questão 6:** A maioria das funções protéicas numa célula depende da interação destas macromoléculas com outras moléculas biológicas. Cite 3 técnicas experimentais que podem ser empregas no estudo destas interações, descrevendo sucintamente seu principio de funcionamento.

**Questão 7:** De que maneira proteínas com sequências distintas poderiam executar função semelhante?

**Questão 8:** Ao final da tradução a cadeia polipeptídica é enovelada assumindo uma estrutura tridimensional. Quais fatores físico-químicos podem influenciar este processo?



Prova Mestrado BCS 2012-B  
Questão Interdisciplinar (2,0 pts)

A tradução é a terceira fase da síntese proteica (parte do processo global de expressão do gene). Na tradução, o RNA mensageiro (mRNA), produzido por transcrição é decodificado pelo ribossomo para produzir uma cadeia de aminoácidos específica, ou polipeptídeo. Este processo natural pode ser reproduzido tanto *in vitro* quanto *in silico* (virtualmente, ou conceitualmente, por meio de um computador).

Abaixo são apresentados uma sequência de RNA mensageiro artificial (contendo regiões 5' e 3' não traduzidas e, entre elas, uma região codificadora) e uma tabela que contém o código genético padrão. Com essas informações, pede-se:

1 - Descrever passo a passo como poderia ser realizada a tradução *in silico* deste RNA mensageiro, nas 3 fases de leitura, usando a tabela de código genético fornecida. A descrição pode ser feita através de um protocolo (receita) ou através de um pseudocódigo, a escolha do candidato.

2 - Apresente as 3 sequências polipeptídicas obtidas após a tradução *in silico* e diga qual delas corresponde à sequência correta.

SEQUÊNCIA RNA mensageiro artificial:

5'-GGCAAGCAGAUGAUUUUAGGUGGUUCAGUCCUUCACCUUGGUGUUGGCUCUGUGAUGGACCCUC-3'

O código genético					
Primeira Base	Segunda base				Terceira Base
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	Stop	Stop	A
	Leu	Ser	Stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

\* Alguns códons específicos determinam o início (AUG) ou término da tradução (UAG, UAA, UGA).