

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



M.A Jobling, e P. Gill. *Encoded Evidence: DNA in forensic analysis. In: Genetics*, vol. 5, p. 739-52 (com adaptações).

Com base no gráfico acima apresentado, julgue os próximos itens.

- 51 O gráfico refere-se a uma mistura de amostras de indivíduos do sexo masculino, em iguais proporções.
- 52 A presença de três picos para o marcador D8S1179 indica que o material foi contaminado e que há mais de uma amostra doadora.
- 53 O terceiro pico do marcador D8S1179 e o segundo pico do marcador D18S51, respectivamente identificados pelos números 15 e 14, são exemplo de gaguejo ou *stutter*.

Com relação a proteínas e enzimas, julgue os itens subsequentes.

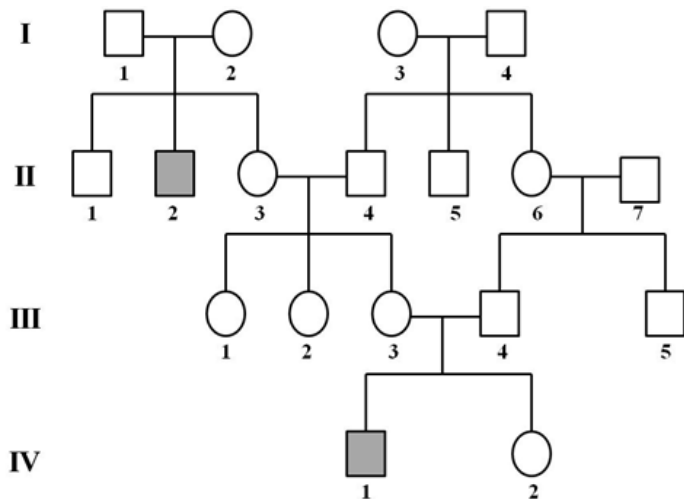
- 54 Em um gráfico de Lineweaver ou de dupla recíproca, o ponto de intercepção da reta no eixo das ordenadas corresponde a  $1/V_{max}$  da reação enzimática. A adição de um inibidor competitivo nessa reação deslocará o ponto de intercepção para baixo.
- 55 O modelo chave-fechadura, utilizado para explicar o acoplamento da enzima ao substrato, não considera a possibilidade de ocorrência de interações sequenciais entre essas entidades, ignorando, portanto, o fato de que as respectivas conformações sofrem modificações ao longo do tempo da interação entre o substrato e a enzima.
- 56 A energia livre de Gibbs, que determina a espontaneidade de uma reação e é expressa por  $\Delta G$ , pode ser diminuída por enzimas.

Com relação às regiões repetitivas do genoma e aos polimorfismos, julgue os itens a seguir.

- 60 Os nucleotídeos que compõem os SNPs (*single nucleotide polymorphisms*), ou polimorfismos de nucleotídeo único, não podem ser utilizados para identificação pessoal, pois sofrem mutações com maior frequência que o resto do genoma, algumas delas mutações silenciosas.
- 61 As sequências repetitivas encontradas no genoma, como, por exemplo, CGG, se ocorrerem em regiões intrônicas, não causarão prejuízo ao indivíduo e não poderão ser usadas para identificação pessoal.
- 62 Polimorfismo é um tipo de mutação presente em uma sequência específica do genoma, responsável por gerar um alelo que ocorre com frequência igual ou superior a 1% em determinada população. O polimorfismo diferencia-se dos demais tipos de mutação por não apresentar caráter prejudicial ao indivíduo que o porta.

Com relação às técnicas de identificação que utilizam o DNA, julgue os itens seguintes.

- 63 As técnicas atualmente empregadas para identificações embasadas no uso de DNA não permitem a distinção de sexos, já que todos os marcadores por elas utilizados podem ser comuns a um irmão e uma irmã.
- 64 Sequências no DNA que apresentam repetições curtas em tandem (STRs, do inglês *short-tandem repeats*) são utilizadas para a identificação de pessoas em desastres que envolvam várias vítimas.
- 65 As STRs, utilizadas para identificação pessoal, podem ser constituídas por repetições simples, repetições complexas ou repetições compostas, exemplificadas, respectivamente, pelas sequências (GATA)(GATA)(GATA), (GATA)(GACA)(GATA) e (GATA)(GACA)(CA)(CATA).
- 66 O fenômeno da heteroplasmia, embora seja comum em plantas, não ocorre em humanos, não interferindo, portanto, nas técnicas de identificação pessoal de base genética.



Considerando o heredograma acima, julgue os itens que se seguem.

- 57 A análise do DNA mitocondrial de IV-1 e IV-2 permite estabelecer parentesco com I-2, mas não com I-3.
- 58 O fenótipo afetado nesse heredograma deve-se a herança recessiva ligada ao cromossomo X.
- 59 Se o alelo *b* de um gene apresentar-se completamente ligado ao alelo responsável pelo fenótipo afetado, mas não contribuir para o aparecimento desse fenótipo, a probabilidade de o indivíduo III-1 portar esse alelo é igual a 25%.

Considere que em determinada população analisada para um marcador genético que apresente dois alelos,  $A^1$  e  $A^2$ , haja 50 indivíduos com genótipo  $A^1A^1$ , 20 com  $A^1A^2$  e 30 com  $A^2A^2$ . Considerando, ainda, que a amostragem realizada seja representativa dessa população. A partir dessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 67 A heterozigose de dado marcador em determinada população está relacionada ao número de alelos e à frequência de cada alelo nessa população, sendo a heterozigose esperada para um marcador com dois alelos de, no máximo, 50%.
- 68 Em se tratando de genética de populações, um marcador genético polimórfico é aquele que apresenta mais de dois alelos.
- 69 Se, nessa população, for realizada uma nova amostragem após uma geração de casamentos ao acaso, a probabilidade de encontrar-se um indivíduo heterozigoto será de 20%.
- 70 Em relação a esse marcador genético, a referida população encontra-se em equilíbrio de Hardy-Weinberg, pois o valor de  $\chi$ -quadrado calculado a partir dos dados é igual a 5,4.
- 71 A ocorrência de desvio do equilíbrio de Hardy-Weinberg para dado marcador em dada população pode ser um indicativo de evolução dessa população ou de subestruturação populacional.

Na resolução de casos forenses, a utilização de marcadores genéticos situados no cromossomo X é bem mais recente que o emprego dos marcadores genéticos situados em cromossomos autossômicos e Y. Atualmente têm sido analisados marcadores do tipo STRs, havendo já alguns *kits* disponíveis no mercado. Diferentemente do que se dá com o cromossomo Y, os marcadores do cromossomo X não são herdados como um haplótipo, e sim como um conjunto de haplótipos.

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os itens a seguir.

- 72 A presença de dois *loci* no cromossomo Y permite extrapolar que o desequilíbrio de ligação entre eles seja muito alto, ao passo que a presença de dois *loci* no cromossomo X não permite nenhuma conclusão quanto ao desequilíbrio de ligação.
- 73 Sendo a amostra exclusivamente composta por homens, pode-se utilizar a mesma metodologia de estimativa de frequência haplotípica para haplótipos situados tanto no cromossomo X quanto no cromossomo Y.
- 74 Para estimar frequências alélicas para marcadores situados no cromossomo X, é necessário separar as amostras de homens e mulheres e realizar os cálculos separadamente.

Sabendo que, ao longo da evolução humana, o fator evolutivo mais importante foi a deriva genética, julgue os itens subsecutivos.

- 75 O fluxo gênico altera a constituição genética de uma população caso a população doadora e a receptora apresentem constituições genéticas distintas, sendo as alterações nas frequências alélicas após o fluxo gênico proporcionais às taxas de fluxo.
- 76 A mutação é um fator evolutivo contínuo, com taxas constantes ao longo do genoma e das gerações.

Nos últimos anos, grandes avanços ocorreram na biologia molecular e na genética, proporcionando o desenvolvimento biotecnológico e a criação de organismos geneticamente modificados (OGMs). Com relação aos OGMs, julgue os itens subsequentes.

- 77 As moléculas de RNA, DNA e proteínas devem ser manipuladas diretamente no estabelecimento de um OGM por meio da clivagem, separação de fragmentos, amplificação e sequenciamento de DNA, hibridação de ácidos nucleicos, isolamento de genes e clonagem molecular.
- 78 A estabilidade de uma inserção realizada em um OGM é um ponto importante na caracterização desses organismos, podendo ser verificada por meio da análise da modificação na primeira geração após a manipulação genética.
- 79 OGM é o organismo no qual foram introduzidos diretamente materiais hereditários modificados, tais como moléculas de DNA/RNA recombinantes, por meio de técnicas de fecundação *in vitro*, conjugação, transdução, transformação e indução poliploide.

Julgue os itens que se seguem, relativos a propriedades dos microrganismos.

- 80 O *Bacillus anthracis* — causador do antraz (ou carbúnculo) — é uma bactéria gram-positiva capaz de formar esporos e que pode ser usada como arma biológica.
- 81 Os genomas da microbiota total encontrada em determinada comunidade são chamados coletivamente de metagenoma e contêm muito mais informação genética do que aquela verificada na diversidade microbiana cultivada.
- 82 A morfologia de um microrganismo é uma característica geneticamente direcionada e evolutivamente selecionada, a fim de maximizar a adequação da espécie a um hábitat particular, de forma que, quanto maior for o tamanho do microrganismo, menor será a troca de nutrientes com o meio.

Com referência a noções básicas de parasitismo, julgue os itens a seguir.

- 83** Alguns organismos parasitos passam obrigatoriamente por dois ou mais hospedeiros, e são conhecidos como heteróxenos. O hospedeiro que alberga a fase adulta desse parasito é chamado de hospedeiro intermediário.
- 84** A relação desenvolvida entre indivíduos de espécies diferentes em que se observa uma associação íntima e duradoura, bem como uma independência orgânica e metabólica, é denominada de parasitismo.

As respostas que se desenvolvem contra infecções por patógenos potenciais são conhecidas como respostas imunes. Com relação às respostas imunes, julgue os itens seguintes.

- 85** Os linfócitos B — responsáveis pela secreção de imunoglobulinas IgA, IgG, IgM, IgD e IgE — são células produzidas na medula óssea que se maturam no timo.
- 86** A resposta imune celular adaptativa é caracterizada pela ativação de linfócitos TCD8+ (com atividade efetora mais citotóxica) e TCD4+ (com atividade efetora mais humoral), os quais reconhecem antígenos peptídicos apresentados por moléculas de MHC das classes I e II, respectivamente.

O naturalista Charles Darwin, considerado o pai da Teoria da Evolução, valorizou a estreita e delicada relação entre organismos e seus ambientes. Acerca desse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 87** A forma de vida (herbácea, arbusto, árvore decídua ou árvore conífera) da vegetação do clímax climático foi recentemente desconsiderada como uma chave estratégica para se caracterizar os biomas terrestres.
- 88** Ao contrário das represas, que retêm calor e exportam nutrientes, os lagos naturais liberam água superficial; portanto, funcionam retendo nutrientes e exportando calor. Consequentemente, o tipo de liberação de água afeta as condições a jusante.
- 89** No Bioma Cerrado, a relação dos seres vivos com o ambiente físico resulta na formação de um sistema integrado altamente complexo, denominado ecossistema.
- 90** A sobrevivência dos seres vivos depende de sua capacidade de adaptação para superar transformações em sua vizinhança biológica e física e para se integrar diante dessas transformações.
- 91** Os fatores ecológicos influenciam a dinâmica das populações, visto que atuam diretamente sobre a taxa de nascimento, a taxa de morte, os movimentos de dispersão (emigração e imigração) e a distribuição espacial, que são atributos básicos de uma população.

O Brasil tem avançado na questão de exploração das florestas naturais. Muitas pesquisas têm sido realizadas para viabilizar o manejo sustentado e muitos projetos têm sido implantados com essa finalidade. Além disso, têm sido realizadas experiências com reflorestamento de espécies nativas e de enriquecimento dessas florestas. A respeito desse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 92** Atualmente, para realizar a distinção em amostras de madeiras clandestinas, é necessário avaliar seu grã, que irá determinar o cerne e o alburno do tecido vegetal e possibilitar a classificação.
- 93** Para identificar, quantificar e qualificar os impactos antrópicos são necessários diversos estudos. O uso de bioindicadores permite avaliar uma atividade exploratória, identificando os principais componentes do patrimônio genético de uso socioeconômico.
- 94** Com os avanços da biotecnologia e a facilidade de registrar marcas e patentes em âmbito internacional, diversas espécies da flora brasileira foram patenteadas por empresas estrangeiras, como, por exemplo, o açaí, o cupuaçu, o eucalipto e o pinus.
- 95** A atual geração de coletores botânicos precisa empenhar-se para que cada espécie seja representada na sua área de distribuição, a fim de que as populações possam ser plotadas em mapas de distribuição geográfica, que subsidiarão práticas que assegurem a conservação de táxons.

Os mico-leões-pretos, classificados como extintos no início do século XX, foram redescobertos no Parque Estadual do Morro do Diabo (SP) no início dos anos 70. Posteriormente, foram instaladas três usinas hidroelétricas próximas ao morro. Uma delas inundou 10% do melhor habitat dessa espécie no parque.

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue os próximos itens, a respeito de impactos e danos ambientais.

- 96** Conforme a Resolução CONAMA n.º 357/2005, o lançamento de efluentes em um corpo d'água deve ser precedido de avaliação ecotoxicológica, por meio da qual se analisam possíveis efeitos tóxicos à comunidade aquática. Os resultados desses testes fornecem subsídios para o enquadramento dos efluentes na norma vigente.
- 97** De acordo com a legislação brasileira, a licença de operação é a última etapa do processo para se obter um licenciamento ambiental, que está vinculado à avaliação de impactos e envolve estudos do meio físico, biológico e antrópico. Apenas após essa avaliação, expede-se a licença prévia do empreendimento.
- 98** De acordo com os princípios da Política Nacional da Biodiversidade, o valor de uso da biodiversidade é determinado pelos valores ecológicos — de opção de uso futuro — e, ainda, pelo valor intrínseco, que, apesar de desconsiderar o valor genético, inclui os valores estéticos, científicos e educacionais.
- 99** Estudos apontam que, no ambiente aquático, diversos tipos de agrotóxicos causam danos em comunidades biológicas, como, por exemplo, a redução do número de espécies, que as torna suscetíveis a inúmeras doenças. Para identificar os efeitos desses agentes químicos sobre a biota dessas comunidades, são utilizados testes com organismos de diferentes níveis tróficos, sob as condições de campo e de laboratório.

A entomologia forense aplica conhecimentos sobre a biologia dos insetos e outros artrópodes a processos criminais. Com a ajuda desses conhecimentos, é possível, por exemplo, determinar o local e o tempo da ocorrência de incidentes, de acordo com a fauna encontrada no cadáver. Acerca desse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 100** O desenvolvimento pós-embrionário dos dípteros é processado por metamorfose incompleta. Geralmente, as larvas sofrem três ou mais mudas de pele para chegar à fase adulta.
- 101** A entomologia forense urbana é um estudo específico sobre infestação de pragas provocada por artrópodes, aplicado a litígios que envolvam prestação de serviços entre contratantes e contratados para limpeza em geral, como em *shopping centers*.

Sabendo que existem dois tipos de manejo de fauna silvestre — *in situ* e *ex situ* —, julgue os itens subsequentes.

- 102** Os recursos genéticos vegetais eram considerados um patrimônio de muito valor para a humanidade, porém, com os avanços da genética, foi constatado que suas perdas são perfeitamente substituíveis em laboratório.
- 103** Os jardins zoológicos são classificados como qualquer coleção de animais silvestres mantidos vivos em cativeiro ou em semiliberdade e expostos à visitação pública.

Considerando-se que uma unidade territorial básica para um zoneamento ecológico-econômico seja uma entidade geográfica que contém atributos ambientais, é correto afirmar que

- 104** as unidades territoriais básicas são as células elementares de informação e análise para um zoneamento ecológico-econômico, funcionando de forma semelhante às células de um ser vivo, que contêm um conjunto de informações fundamentais à manutenção e à reprodução da vida e compõe um tecido que desempenha determinadas funções em seu desenvolvimento.

De acordo com o que prevê o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), julgue o item que se segue.

- 105** Em unidades de proteção integral, os conselhos devem ser deliberativos, dados os limites previstos em lei. No caso das unidades de uso sustentável, o conselho deve ser consultivo apenas em reservas extrativistas e em reservas de desenvolvimento sustentável.

A respeito da origem das principais gemas brasileiras, julgue o item a seguir.

- 106** Uma grande parte das gemas brasileiras provém de pegmatitos, que são rochas com minerais de tamanhos que variam desde alguns centímetros até vários metros. O crescimento cristalino nos pegmatitos é favorecido pela abundância de compostos voláteis, como vapor d'água e flúor.

Sabendo que o sistema de coordenadas geográficas é o mais antigo e que nele cada ponto da superfície terrestre é localizado na interseção de um meridiano com um paralelo, julgue os itens a seguir.

- 107** Longitude é a distância angular entre determinado lugar e o plano do Equador, contada sobre o plano do meridiano que passa nesse lugar.
- 108** A latitude de um lugar qualquer da superfície terrestre corresponde à distância angular entre esse lugar e o meridiano inicial ou de origem, contada sobre um plano paralelo ao Equador.

Julgue o item abaixo, relativo à microscopia óptica.

- 109** Na microscopia óptica, o campo de visão de uma lente descreve o tamanho da área abrangida pela lente e que é compatível com o ângulo de visão máximo alcançado pelo olho humano, ou seja, cerca de 30°.

Com base no sistema de gestão da qualidade da ABNT ISO 9000, julgue os itens seguintes.

- 110** Garantia da qualidade é sempre uma certificação, que é parte da gestão da qualidade cujo foco é prover confiança de que os requisitos de qualidade serão atendidos.
- 111** O requisito, entendido como necessidade ou expectativa expressa geralmente de forma implícita ou obrigatória, pode ser caracterizado por um qualificador específico, como, por exemplo, requisito do produto, requisito da gestão da qualidade e requisito do cliente.
- 112** Processo é definido como um conjunto de atividades independentes que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas).

Com base na ABNT NBR ISO/IEC 17.025:2005, corrigida em 2006, julgue os itens a seguir.

- 113** Se um laboratório for parte de uma organização que realiza outras atividades além de ensaios e(ou) calibrações, devem ser definidas as responsabilidades do pessoal-chave da organização que tenha envolvimento ou influência nas atividades de ensaio e(ou) calibração do laboratório, de modo a identificar potenciais conflitos de interesse.
- 114** Os principais fatores que determinam a correção e a confiabilidade dos ensaios e/ou calibrações realizadas em laboratório são o tipo de equipamento e o método de ensaio utilizados.
- 115** O fato de um laboratório operar em conformidade com os requisitos da ABNT ISO 9001 indica que o laboratório possui competência para produzir dados e resultados tecnicamente válidos.

Com referência aos objetivos da Convenção da Biodiversidade, que são conservação da diversidade biológica, utilização sustentável de seus componentes e repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, julgue os próximos itens.

- 116** Segundo a legislação pertinente, a sanção de demolição de obra nunca deverá ser aplicada pela autoridade ambiental após o contraditório e a ampla defesa nem se, mediante laudo técnico, for comprovado que o desfazimento poderá trazer piores impactos ambientais que sua manutenção.
- 117** A lei que institui o SNUC estabelece o uso sustentável e a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo-se a biodiversidade e os demais atributos ecológicos de forma socialmente justa e economicamente viável.
- 118** É proibida a pesca no período em que ocorre a piracema, de primeiro de outubro a trinta de janeiro, assim como, nos cursos d'água ou em água parada ou mar territorial, no período em que ocorre a desova e(ou) a reprodução dos peixes, segundo a legislação pertinente.
- 119** Cada parte contratante deve notificar imediatamente as outras partes. Caso se originem sob sua jurisdição ou controle perigo ou dano iminente à diversidade biológica de área sob a jurisdição de outra parte ou em áreas além dos limites da jurisdição nacional, devendo, ainda, adotar medidas que visem minimizar ou prevenir os impactos negativos decorrentes desse dano ou perigo.
- 120** Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe, no mar territorial, na plataforma continental, na zona econômica exclusiva, em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União.

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos.
- Qualquer fragmento de texto que ultrapassar a extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas na primeira página, pois não será avaliado o texto que apresentar qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **13,00 pontos**, dos quais até **0,60 ponto** será atribuído ao quesito apresentação e estrutura textual (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos).

O destino da família Romanov, a última monarquia russa, constituiu um dos maiores mistérios do século XX. Após abdicar o trono, o czar Nicholas II, sua esposa, Alexandra, e seus cinco filhos, Tatiana, Olga, Maria, Anastacia e Alexei, foram exilados à cidade de Yekateringburg. A família e quatro leais empregados tornaram-se prisioneiros do exército soviético bolchevique. De acordo com registros históricos, na madrugada de 17/7/1918, toda a família e os quatro empregados foram executados a tiros. Após a tentativa fracassada de esconder os restos mortais em uma mina abandonada, os bolcheviques transportaram os corpos para um campo aberto a apenas alguns quilômetros dessa mina. Nove pessoas foram enterradas em uma cova comum e dois dos filhos foram enterrados em outra cova separada. Com a descoberta oficial da cova maior, em 1991, e o subsequente teste de DNA para a confirmação da identidade do czar, da czarina e de três de suas filhas, persistia ainda a dúvida se os restos mortais seriam, de fato, dos Romanov, pois a família não estava completa. No verão de 2007, um grupo de arqueólogos amadores descobriu uma coleção de restos em uma segunda cova, localizada aproximadamente a setenta metros da cova maior. Confrontado com o teste de DNA forense realizado no material encontrado em 1991, o realizado em 2007 apresentou evidências praticamente incontestáveis de que os restos mortais encontrados na cova menor eram dos dois filhos restantes da família Romanov: o czar-príncipe, Alexei, e uma de suas irmãs.

Coble *et al.* Mystery solved: The identification of the two missing Romanov children using DNA analysis. In: *PlosOne*, 4:(3): e4.838, mar./2009 (trad. com adaptações).

Com base nas informações apresentadas no texto acima e considerando as diversas questões técnicas que envolvem o exame de DNA para a identificação de pessoas, para o estabelecimento de parentesco e para o diagnóstico de doenças, redija um texto dissertativo em atendimento ao que se pede a seguir.

- ▶ Cite duas fontes de amostras biológicas que podem ser utilizadas para testes de DNA em geral. Compare-as entre si e com outras possíveis fontes de DNA no que diz respeito à quantidade e à qualidade da amostra, e indique os testes de identificação com base no DNA em que essas amostras possam ser empregadas. [valor: 5,00]
- ▶ Explícite se o material genético de parente vivo dos Romanov, ainda que distante, como primos em segundo ou de terceiro grau, seria útil para determinar a relação de parentesco com os restos mortais encontrados em 2007. [valor: 4,20]
- ▶ Sabendo que Alexei Romanov sofria de hemofilia, uma doença hereditária, esclareça se seria possível comprovar essa informação por meio dos restos mortais encontrados em 2007 e se os traços de hemofilia seriam encontrados também nos restos mortais encontrados em 1991. [valor: 3,20]

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



**cespeUnB**

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos