

Portaria INEP nº 179, de 24 de agosto de 2005
Publicada no Diário Oficial de 26 de agosto de 2005, Seção 1, pág. 65
Computação

O Presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no uso de suas atribuições, tendo em vista a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004; a Portaria Ministerial nº 2.051, de 9 de julho de 2004; a Portaria Ministerial 2.205, de 22 de junho de 2005, retificada pelo DOU de 8 de julho de 2005; e considerando as definições estabelecidas pela Comissão Assessora de Avaliação da área de **Computação**, nomeada pela Portaria INEP nº 14, de 14 de fevereiro de 2005, e pela Comissão Assessora de Avaliação da Formação Geral do ENADE, nomeada pela Portaria INEP nº 79, de 19 de maio de 2005, resolve:

Art. 1º O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), tem como objetivo geral avaliar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares, às habilidades e competências para a atualização permanente e aos conhecimentos sobre a realidade brasileira, mundial e sobre outras áreas do conhecimento.

Art. 2º A prova do ENADE 2005, com duração total de 4 (quatro) horas, terá um componente de avaliação da formação geral comum aos cursos de todas as áreas e um componente específico da área de Computação.

Art. 3º No componente de avaliação da formação geral será investigada a formação de um profissional ético, competente e comprometido com a sociedade em que vive.

§ 1º No componente de avaliação da formação geral, serão consideradas, entre outras, as habilidades do estudante para analisar, sintetizar, criticar, deduzir, construir hipóteses, estabelecer relações, fazer comparações, detectar contradições, decidir, organizar, trabalhar em equipe e administrar conflitos.

§ 2º O componente de avaliação da formação geral do ENADE 2005 terá 10 (dez) questões, discursivas e de múltipla escolha, que abordarão situações-problema, estudos de caso, simulações e interpretação de textos, imagens, gráficos e tabelas.

§ 3º As questões discursivas investigarão, além do conteúdo específico, aspectos como a clareza, a coerência, a coesão, as estratégias argumentativas, a utilização de vocabulário adequado, e a correção gramatical do texto.

§ 4º A avaliação da formação geral contemplará temas como: sociodiversidade: multiculturalismo e inclusão; exclusão e minorias; biodiversidade; ecologia; novos mapas sócio e geopolíticos; globalização; arte e filosofia; políticas públicas: educação, habitação, saúde e segurança; redes sociais

e responsabilidade: setor público, privado, terceiro setor; relações interpessoais (respeitar, cuidar, considerar e conviver); vida urbana e rural; inclusão/exclusão digital; cidadania; violência; terrorismo, avanços tecnológicos, relações de trabalho.

Art. 4º O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE 2005), no componente específico da área de Computação, terá por objetivo: avaliar o desempenho dos estudantes dos cursos que correspondem aos perfis denominados nas diretrizes curriculares como Bacharelado em Ciência da Computação, Engenharia de Computação e Bacharelado em Sistemas de Informação, com base em seus perfis profissionais, descritos no Artigo 5º desta Portaria.

Art. 5º As provas do ENADE 2005, no componente específico da área de Computação, tomará como referência os perfis profissionais dos cursos descritos no Artigo 4º, a seguir:

I- Os cursos de Bacharelado em Ciência da Computação têm a Computação como atividade fim e visam à formação de recursos humanos para o desenvolvimento científico e tecnológico da Computação. Esses cursos se caracterizam pela necessidade de conhecimento profundo de aspectos teóricos da área de Computação, como: Álgebra e Matemática Discreta, Computabilidade, Complexidade de Algoritmos, Linguagens Formais e Autômatos, Compiladores e Arquitetura de Computadores. Os egressos desses cursos devem ser empreendedores e estar situados no estado da arte da ciência e da tecnologia da Computação, sendo aptos à construção de software para novos sistemas computacionais (software básico). Esses egressos devem ter capacidade de continuar suas atividades na pesquisa, promovendo o desenvolvimento científico, ou aplicando os conhecimentos científicos, promovendo o desenvolvimento tecnológico na área de Computação.

II- Os cursos de Engenharia de Computação têm a Computação como atividade fim e visam à aplicação da Ciência da Computação e o uso da tecnologia da computação, especificamente, na solução dos problemas ligados a processos de automação e comunicação de dados. Esses cursos se caracterizam pela utilização intensiva de conceitos de Física, Eletricidade, Controle de Sistemas, Robótica, Arquitetura e Organização de Computadores, Sistemas de Tempo-Real, Redes de Computadores e de Sistemas Distribuídos. Os egressos desses cursos podem potencialmente ser empreendedores e estar situados no estado da arte da ciência e da tecnologia da Computação e Automação, sendo aptos ao projeto de software e hardware. Esses egressos devem ter capacidade de continuar suas atividades na pesquisa, promovendo o desenvolvimento científico, ou aplicando os conhecimentos científicos, promovendo o desenvolvimento tecnológico nas áreas de Computação e Automação.

III- Os cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação têm a Computação como atividade meio. Esses cursos se caracterizam pela necessidade de conhecimento abrangente e capacidade de utilização eficiente de tecnologias da Computação, como: Programação, Banco de Dados, Engenharia

de Software, Redes de Computadores, entre outras. Esses cursos reúnem aspectos da tecnologia da Computação e da Administração. Seus egressos devem ter capacidade empreendedora e devem ser capazes de propor soluções tecnológicas para automatização de processos organizacionais, através da análise de cenários, aquisição, desenvolvimento e gerenciamento de serviços e recursos da tecnologia de informação, apoio ao processo decisório e definição e implementação de novas estratégias organizacionais.

Art. 6º A prova do ENADE 2005, no componente específico da área de Computação, considerando os cursos com perfis descritos no Artigo 4º, avaliará se o estudante desenvolveu, no processo de formação, as seguintes habilidades e competências, descritas a seguir:

I- Bacharelado em Ciência da Computação: possuir visão sistêmica e integral da área de computação; dominar os fundamentos científicos e tecnológicos relacionados à área de Computação; saber modelar e especificar soluções computacionais para diversos tipos de problemas; ter capacidade para iniciar, teóricos, projetar, desenvolver, implementar, validar e gerenciar qualquer projeto de software; ser apto a projetar e desenvolver sistemas que integrem hardware e software; possuir capacidade para aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução do setor e contribuindo na busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas; ser empreendedor e ter capacidade de alavancar a geração oportunidades de negócio na área; ser capaz de participar de atividades de pesquisa acadêmica, contribuindo para a geração de conhecimento na área; conhecer e respeitar os princípios éticos da área de Computação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto de sua atuação profissional na sociedade.

II- Engenharia de Computação: analisar, projetar e aplicar, de forma inovadora, sistemas computacionais e ou seus aplicativos como componentes de outros sistemas mais complexos; possuir visão sistêmica e integral da área de computação; dominar os fundamentos teóricos, científicos e tecnológicos relacionados às áreas de Computação, Física e Eletricidade; saber modelar e especificar soluções computacionais para diversos tipos de problemas; ter capacidade para iniciar, projetar, desenvolver, implementar, validar e gerenciar qualquer projeto de software, de hardware e que integrem ambos; ser apto a projetar e desenvolver sistemas embarcados, sistemas para automação industrial e para controle de processos; possuir capacidade para aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, acompanhando a evolução do setor e contribuindo na busca de soluções nas diferentes áreas aplicadas; ser empreendedor e ter capacidade de alavancar a geração oportunidades de negócio na área de Computação; ser capaz de participar de atividades de pesquisa acadêmica, contribuindo para a geração de conhecimento na área; conhecer e respeitar os princípios éticos da área de Computação e ter uma visão humanística crítica e consistente sobre o impacto de sua atuação profissional na sociedade.

III- Bacharelado em Sistemas de Informação: capacidade de desenvolver, implementar e gerenciar uma infra-estrutura de tecnologia da informação (computadores e comunicação), dados (internos e externos) e

sistemas que abrangem uma organização; domínio de novas tecnologias da informação e gestão da área de Sistemas de Informação; uso criativo de tecnologia da informação para aquisição de dados, comunicação, coordenação, análise e apoio à decisão; conhecimento e emprego de modelos, ferramentas e técnicas, que representem o estado da arte na área, associados ao diagnóstico, planejamento, implementação e avaliação de projetos de sistemas de informação aplicados nas organizações; respeito aos princípios éticos e profissionais da área de computação; visão humanística crítica e consistente sobre o impacto de sua atuação profissional na sociedade e nas organizações.

Art. 7º A prova do ENADE 2005, no componente específico da área de Computação, tomará como referencial um conjunto de conteúdos comuns à área, e conteúdos específicos para cada um dos perfis definidos no Artigo 4º:

I. Conteúdos comuns aos perfis de todos os cursos:

a) Arquitetura de Computadores (Sistemas numéricos, Organização de computadores, Conjunto de instruções, Mecanismos de interrupção e de exceção, Barramento, comunicações, interfaces e periféricos, Organização de memória, Multiprocessadores, Multicomputadores, Arquiteturas paralelas)

b) Computação, Algoritmos e Estruturas de Dados (Desenvolvimento e Complexidade de Algoritmos, Estruturas de Dados Lineares e Não Lineares, Pesquisa e Ordenação, Grafos)

c) Engenharia de Software (Processos de desenvolvimento de software, Qualidade de software, Técnicas de planejamento e gerenciamento de software, Engenharia de requisitos, Métodos de análise e de projeto de software, Verificação, validação e teste, Manutenção, Documentação)

d) Ética, Computador e Sociedade (Aspectos sociais, econômicos, legais e profissionais de computação, Aspectos estratégicos do controle da tecnologia, Ética e responsabilidade profissional)

e) Lógica Matemática e Matemática Discreta (Cálculo proposicional, Lógica de primeira ordem, Conjuntos, Relações, funções, ordens parciais e totais, Álgebra booleana, Estruturas algébricas, Combinatória)

f) Programação (Paradigmas de linguagens, Metodologias de desenvolvimento de programas, Recursividade)

g) Sistemas Operacionais (Gerência de processos/processador, Comunicação, concorrência e sincronização de processos, Gerenciamento de memória, Alocação de recursos e deadlocks, Sistemas de arquivos, Gerenciamento de dispositivos de entrada/saída)

II. Conteúdos específicos dos cursos com perfil de Bacharelado em Ciência da Computação:

a) Banco de Dados (Modelagem e projeto de banco de dados, Bancos de dados relacional e orientado a objetos, Linguagens de consulta e manipulação de dados, Sistemas de Gerência de Banco de Dados: arquitetura, gerenciamento de transações, controle de concorrência, recuperação, processamento e otimização de consultas, Bancos de dados distribuídos)

b) Circuitos Digitais (Sistemas de numeração e códigos, Aritmética binária, Circuitos combinatórios, Análise e síntese de componentes seqüenciais e de memória, Circuitos seqüenciais, Memórias, Projeto de Sistemas Digitais: hierárquico e modular, Dispositivos lógicos programáveis)

c) Computação Gráfica e Processamento de Imagem (Transformações geométricas em duas e três dimensões, Recorte e visibilidade, Transformações projetivas, Definição de objetos e cenas tridimensionais, Modelos de iluminação e tonalização (shading), Texturas e Mapeamentos, Rasterização e Técnicas de anti-serrilhado (antialiasing), Percepção visual humana, Amostragem, realce, filtragem, restauração de imagens, Segmentação de imagens, Compressão e comunicação de imagens, Noções de visão computacional e reconhecimento de padrões)

d) Inteligência Artificial (Linguagens simbólicas, Resolução de problemas como busca, Esquemas para representação do conhecimento: lógicos, em rede, estruturados, procedurais, Formalismos para a representação de conhecimento incerto, Redes Bayesianas, Conjuntos e Lógica fuzzy, Aprendizado de máquina, Aprendizado Indutivo, Árvores de decisão, redes neurais, algoritmos heurísticos, Computação Evolutiva)

e) Linguagens Formais e Autômatos, Compiladores e Computabilidade (Gramáticas. Linguagens regulares, Tipos de reconhecedores, Autômatos de estados finitos determinístico e não determinístico, Autômatos de pilha, Máquina de Turing, Hierarquia de Chomsky, Funções recursivas, Tese de Church, Teorema da incompletude de Godel, Classes de problemas P, NP, NP-Completo e NP-Difícil)

f) Probabilidade e Estatística (Eventos e espaços amostrais, Variáveis aleatórias discretas e contínuas, Distribuições de probabilidades de variáveis aleatórias unidimensionais e bidimensionais, Esperança matemática, Variância e coeficientes de correlação, Teorema do limite central, Teste de hipóteses para médias, Testes do Qui-quadrado, Regressão e correlação)

g) Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (Topologias, sinalização no meio de transmissão, Protocolos e serviços de comunicação, Arquiteturas de protocolos, Interconexão de redes, Planejamento e gerência de redes, Segurança e autenticação, Comunicação entre processos, Tolerância a falhas, Sistemas operacionais distribuídos, Heterogeneidade e Integração, Controle de acesso ao meio, Avaliação de desempenho: teoria das filas, cadeias de Markov, monitoração)

h) Telecomunicações (Princípios da teoria da informação, Transmissão da informação e modelagem do sistema de transmissão, Transmissão analógica e digital, Técnicas de modulação: amplitude, frequência, fase e mistas, Comunicações sem fio, Comunicação ótica: dispositivos e sistemas)

III. Conteúdos específicos dos cursos com perfil de Engenharia de Computação:

a) Automação Industrial e Controle de Processos (Eletrônica, amplificadores operacionais, Sensores, atuadores, transdutores, conversores, motores AC e DC, Software para tempo real, Lógica seqüencial e combinacional, Redes de Petri, Microcontroladores, Controladores lógicos programáveis,

Sistemas contínuos, discretos e a eventos discretos, Sistemas em malha aberta e fechada, Sistemas de aquisição de dados, monitoração e controle, Elementos e sistemas de automação industrial (CNC, CLP, máquinas, manipuladores, robôs industriais, transportadores, inspeção e medição), Ambiente de manufatura integrada por computadores (CIM, CAE, CAD, CAM), Sistemas de tempo real)

b) Banco de Dados (Modelagem e projeto de banco de dados, Bancos de dados relacional e orientado a objetos, Linguagens de consulta e manipulação de dados, Sistemas de Gerência de Banco de Dados: arquitetura, gerenciamento de transações, controle de concorrência, recuperação, processamento e otimização de consultas, Bancos de dados distribuídos)

c) Cálculo Diferencial e Integral (Limites de funções e de seqüências, Funções reais de uma e de várias variáveis, Continuidade e diferenciabilidade, Máximos e mínimos, Integração, Gradiente, Multiplicadores de Lagrange, Transformações, Matrizes Jacobianas, Teorema da Função inversa, Diferenciação implícita)

d) Computação Gráfica e Processamento de Imagem (Transformações geométricas em duas e três dimensões, Recorte e Visibilidade, Transformações Projetivas, Definição de objetos e cenas tridimensionais, Modelos de iluminação e tonalização (shading), Texturas e Mapeamentos, Rasterização e Técnicas de anti-serrilhado (antialiasing), Percepção visual humana, Amostragem, realce, filtragem, restauração de imagens, Segmentação de imagens, Compressão e comunicação de imagens, Noções de visão computacional e reconhecimento de padrões)

e) Física, Eletricidade e Circuitos (Campo Elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico, capacitância e dielétricos, corrente e resistência, Circuitos de corrente contínua, Campos magnéticos, Lei de Faraday, Indutância, Circuitos de corrente alternada, Ondas eletromagnéticas, Propriedades eletrônicas de materiais, Semicondutores, junções semicondutoras e diodos semicondutores, Transistores bipolares e de efeito de campo, Circuitos Integrados lineares, Amplificadores operacionais, Multivibradores e Osciladores, Sistemas de numeração e códigos, Aritmética binária, Circuitos combinatórios, Análise e síntese de componentes seqüenciais e de memória, Circuitos seqüenciais, Memórias, Projeto de Sistemas Digitais: hierárquico e modular, Dispositivos lógicos programáveis)

f) Inteligência Artificial (Linguagens simbólicas, Resolução de problemas como busca, Esquemas para representação do conhecimento: lógicos, em rede, estruturados, procedurais, Formalismos para a representação de conhecimento incerto, Redes Bayesianas, Conjuntos e Lógica fuzzy, Aprendizado de máquina, Aprendizado Indutivo, Árvores de decisão, redes neurais, algoritmos heurísticos, Computação Evolutiva)

g) Linguagens Formais e Autômatos, Compiladores e Computabilidade (Gramáticas. Linguagens regulares, Tipos de reconhecedores, Autômatos de estados finitos determinístico e não determinístico, Autômatos de pilha, Máquina de Turing, Hierarquia de Chomsky, Funções recursivas, Tese de Church, Teorema da incompletude de Gödel, Classes de problemas P, NP, NP-Completo e NP-Difícil)

h) Probabilidade e Estatística (Eventos e espaços amostrais, Variáveis aleatórias discretas e contínuas, Distribuições de probabilidades de variáveis aleatórias unidimensionais e bidimensionais, Esperança matemática, Variância e coeficientes de correlação, Teorema do limite central, Teste de hipóteses para médias, Testes do Qui-quadrado, Regressão e correlação)

i) Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (Topologias, sinalização no meio de transmissão, Protocolos e serviços de comunicação, Arquiteturas de protocolos, Interconexão de redes, Planejamento e gerência de redes, Segurança e autenticação, Comunicação entre processos em sistemas distribuídos, Tolerância a falhas em sistemas distribuídos, Sistemas operacionais distribuídos, Heterogeneidade e Integração em sistemas distribuídos, Controle de acesso ao meio, Avaliação de desempenho: teoria das filas, cadeias de Markov, monitoração)

j) Telecomunicações (Princípios da teoria da informação, Transmissão da informação e modelagem do sistema de transmissão, Transmissão analógica e digital, Técnicas de modulação: amplitude, frequência, fase e mistas, Comunicações sem fio, Comunicação ótica: dispositivos e sistemas)

IV. Conteúdos específicos dos cursos com perfil de Bacharelado em Sistemas de Informação

a) Administração (As atividades do processo administrativo: planejamento, organização, direção e controle, A relação entre níveis organizacionais, processo decisório e sistemas de informação, Visão geral das funções empresariais básicas: marketing, finanças e contabilidade, produção e logística, recursos humanos, Os conceitos, níveis e tipos de decisão nas organizações, Os estágios do processo decisório, Os modelos individuais e organizacionais de tomada de decisão, Teorias, metodologias, técnicas e ferramentas aplicáveis à análise de decisões)

b) Auditoria e Avaliação de Sistemas (O conceito e os objetivos da auditoria de sistemas de informação, O planejamento, implementação e avaliação de políticas de segurança de informações, Técnicas de auditoria em sistemas de informação, Avaliação quantitativa X avaliação qualitativa, Classificação e caracterização dos métodos de avaliação e tipos de problemas envolvidos)

c) Banco de Dados (Visão geral do gerenciamento de banco de dados, Arquitetura de um sistema gerenciador de banco de dados, Modelagem e projeto de banco de dados, Gerenciamento de transações, Controle de concorrência, recuperação, segurança, integridade e distribuição, Bancos de dados relacional, objeto-relacional, orientado a objetos)

d) Gerência de Projetos e Qualidade de Software (Planejamento, execução, acompanhamento, controle e encerramento de um projeto, Modelos, metodologias, técnicas e ferramentas do gerenciamento de projetos, Conceitos de qualidade de software, Modelos e normas de qualidade de software, Técnicas de garantia da qualidade de software)

e) Processos de Desenvolvimento de Software (O processo de software e o produto de software, Ciclo de vida de sistemas e seus paradigmas, Uso de modelos, metodologias, técnicas e ferramentas de análise e projeto de sistemas, Processo de desenvolvimento de sistemas de informação para suporte ao processo decisório e estratégico)

f) Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (Tipos de enlace, códigos, modos e meios de transmissão, Protocolos e serviços de comunicação, Arquiteturas de protocolos, Modelos de arquitetura e aplicações, Interconexão de redes, Planejamento e gerência de redes, Segurança e autenticação, Comunicação entre processos, Tolerância a falhas, Heterogeneidade e integração)

g) Sistemas de Informação Aplicados (O conceito e classificações de sistema, Os conceitos de dado, informação e conhecimento, Enfoque sistêmico, Os conceitos, objetivos, funções, componentes e classificações dos sistemas de informação, As dimensões tecnológica, organizacional e humana dos sistemas de informação, Características e funcionalidades de sistemas de informação de nível operacional, tático e estratégico nas organizações, O planejamento estratégico de sistemas de informação, Desenvolvimento de sistemas de informação de suporte ao processo decisório operacional, tático e estratégico)

Art. 8º A prova do ENADE 2005, no componente específico da área de Computação, terá 30 (trinta) questões, discursivas e de múltipla escolha, para cada perfil definido no Artigo 4º, envolvendo situações-problema e estudos de caso, de acordo com os conteúdos definidos no Artigo 7º desta portaria:

a) 15 (quinze) questões conjuntas para Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação relativas aos conteúdos definidos no Artigo 7º, Item I.;

b) 15 (quinze) questões específicas para Bacharelado em Ciência da Computação relativas aos conteúdos definidos no Artigo 7º, Item II.;

c) 15 (quinze) questões específicas para Engenharia de Computação relativas aos conteúdos definidos no Artigo 7º, Item III.;

d) 30 (trinta) questões específicas para Bacharelado em Sistemas de Informação relativas aos conteúdos definidos no Artigo 7º, Itens I e IV.

Art. 9º A Comissão Assessora de Avaliação da área de Computação e a Comissão de Avaliação da Formação Geral do ENADE subsidiarão a banca de elaboração com informações adicionais sobre a prova.

Art. 10 Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ELIEZER MOREIRA PACHECO
PRESIDENTE