



FÍSICA

INFORMATIVO

Brasília, abril de 2002

Avaliação estimula o aperfeiçoamento dos cursos de graduação

Exame deste ano deverá ter participação de mais de dois mil estudantes de Física

Em 2002, cerca de 80 cursos de Física serão avaliados na sétima edição do Exame Nacional de Cursos, o Provão. O objetivo é realizar um diagnóstico dos cursos e seus diferentes conteúdos curriculares, induzir melhorias na graduação, valorizar a licenciatura para incentivar a melhoria do ensino médio brasileiro e avaliar, por meio das informações fornecidas pelos alunos, as condições materiais e o ambiente acadêmico em que a formação do físico ocorre. O Exame deste ano deverá ter a participação de mais de dois mil graduandos.

Os resultados do Provão para a área de Física poderão dar suporte para a verificação do domínio dos conhecimentos básicos dos graduandos, com ênfase nos fenômenos, conceitos, experimentos e técnicas, e se ele tem segurança, independência na forma de pensar e capacidade de interpretar resultados e desenvolver raciocínios que utilizem princípios fundamentais. E também dar oportunidade aos estudantes de avaliar seu desempenho e o próprio curso em comparação com os outros, contribuindo para aperfeiçoar o perfil do graduando.

Aferindo as competências e conhecimentos básicos adquiridos pelos alunos em fase de conclusão dos cursos, o Provão constitui um dos mecanismos utilizados pelo Ministério da Educação (junto com o Censo da Educação Superior, a Avaliação Institucional e a Avaliação *in loco* das Condições de Ensino) para a avaliação dos cursos de graduação. A lei que criou o Exame, em 95, determina que a prova, aplicada aos alunos em condições de concluir a graduação no ano letivo de realização do Exame, seja obrigatória para a obtenção do diploma.

Nas 24 áreas a serem avaliadas pelo Provão 2002, participarão do Exame cerca de 386 mil alunos de 4,7 mil cursos. Além de Física, integram a avaliação as áreas de Administração, Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Biologia, Ciências Contábeis, Direito, Economia, Enfermagem, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Farmácia, História, Jornalismo, Letras, Matemática, Medicina, Medicina Veterinária, Odontologia, Pedagogia, Psicologia e Química.

Prova avalia competências desenvolvidas pelos alunos

Elaboração do Exame leva em conta o perfil desejado do físico

Para os formandos de Física, a prova será elaborada levando em conta o perfil profissional desejado e as competências e habilidades que o aluno deve ter desenvolvido ao longo da graduação. Sólidos conhecimentos básicos, boa formação teórica, capacidade de abstração e de modelagem de fenômenos, boa experiência laboratorial, capacidade de aplicar conhecimentos e metodologias da Física a fenômenos e processos de diversas áreas do conhecimento são atributos fundamentais para o exercício da profissão.

Além dessas características, o Provão pressupõe que o graduando tenha adquirido, durante o curso, capacidade de planejar e realizar experimentos e medições e utilizar recursos de informática, domínio de instru-

mentos conceituais, operativos e de modelos paradigmáticos; conhecimento da importância da Física para o desenvolvimento de áreas afins e de trabalhos interdisciplinares; visão abrangente da função da ciência enquanto elemento básico de desenvolvimento do País.

É esperado, ainda, que seja capaz de transmitir e divulgar os princípios da ciência, bem como expressar-se com clareza, precisão e objetividade; que tenha compreensão do papel do educador, com capacidade de criação e adaptação de métodos pedagógicos ao seu ambiente de trabalho; e compreensão da ciência como processo histórico, desenvolvido em diferentes contextos sociopolíticos, culturais e econômicos. Finalmente, é importante que demonstre atitude ética de atuação profissional e responsabilidade social.

Comissão de Avaliação do Curso tem atividade ampliada

*Equipe de professores que define diretrizes do Provão também estabelece critérios para avaliação das condições de ensino, que é realizada *in loco**

A atividade da Comissão de Avaliação do Curso de Física, formada por uma equipe de professores que atuam em várias instituições de educação superior, foi ampliada depois que o Inep, que já realiza o Provão desde 1996, assumiu a coordenação da Avaliação das Condições de Ensino.

Além de definir a abrangência, objetivos e diretrizes do Provão e avaliar o Exame com o objetivo de aprimorá-lo, a equipe de professores tem, a partir deste ano, a responsabilidade de estabelecer procedimentos e orientar o processo de Avaliação das Condições de Ensino, que é realizada *in loco* nos cursos de Física. Os componentes da Comissão foram nomeados em novembro de 2001 pelo ministro da Educação, Paulo Renato Souza.

A Comissão de Avaliação do Curso de Física é formada pelos seguintes professores: Alinka Lépine, da Universidade de São Paulo; Cid Bartolomeu de Araújo, da Universidade Federal de Pernambuco; Élcio Nogueira, da Universidade do Vale do Paraíba; Fernando Jorge da Paixão Filho, da Universidade Estadual de Campinas; José Guilherme Martins A. Moreira, da Universidade Federal de Minas Gerais; Lívio Amaral, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Sônia Renaux Wanderley Louro, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Habilidades necessárias ao bom desempenho profissional

Utilizar linguagem científica na expressão de conceitos físicos e interpretar propriedades físicas em gráficos são consideradas aptidões relevantes

Para um bom desempenho profissional, é esperado que os alunos tenham desenvolvido durante o seu curso uma série de habilidades que serão verificadas no Provão 2002. As habilidades definidas para o Exame foram consideradas relevantes pela comissão de professores responsável pela elaboração das diretrizes da prova. Elas são as seguintes:

- utilizar linguagem científica na expressão de conceitos físicos e na descrição de trabalhos científicos;
- interpretar e representar propriedades físicas em gráficos;
- entender o método empírico, saber avaliar a qualidade dos dados e formular modelos, identificando seus domínios de validade;
- identificar, propor e resolver problemas;
- reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;
- transmitir conhecimento, expressando-se de forma clara e consistente na divulgação dos resultados científicos;
- realizar o planejamento e o desenvolvimento de diferentes experiências didáticas em Física;
- aplicar conhecimentos técnicos básicos tais como propriedades de materiais, eletrônica, vácuo, baixa temperatura, óptica e computação;
- realizar pesquisas bibliográficas em livros, periódicos e bancos de dados nacionais e internacionais;
- realizar estimativas numéricas de fenômenos físicos a partir dos seus primeiros princípios.

Exame exigirá compreensão de temas gerais e específicos

Prova de Física terá 40 questões objetivas e quatro discursivas

O participante do Provão 2002 terá quatro horas para responder às questões. A prova para os formandos em Física terá 40 questões de múltipla escolha, comuns a todos os graduandos, e quatro questões discursivas, específicas para o bacharelado e a licenciatura, escolhidas dentre cinco questões apresentadas. Veja os conteúdos que serão abordados.

Conteúdos gerais:

- Evolução das idéias da Física; origens da mecânica; geocentrismo; heliocentrismo; origem da teoria eletromagnética de Maxwell e do conceito de campo; impasses da Física clássica no início do século XX; surgimento da teoria da relatividade e da teoria quântica e suas implicações na Física da matéria condensada, na Física atômica, na Física nuclear e na tecnologia;
- Mecânica; Cinemática; momento linear; centro de massa; leis de Newton e aplicações; gravitação universal; leis de Kepler; trabalho; energia e potência; torque e momento angular; princípios de conservação; movimento do corpo rígido; fluidos;
- Termodinâmica; calor e temperatura; transporte de calor; teoria cinética dos gases; leis da termodinâmica; energia interna; calor específico; processos adiabáticos; máquinas térmicas; ciclo de Carnot; entropia; entalpia;
- Eletromagnetismo; campo elétrico; lei de Gauss; potencial elétrico; corrente elétrica e circuitos; campo magnético; lei de Ampère; lei de Faraday; propriedades elétricas e magnéticas dos materiais;

equações de Maxwell; radiação;

- Física ondulatória: oscilações livres, amortecidas e forçadas; ressonância; ondas sonoras e eletromagnéticas; óptica: reflexão, refração, polarização, dispersão, interferência e coerência, difração; instrumentos ópticos;

- Física moderna: introdução à relatividade especial e transformações de Lorentz; equivalência massa-energia; natureza ondulatória-corpúscular da matéria e da luz; teoria quântica da matéria e da radiação; princípio da incerteza de Heisenberg; modelo do átomo de hidrogênio; tabela periódica; moléculas e sólidos; núcleo atômico; forças nucleares; decaimento radioativo; energia nuclear; introdução à Física de partículas.

Conteúdos específicos para o bacharelado:

- Mecânica clássica; movimento de uma partícula e de um sistema de partículas; corpos rígidos; rotação; coordenadas generalizadas; equações de Lagrange e de Hamilton; introdução à mecânica dos meios contínuos; teoria das oscilações;

- Eletromagnetismo; eletrostática e magnetostática em vácuo e em meio material; corrente elétrica; equações de Maxwell; ondas eletromagnéticas no vácuo e em meios materiais; introdução a óptica e aplicações;

- Física quântica e estrutura da matéria; variáveis observáveis; equação de Schrödinger; sistemas quânticos; oscilador harmônico; momento angular; átomo de Hidrogênio; spin do elétron; partículas idênticas; átomos de muitos elétrons; introdu-

ção a moléculas e sólidos;

- Termodinâmica e Física estatística: variáveis e potenciais termodinâmicos; radiação térmica; potencial químico; estados de equilíbrio de um sistema; ensembles; distribuição de Boltzmann, de Fermi e de Bose; função de partição: aplicação ao gás ideal;

- Teoria da relatividade: invariância das leis físicas; transformações de Lorentz; momentum, energia e trabalho relativísticos; efeito Doppler em ondas eletromagnéticas; conceitos de relatividade geral.

Conteúdos específicos para a licenciatura:

- História e evolução das idéias da Física: cosmologia antiga; a Física de Aristóteles; a Física medieval; as origens da mecânica e o mecanicismo; evolução do conceito de calor e da termodinâmica no período pré-industrial; a teoria eletromagnética de Maxwell e o conceito de campo; os impasses da mecânica clássica; radioatividade e as origens da Física contemporânea; as teorias da relatividade e quântica e suas implicações na Física da matéria condensada, na Física atômica, na Física nuclear e na tecnologia;

- Instrumentação para o ensino de Física: laboratório de Física para o ensino médio; análise de textos didáticos e aplicativos educacionais; abordagens utilizadas no nível médio; metodologias e técnicas de avaliação; novas tecnologias; os papéis dos veículos de informação e do museu na divulgação científica; os papéis do método científico na sociedade moderna; ciência, seus valores e sua compreensão humanística.

Nas 24 áreas a serem avaliadas pelo Provão 2002, participarão do Exame cerca de 386 mil alunos de 4,7 mil cursos.



Confira a agenda do Provão 2002

- Distribuição da *Revista do Provão*: **durante o mês de maio**
- Envio do Cartão de Informação do Graduando (CIG) e do questionário pesquisa: **segunda quinzena de maio**
- Locais de prova na Internet: **a partir de 03 de junho**
- Aplicação das provas: **9 de junho**
- Envio do Relatório do Curso pela Internet: **a partir de 25 de novembro**
- Divulgação do Relatório-Síntese, com os resultados gerais: **28 de novembro**
- Envio do Boletim do Graduando: **durante o mês de dezembro**

Tudo o que você precisa saber para fazer a prova

- **Dia da prova** – 9 de junho.
- **Horário** – Às 13h00 (horário de Brasília). Neste exato horário os portões serão fechados e os retardatários não poderão mais entrar no local de prova. O Exame se encerra às 17 h.
- **Chegada** – O participante deverá chegar ao local de prova até às **12h15**, ou seja, com no mínimo 45 minutos de antecedência.
- **Permanência na sala de aula** – O participante deverá permanecer na sala de prova por no mínimo 1 hora e 30 minutos. Portanto, só poderá deixar o local do Exame, levando o caderno de questões, a partir das 14h30.
- **Local de prova** – O participante do Provão receberá em sua casa o Cartão de Informação do Graduando (CIG), com a indicação do local onde fará a prova. Caso não receba essas informações, o aluno deverá procurar a coordenação do seu curso ou consultar a página do Inep na Internet a partir de 03 de junho.
- **Questionário-pesquisa** – O participante receberá, junto com o CIG, um questionário-pesquisa a que deverá responder, preenchendo em seguida a folha de respostas e entregando-a, no dia do Exame, ao fiscal responsável.
- **O que precisa levar** – Folha de respostas do questionário-pesquisa devidamente preenchida, CIG, documento de identidade, caneta esferográfica **preta**, lápis grafite nº 2 e borracha. Na prova de Física, **não** será permitido o uso de calculadora.
- **Perda do CIG** – O aluno que perder ou que, por algum motivo, não receber o seu CIG deverá verificar com o coordenador do curso, ou na Internet, o seu local de prova e, no dia do Exame, comparecer portando documento de identidade.
- **Correções cadastrais** – As eventuais correções nos dados cadastrais do participante devem ser feitas em formulário apropriado, recebido junto com o questionário-pesquisa e o CIG. Após preenchido, o formulário deve ser entregue ao fiscal no dia do Exame. Os que não receberem o formulário poderão solicitá-lo no dia do Exame.

IMPORTANTE

A portaria que define as diretrizes para a prova de Física já está disponível na Internet. O endereço é <http://www.inep.gov.br/enc/diretrizes/2002/fisica.htm>

As respostas a todas as questões do questionário-pesquisa do Provão 2001 das áreas que participaram da avaliação estão disponíveis na Internet. O endereço é <http://www.inep.gov.br/enc/>

Aluno imprime sua marca no Provão

Formandos ajudam a traçar o perfil dos cursos e a oferecer subsídios para mudanças no ensino

Embora a qualidade dos cursos ainda não atenda totalmente à expectativa dos alunos, há uma série de indicativos que apontam para a melhoria da graduação no País. O aumento do acesso ao sistema informatizado para pesquisa bibliográfica, na visão dos estudantes que participaram do Provão 2001, é um deles.

A dedicação dos professores e o conhecimento que eles têm das disciplinas são outras características destacadas pela maioria dos estudantes que fez o Provão no ano passado. 79% dos alunos de Física declararam que a maior parte dos professores demonstra domínio atualizado da matéria ensinada.

O levantamento de todas essas informações inéditas para cada área avaliada pelo Provão tem sido possível graças às

respostas dos formandos ao questionário-pesquisa.

Qualidade: O questionário é a oportunidade que o estudante tem de expressar sua opinião, permitindo ao Ministério da Educação implementar políticas e aos dirigentes dos cursos, coordenadores e professores corrigir rumos e melhor planejar o ensino na instituição. As respostas possibilitam que todos conheçam a visão dos graduandos sobre a organização curricular, o corpo docente, a qualidade dos laboratórios e outras condições oferecidas pelos respectivos cursos.

As respostas também servem para definir o perfil socioeconômico e cultural desses novos físicos e conhecer suas expectativas para o futuro. Além disso, as opiniões dos alunos são colocadas em debates durante os seminários do Provão.

Empenho reconhecido

Melhores alunos no Exame recebem bolsa para a pós-graduação

Dar continuidade aos estudos é desejo da maioria dos estudantes que participaram do Provão 2001. Nas respostas ao questionário-pesquisa sobre o tema, 83% informaram que pretendiam cursar o mestrado, doutorado ou especialização dentro ou fora da área em que se formaram na graduação.

Essa informação, também constatada nos levantamentos anteriores, vai ao encontro da proposta do Ministério da Educação de premiar os melhores alunos de cada uma das áreas avaliadas pelo Provão.

Desde o ano passado, os estudantes com as maiores médias recebem bolsa para mestrado ou doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC). O objetivo do Ministério da Educação é reconhecer o esforço dos alunos que, pela dedicação aos estudos, alcançaram os melhores desempenhos na avaliação.

Dentre os 1,6 mil alunos que participaram do Provão de Física em 2001, a média mais alta foi alcançada por **Rodrigo Gonçalves Pereira**, da Universidade Estadual de Campinas (SP).

Avaliação da avaliação

Coordenadores de cursos, professores e estudantes dão sua opinião sobre a prova

A comunidade acadêmica deve dar sua opinião sobre o conteúdo e a estrutura do Provão. Aos coordenadores de cursos, professores e estudantes, o Inep reserva espaços próprios para recebimento de críticas e sugestões.

Para todos os estudantes que participam do Exame, há, no final do caderno de prova, uma série de perguntas sobre a prova como um todo e sobre as questões formuladas que ajudam no monitoramento da avaliação. Pelas respostas dos alunos, os responsáveis pela elaboração do Exame poderão, entre outras coisas, identificar o grau de dificuldade e os principais problemas encontrados ao se resolver a prova.

A opinião do participante também orientará os seus respectivos cursos. A identificação das dificuldades dos alunos em algumas questões do Provão pode, por exemplo, orientar mudanças nos conteúdos das disciplinas.

Também os coordenadores de cursos e os professores das áreas avaliadas podem opinar sobre a prova. Após a aplicação do Exame, o Inep coloca à disposição da comunidade acadêmica um site na Internet para a avaliação da prova. A partir dessas sugestões, podem ser aprimorados os conteúdos e a estrutura do Exame para o ano seguinte.

Além disso, os coordenadores de curso, bem como todos os envolvidos com a gestão didático-pedagógica dos cursos, são convidados a participar de seminários cujo objetivo principal é o debate em torno da utilização das informações fornecidas pelo processo de avaliação. Espera-se que elas possam subsidiar a tomada de decisões que busquem a efetiva melhoria da qualidade dos cursos de graduação.

De 1999 a 2001, foram realizados 25 seminários. Neste ano, serão mais 17. Na área de Física, acontecerá o primeiro seminário, que deverá reunir cerca de 100 participantes. Mais informações estão disponíveis no endereço: <http://www.inep.gov.br/enc/>.

Relatórios permitem comparar desempenho

Boletim do aluno e relatório do curso são instrumentos de análises dos resultados do Provão

Boletim de Desempenho do Graduando:

Todo participante do Provão recebe, em sua residência, boletim com a média geral que alcançou no Exame e suas notas nas questões de múltipla escolha e discursivas. Para efeito de comparação, ele recebe essas mesmas informações sobre o desempenho dos alunos do Brasil, da região, do estado e da instituição onde concluiu seu curso.

Além disso, o boletim possibilita ao estudante verificar em qual nível se localiza o seu desempenho, ou seja, se está entre os grupos de alunos com desempenho superior, médio ou inferior. Com todas essas informações, o boletim dá ao participante a oportunidade de se avaliar em relação aos futuros colegas de profissão em todo o País e possibilita a definição de estratégias para o seu desenvolvimento profissional e pessoal.

Relatório do Curso: Com o objetivo de fornecer informações para a auto-avaliação dos cursos e para a implementação de ações voltadas à melhoria de qualidade, o

Inep envia anualmente, para as instituições cujos cursos participaram do Provão, um relatório contendo dados relevantes sobre o desempenho desses cursos.

Desde o Provão 2000, esse relatório tem sido enviado pela Internet, mediante senha fornecida anteriormente, possibilitando que as informações cheguem com maior rapidez aos cursos.

O Relatório do Curso informa o conceito obtido pelos cursos e estatísticas que permitem à instituição comparar seus resultados com aqueles obtidos pelos demais cursos do estado, da região e do País, inclusive nos anos anteriores. Apresenta, também, o percentual de resposta de seus alunos, em cada alternativa das questões de múltipla escolha da prova, e a média alcançada em cada questão discursiva, além de suas respostas ao questionário-pesquisa. A análise desses dados pode fornecer indicações importantes para reorientações na organização didático-pedagógica, com vistas à melhoria da qualidade dos cursos.

EXPEDIENTE

Presidente da República: **Fernando Henrique Cardoso**. Ministro da Educação: **Paulo Renato Souza**. Secretário Executivo do MEC: **Luciano Oliva Patrício**. Presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais: **Maria Helena Guimarães de Castro**. Diretor de Estatísticas e Avaliação da Educação: **Tancredo Maia Filho**. O Informativo do Provão é órgão de divulgação da Diretoria de Estatística e Avaliação da Educação Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Ministério da Educação* – Redação: **João Luiz Mendes** e **Dulcídio Siqueira**; Colaboração especial: **Sheyla Lira**. Edição eletrônica: **Rio Grande Comunicação**.