

julho de 2011

**MINISTERIO DA EDUCAÇÃO  
CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO  
CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR**

O Presidente da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, tendo em vista o disposto no Art. 9º, do § 2º, alínea "c", da Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e com fundamento no Parecer N.º: CNE/CES 67/2003, de 11 de março de 2003, peça indispensável do conjunto das presentes Diretrizes Curriculares Nacionais, homologado pelo Senhor Ministro da Educação e publicado no Diário Oficial da União de 02/06/2003, resolve aprovar as Diretrizes Curriculares dos cursos de Bacharelados e de Licenciatura da área de Computação:

**I Do Histórico da Computação, do Computador e dos Cursos**

A Ciência da Computação estuda a fundamentação teórica das construções computacionais, bem como suas aplicações em dispositivos tecnológicos e sistemas de computação. A Ciência da Computação tem uma longa história, que se inicia na antiguidade, embora os computadores eletrônicos – que são um tipo de dispositivo tecnológico de computação – tenham pouco mais de 50 anos. Ressaltam-se algumas contribuições e fatos relevantes para a compreensão da história da computação. Na antiguidade, matemáticos e lógicos já estudavam formalizações lógicas (algoritmos) e dispositivos para a implementação destes algoritmos e a realização e a otimização de cálculos. Esses dispositivos eram fabricados artesanalmente e evoluíram ao longo do tempo para a forma mecânica. Com o advento da eletrônica digital, consequência de estudos em lógica matemática (particularmente os de George Boole e Augustus De Morgan) e estudos sobre computabilidade (particularmente os de Alan Turing que mostram os limites da computação), a construção de dispositivos automáticos de computação tornou-se possível. Já no século XIX, Charles Babagge coordena ambicioso projeto de construção de dispositivos mecânicos de computação. O período compreendido de 1930 a 1950 foi particularmente importante. Tendo em vista a demanda por métodos automáticos e eficientes de criptografia (ou decriptografia), cálculos de trajetórias e otimização, houve um grande impulso ao desenvolvimento de mecanismos eficientes e eficazes de computação. Enquanto Konrad Zuse (na Alemanha) coordena os esforços dos alemães para a construção de dispositivos automáticos, Turing coordena a construção do Colossus, amplamente utilizado para decodificação de códigos criptografados nazistas durante a guerra. Além dos estudos de Turing sobre computabilidade, é importante ressaltar que Claude Shannon mostrou que a lógica desenvolvida por George Boole poderia servir para implementar dispositivos lógicos digitais simples, mostrando o potencial tecnológico de circuitos digitais (posteriormente, amplamente utilizados na construção de dispositivos eletrônicos e computadores, dando origem à eletrônica digital). Com o advento dos computadores eletrônicos digitais e o avanço nos estudos fundamentais sobre computabilidade, surgem os primeiros núcleos e centros de pesquisa em Ciência da Computação. Percebe-se que computadores podem ser utilizados na prova automática de teoremas, em jogos (como xadrez), na resolução de tarefas e nas tomadas de decisões. Isso leva a estudos sobre inteligência de

máquina (nos quais Turing também foi pioneiro) e posteriormente ao desenvolvimento da inteligência artificial, na qual Herbert Simon (Prêmio Nobel de Economia em 1976), Alan Newell, John McCarthy e Marvin Minsky desempenharam papéis de destaque. A evolução da eletrônica digital leva ao desenvolvimento de computadores mais eficientes e com maior capacidade de armazenamento. Isso demanda linguagens de programação mais adequadas e que permitem fazer uso desses dispositivos tecnológicos. Surgem as primeiras linguagens de programação de alto nível, como FORTRAN (FORmula TRANslation), ALGOL (ALGORithmic Language) e PL/I, entre outras. Nessa fase, décadas de 1950 a 1970, pesquisadores influentes, conhecidos como os "pais da computação moderna" destacam-se: John Backus (um dos projetistas da linguagem FORTRAN e pesquisador na área de linguagens de programação), Edsger Dijkstra (um dos responsáveis pelo desenvolvimento da linguagem ALGOL 60 e defensor do rigor matemático na Computação), Tony Hoare (desenvolvedor do "quicksort", um dos mais famosos algoritmos de ordenação de dados, e grande projetista de linguagens de programação), Robin Milner (de grandes contribuições a automatização de provas, desenvolvimento de linguagens de programação e computação distribuída), Edgar F. Codd (proponente do modelo relacional de dados, amplamente utilizado em Sistemas de Bancos de Dados), Donald Knuth (que sistematizou o estudo de algoritmos) e Barbara Liskov (que criou a teoria de Tipos de Dados Abstratos). Na década de 80, o surgimento dos computadores pessoais popularizou a Computação, alavancando uma nova indústria de impacto mundial, que revoluciona a forma como as pessoas trabalham. Na década de 90, consolida-se a World Wide Web (WWW) a partir do trabalho de Tim Berners-Lee. O desenvolvimento da Web possibilitou a troca de informações e a comunicação sem precedentes, inicialmente, entre pesquisadores e, posteriormente, entre quaisquer pessoas conectadas à Internet.

Com o advento da eletrônica analógica, no século passado, as áreas de comunicações e automação sofreram avanços espetaculares, pela construção de sistemas, como o rádio e a televisão, e as máquinas automatizadas. O setor industrial melhorou a qualidade e a produtividade. Sistemas eletrônicos analógicos processam e geram sinais analógicos em escala contínua. A eletrônica digital permite converter sinais analógicos em cadeias de sinais digitais que são interpretadas por sistemas digitais, categoria que inclui os computadores, produzindo outros sinais digitais como resultado. As cadeias de sinais digitais são símbolos de um alfabeto. O primeiro computador eletrônico, o Eniac, construído em 1945, na Universidade da Pensilvânia, demonstrou pioneiramente o funcionamento de um computador digital eletrônico. Esse computador era monofuncional, realizava apenas cálculos matemáticos. Na década de 40, John von Neumann desenvolveu o conceito de programa digital armazenado que seria, na prática, usado no computador EDSAC - construído em 1949 na Universidade de Cambridge, sob a liderança de Maurice Wilkes. Programas e dados, em representação digital, são armazenados na memória do computador. Cada programa armazenado na memória do computador muda a função deste, tornando-o uma máquina multifuncional, dita programável. Esse conceito é, na prática, utilizado em sistemas digitais muito mais complexos, até hoje. O computador abriu as portas para o desenvolvimento de aplicações

científicas e comerciais. Começou, então, a era dos computadores modernos. A tecnologia eletrônica digital evoluiu constantemente: computadores com maior capacidade de memória, processamento mais rápido e comunicação entre computadores. Um paradigma tecnológico novo surgiu com a miniaturização da eletrônica (denominada microeletrônica ou nanoeletrônica atualmente), que permitiu a integração da eletrônica do computador em chips cada vez mais baratos, o que possibilitou a massificação do uso do computador. O computador, na forma de memórias e processadores microscópicos, está incorporado no uso cotidiano. No mundo corporativo, o início da aplicação dos computadores em empresas ocorreu nos primeiros anos na década de 50, quando a primeira empresa da sociedade civil incorporou o uso de um computador de grande porte aos seus processos de negócios (General Electric). Nesse contexto, foram desenvolvidos os primeiros sistemas de informação aplicados à resolução dos problemas das empresas, caracterizando a primeira fase do uso de Sistemas de Informação nas organizações (Processamento de Dados). Nos anos 70, a partir do surgimento dos microcomputadores e o significativo barateamento da tecnologia de processamento de dados, iniciou-se a segunda fase do uso de computadores nas empresas, aliando os computadores ao uso integrado dos sistemas de informação (Informática). Finalmente, a partir dos anos 90, tem início a terceira fase de uso dos computadores nas organizações (Tecnologia da Informação), quando os sistemas de informação se voltam para as suas áreas fins, tornando-se estratégica para a competitividade no cenário da Sociedade do Conhecimento.

Os cursos de Ciência da Computação tiveram início nos Estados Unidos na década de 60. Em 1968, a ACM (*Association for Computing Machinery*) publicou o primeiro modelo de currículo dos cursos de Ciência da Computação. No Brasil, em 1969, a Universidade de Campinas, com o curso de Bacharelado em Ciência da Computação, e a Universidade Federal da Bahia, com o curso de Bacharelado em Processamento de Dados, criaram os primeiros cursos de Computação no País. A criação de cursos de Bacharelado ocorreu livremente, com denominações diversificadas e às vezes conflitantes. Em 1998, a Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática do MEC recomendou a padronização dos cursos da área de Computação e Informática em quatro denominações: Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Licenciatura em Computação e Sistemas de Informação. Em 1999, nos termos da legislação vigente, o MEC, por meio da mesma Comissão de Especialistas, propôs as Diretrizes Curriculares dos cursos da área de Computação e Informática, consolidando as quatro denominações de cursos. A Sociedade Brasileira de Computação tem prestado um relevante serviço na construção dos chamados Currículos de Referência, que detalham cada tipo de curso e são fundamentais na construção de Projetos Pedagógicos de Cursos. Segundo dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-INEP, em 2009 havia 2167 cursos da área de Computação no País, dentre os quais 334, de Ciência da Computação representando 15,41%, 124, de Engenharia de Computação, representando 5,72%, 559, de Sistemas de Informação, representando 25,8%, 71, de Licenciatura em Computação, representando 3,28%.

## **II Dos Benefícios para a Sociedade dos Cursos de Bacharelado e de Licenciatura.**

Os computadores têm um papel fundamental na sociedade. Estão presentes, na Educação, nas comunicações, na saúde, na gestão, nas artes e na pesquisa. Hoje, praticamente, todos os dispositivos elétricos incorporam um processador. A invenção do computador no século 20 é um evento único em um milênio comparável, em importância, ao desenvolvimento da escrita ou da imprensa. Não é um exagero dizer que a vida das pessoas depende de sistemas de computação e de profissionais que os mantêm, seja para dar segurança na estrada e no ar ou ajudar médicos a diagnosticar e tratar problemas de saúde, seja com um papel fundamental no desenvolvimento de novas drogas. O progresso no conhecimento da genética ou da criação de uma vacina requer profissionais que pensem em termos de Computação porque os problemas são insolúveis sem isso. Mais frequentemente, profissionais de computação estão trabalhando com especialistas de outras áreas, projetando e construindo sistemas de computação para os mais diversos aspectos da sociedade. Métodos computacionais têm, também, transformado campos como a estatística, a matemática e a física. Embora possa parecer surpreendente, a computação também pode ajudar a entender o Ser Humano. O sequenciamento do genoma humano em 2001 foi uma conquista marcante da biologia molecular, que não teria sido possível sem a aplicação de técnicas de inteligência artificial, recuperação de informação e sistemas de informação. A modelagem, simulação, visualização e administração de imensos conjuntos de dados criaram um novo campo – a ciência computacional. Avanços na previsão do tempo, por exemplo, se devem a melhores modelagens e simulações. Nesse novo mundo amplamente conectado novos benefícios se impõem, destaque para as redes sociais online, softwares que permitem a construção de relacionamentos de grupos de pessoas baseados em interesses comuns que têm desempenhado um papel fundamental na sociedade.

## **III Organização dos Cursos de Bacharelado e de Licenciatura**

As organizações dos cursos de Bacharelado e de Licenciatura da área de Computação são expressas por meio dos seus projetos pedagógicos. O projeto pedagógico de um curso abrange, com base nessas Diretrizes, de forma detalhada, o perfil desejado do egresso, as competências, as habilidades, as atitudes, os conteúdos curriculares, a organização curricular, o estágio curricular supervisionado, quando couber, as atividades complementares, o acompanhamento e a avaliação, o trabalho de conclusão de curso, os requisitos para a obtenção do diploma e as relações que existem entre esses componentes, sem prejuízo de outros elementos que tornem o projeto pedagógico mais abrangente. A construção do projeto pedagógico deve ser feita coletivamente, com a participação de docentes das diversas áreas envolvidas. Cada instituição de ensino superior deve exercer seu potencial criativo e inovador na elaboração do seu projeto pedagógico, a partir da definição do perfil dos egressos, com as competências, habilidades e atitudes requeridas. Os conteúdos curriculares podem ser ministrados em diversas formas de organização, conforme proposta pedagógica,

ressaltando a metodologia de ensino-aprendizagem com ênfase em abordagens que promovam a participação, a colaboração e o envolvimento dos discentes na construção gradual da sua autonomia nos processos de aprendizagem. Esses conteúdos podem ser organizados, em termos de carga horária e de planos de estudo, em atividades práticas e teóricas, desenvolvidas individualmente e em equipe na própria ou em outras instituições, envolvendo pesquisas temáticas e bibliográficas. A organização curricular deve estabelecer, expressamente, a coexistência de relações entre teoria e prática que permitirá o egresso adaptar-se, com visão crítica, às novas situações de sua área de formação, as condições para a efetiva conclusão do curso, a duração fixada do curso e o regime acadêmico a ser adotado, por exemplo: seriado anual; seriado semestral e sistema de créditos com matrícula por disciplina ou por módulos acadêmicos. O Projeto Pedagógico de um curso de Bacharelado ou de Licenciatura da área de Computação, com suas especificidades, seu currículo pleno e sua operacionalização, abrangerá, sem prejuízo de outros, os seguintes elementos estruturais:

- Concepção, justificativa e objetivos gerais e específicos do curso, contextualizados em relação às suas inserções institucional, política, geográfica e social;
- Condições objetivas de oferta e a vocação do curso;
- Formas de realização da interdisciplinaridade;
- Modos de integração entre teoria e prática;
- Formas de avaliação e acompanhamento do ensino, da aprendizagem e do curso;
- Modos da integração entre graduação e pós-graduação, quando houver;
- Incentivo à pesquisa, como necessário prolongamento da atividade de ensino e como instrumento para a iniciação científica;
- Incentivo à extensão, de forma articulada com o ensino e a pesquisa;
- Regulamentação das atividades relacionadas com Trabalho de Conclusão de Curso, de acordo com as normas da instituição de ensino, sob diferentes modalidades;
- Concepção e composição das atividades de estágio curricular supervisionado, quando couber, contendo suas diferentes formas e condições de realização, observado o respectivo regulamento, e
- Concepção e composição das atividades complementares.

#### **IV Acompanhamento e Avaliação dos Cursos de Bacharelado e de Licenciatura.**

O acompanhamento dos cursos deve ser contínuo, visando manter os objetivos estabelecidos nos projetos pedagógicos podendo se basear em autoavaliação e no relato das experiências de seus egressos. Espera-se que os egressos dos cursos tenham os perfis, as competências, as habilidades e as atitudes estabelecidos pelas Instituições com base nessas Diretrizes. Deve-se compreender que os recém-egressos dos cursos, geralmente, têm formação profissional ainda incipiente. A profissionalização plena vem com o tempo, podendo levar anos, após a realização de diversas atividades da profissão, normalmente acompanhadas de um profissional sênior. Assim, podem realimentar o processo de avaliação dos cursos com

informações relevantes sobre suas dificuldades de realizar atividades da profissão, por exemplo, pela falta de conhecimentos ou pela comparação, do ponto de vista da qualidade, com egressos de mesmo perfil, de outras instituições. As avaliações dos cursos de bacharelado e de licenciatura têm como objetivo encontrar os pontos fracos dos cursos, do ponto de vista da qualidade, como também identificar as suas potencialidades. As avaliações devem ser feitas por comissões formadas por especialistas de alto nível, preferencialmente envolvendo avaliadores externos às Instituições. Os relatórios produzidos pelas comissões de avaliação devem ser claros, precisos e objetivos, permitindo às instituições, ao longo do tempo, encontrar e aplicar soluções para os pontos fracos apontados pelas Comissões. O objetivo das avaliações não é estabelecer um ranqueamento entre cursos. Portanto, os relatórios de avaliação devem ser de uso exclusivo das instituições.

## **V Da Metodologia de Ensino**

A metodologia de ensino deve ser centrada no aluno como sujeito da aprendizagem e apoiada no professor como facilitador do processo de ensino-aprendizagem. O professor deve fortalecer o trabalho extraclasse como forma de o aluno aprender a resolver problemas, aprender a aprender, tornar-se independente e criativo. O professor deve mostrar, ainda, as aplicações dos conteúdos teóricos, ser um mediador, estimular a competição, a comunicação, provocar a realização de trabalho em equipe, motivar os alunos para os estudos e orientar o raciocínio e desenvolver as capacidades de comunicação e de negociação. O projeto pedagógico deve prever o emprego de metodologias de ensino e aprendizagem que promovam a explicitação das relações entre os conteúdos abordados e as competências previstas para o egresso do curso. A metodologia de ensino deve desenvolver uma visão sistêmica para resolução de problemas.

## **VI Formação Humanística e Social**

A Computação permeia praticamente todas as atividades humanas, incluindo trabalho, lazer, saúde, educação e comunicação, cabendo aos profissionais da Área a responsabilidade pelo desenvolvimento de soluções, ferramentas e processos coerentes com valores éticos e interesse social, e que também busquem o bem-estar do homem e o avanço tecnológico. Para exercer com competência essas atribuições, é indispensável que o profissional tenha, pelo menos, realizado os estudos a seguir. O estudo da História da Computação para prover o conhecimento da evolução histórica da Área, de forma a permitir que o egresso localize-se no processo evolutivo da Área e seja capaz de avaliar e conhecer as tendências evolucionárias. O estudo de Empreendedorismo para prover o profissional de Computação não só da capacidade de produzir soluções competentes para as demandas de mercado, mas também da capacidade de alterar o estado do mercado com propostas criativas e inovadoras. Para isso, os egressos devem ter essas capacidades, reconhecendo e aproveitando oportunidades de negócio e criando empreendimentos de sucesso. O estudo das questões éticas para prover o profissional dos limites no desenvolvimento e no uso dos

computadores e das tecnologias de computação. Pela ética pode-se identificar e divulgar questões e problemas ligados ao exercício profissional. Deve-se estudar como abordar essas questões e problemas, visando avançar seu conhecimento e entendimento, identificando conflitos e concebendo soluções. O estudo dos Impactos da Automação na Sociedade para prover o profissional de computação do conhecimento das influências sociais e individuais, sejam negativas ou positivas, causadas pelos computadores. Aspectos fundamentais que devem ser discutidos são: a influência do computador sobre a mentalidade dos programadores e usuários; o problema da automação como mecanismo para substituir o trabalho humano; o problema da inclusão digital; o uso de computadores na educação; qualidade da informação disponível na Internet; os efeitos sociais negativos e positivos da profissão; influências perniciosas dos computadores sobre a mente dos seus usuários e profissionais. O estudo de Sociologia para prover o profissional de computação de posição crítica nos aspectos da vida social e cultural da qual os profissionais fazem parte; particularmente importante, é o estudo dos desafios colocados pelas inovações tecnológicas e mudanças na organização do trabalho, das mudanças no seu conteúdo, necessidade de novas exigências de qualificações impostas pelas novas tecnologias e o desenvolvimento do espírito crítico no sentido de uma qualificação baseada no desenvolvimento autêntico e integral do sujeito como indivíduo e como ator social, postulando não só a sua inserção mas também a compreensão e o questionamento do mundo tecnológico e do mundo sociocultural que o circunda. O enfoque sociológico não pode prescindir da análise das novas competências necessárias aos profissionais diante das mudanças no mundo do trabalho. O estudo de Filosofia para prover o profissional de computação da necessidade de ampliar a compreensão da realidade, pela busca incessante do conhecimento. Questões como as possibilidades abertas pelo conhecimento científico, o relacionamento entre as teorias científicas e as experiências por elas retratadas são pontos vitais na formação do profissional contemporâneo. O estudo integral da Computação transcende as questões meramente técnicas, exigindo a compreensão do processo de construção do conhecimento, ponto central de qualquer investigação.

## **VII Das Atividades Complementares**

As atividades complementares são componentes curriculares que têm como objetivo principal expandir o perfil do egresso com atividades que privilegiem aspectos diversos na formação, incluindo atividades desenvolvidas fora do ambiente escolar. Tais atividades constituem ferramenta importante no desenvolvimento pleno do aluno, servindo de estímulo a uma formação prática independente e interdisciplinar, sobretudo nas relações com o mundo de trabalho. Estas atividades podem ser oferecidas em diversas modalidades, tais como: formação profissional (cursos de formação profissional ou estágios não curriculares), de extensão universitária junto à comunidade, de pesquisa (iniciação científica e participação em eventos relevantes à formação do egresso), de ensino (monitoria ou disciplinas de outras áreas), políticas (representação discente em comissões e comitês) e de empreendedorismo e inovação (participação em Empresas Junior, incubadores ou outros

mecanismos). Respeitando-se o projeto individual de cada curso, deverá ser incentivada a diversificação das atividades complementares, se possível proporcionando ao aluno no mínimo duas modalidades diferentes. Os cursos da área de computação podem, dependendo do projeto do curso (objetivos e público alvo) e do contexto regional, oferecer atividades complementares para capacitar o egresso em um domínio de aplicação.

## **VIII Dos Estágios e dos Trabalhos de Conclusão de Cursos**

Os cursos de Bacharelados e de Licenciatura da área de Computação são orientados para que seus egressos assumam funções do mercado de trabalho, incluindo a área acadêmica. Algumas das funções dos egressos dos cursos de Bacharelados e de Licenciatura da área de Computação são predominantemente orientadas para realizar atividades de processos e outras para transformar processos, com o desenvolvimento de novas tecnologias. Para os cursos orientados para realizar atividades de processos é fortemente recomendado que seus alunos realizem estágio e conheçam, previamente, o ambiente onde são realizadas as atividades de trabalho para as quais eles estão sendo preparados. Trata-se de uma iniciação à profissionalização. Para os cursos orientados para transformar processos é fortemente recomendado que seus alunos escrevam, apresentem e defendam um Trabalho de Conclusão de Curso, aplicando os conhecimentos adquiridos (no estado da arte) no desenvolvimento de aplicações científicas ou tecnológicas, preferencialmente inovadoras.

## **IX Do Perfil Geral dos Egressos dos Cursos de Bacharelado e de Licenciatura**

Os cursos de Bacharelado e de Licenciatura da área de Computação devem assegurar a formação de profissionais dotados

1. de conhecimento das questões sociais, profissionais, legais, éticas, políticas e humanísticas;
2. da compreensão do impacto da computação e suas tecnologias na sociedade envolvidas no uso das tecnologias de computação e no atendimento e na antecipação estratégica das necessidades da sociedade;
3. de visão crítica e criativa na identificação e resolução de problemas contribuindo para o desenvolvimento de sua área;
4. da capacidade de atuar de forma empreendedora, abrangente e cooperativa no atendimento às demandas sociais da região onde atua, do Brasil e do mundo;
5. de utilizar racionalmente os recursos disponíveis de forma transdisciplinar;
6. da compreensão das necessidades da contínua atualização e aprimoramento de suas competências e habilidades;
7. da capacidade de reconhecer a importância do pensamento computacional na vida cotidiana, como também sua aplicação em outros domínios e ser capaz de aplicá-lo em circunstâncias apropriadas; e

8. da capacidade de atuar em um mundo globalizado do trabalho.

**X Competências e Habilidades Gerais dos Egressos dos Cursos de Bacharelado e de Licenciatura**

Os cursos de Bacharelados e Licenciatura da área de Computação devem formar profissionais que revelem pelo menos as competências e habilidades comuns para:

1. Identificar problemas que têm uma solução algorítmica;
2. Conhecer os limites da computação;
3. Resolver problemas usando um ambiente de programação;
4. Tomar decisões e inovar, com base no conhecimento do funcionamento e das características técnicas de hardware e da infraestrutura de software dos sistemas de computação consciente dos aspectos éticos, legais e dos impactos ambientais decorrentes;
5. Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema;
6. Gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais;
7. Preparar e apresentar seus trabalhos e problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito);
8. Avaliar criticamente projetos de sistemas de computação;
9. Adequar-se rapidamente às mudanças tecnológicas e aos novos ambientes de trabalho;
10. Ler textos técnicos na língua inglesa;
11. Empreender e exercer liderança, coordenação e supervisão na sua área de atuação profissional;
12. Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender a força que dele pode ser derivada.

## **XI Dos Cursos de Bacharelado em CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

### **Art. 1º Dos Benefícios para Sociedade dos Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação**

Os cientistas da computação são responsáveis pelo desenvolvimento científico (teorias, métodos, linguagens, modelos, entre outras) e tecnológico da Computação. Eles constroem ferramentas que são normalmente utilizadas por outros profissionais da área de Computação, responsáveis pela construção de software para usuários finais e projetos de sistemas digitais. Eles são também responsáveis pela infraestrutura de software dos computadores (sistemas operacionais, compiladores, banco de dados, navegadores entre outras) e software para sistemas embarcados, sistemas móveis, sistemas de computação nas nuvens e sistemas de automação, entre outros. Também são responsáveis pelo desenvolvimento de aplicações de propósito geral. Os cientistas da computação aplicam métodos e processos científicos para o desenvolvimento de produtos corretos. Sabem fazer uso da interdisciplinaridade, na medida em que conseguem combinar ciências, dando a elas um tratamento computacional.

### **Art. 2º Perfil dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, espera-se que os egressos dos cursos de Bacharelado em Ciência da Computação:

1. Possuam sólida formação em Ciência da Computação e Matemática que os capacitem a construir aplicativos de propósito geral, ferramentas e infraestrutura de software de sistemas de computação e de sistemas embarcados, gerar conhecimento científico e inovação e que os incentivem a estender suas competências à medida que a área se desenvolve;
2. Possuam visão global e interdisciplinar de sistemas e entendem que esta visão transcende os detalhes de implementação dos vários componentes e os conhecimentos dos domínios de aplicação;
3. Conheçam a estrutura dos sistemas de computação e os processos envolvidos na sua construção e análise;
4. Conheçam os fundamentos teóricos da área de Computação e como esses fundamentos influenciam na prática;
5. Sejam reflexivos na construção de sistemas de computação por entender que eles atingem direta ou indiretamente as pessoas;
6. Possuam a capacidade de criar soluções para problemas complexos que têm muitas relações entre domínios de conhecimento e de aplicação;
7. Reconheçam que é fundamental a inovação e a criatividade e entendam as perspectivas de negócios e oportunidades relevantes.

### **Art. 3º Competências e Habilidades dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação.**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, o curso de Bacharelado em Ciência da Computação deve possibilitar uma formação profissional que revele, pelo menos, as habilidades e competências para:

1. Compreender os fatos essenciais, os conceitos, os princípios e as teorias relacionadas à Ciência da Computação para o desenvolvimento de software e hardware e suas aplicações;
2. Reconhecer a importância do pensamento computacional no cotidiano e sua aplicação em circunstâncias apropriadas e em domínios diversos;
3. Identificar e gerenciar os riscos que podem estar envolvidos na operação de equipamentos de computação (incluindo os aspectos de dependabilidade e segurança);
4. Identificar e analisar requisitos e especificações para problemas específicos e planejar estratégias para suas soluções;
5. Especificar, projetar, implementar, manter e avaliar sistemas de computação, empregando teorias, práticas e ferramentas adequadas;
6. Conceber soluções computacionais a partir de decisões visando o equilíbrio de todos os fatores envolvidos;
7. Empregar metodologias que visem garantir critérios de qualidade ao longo de todas as etapas de desenvolvimento de uma solução computacional;
8. Analisar quanto um sistema baseado em computadores atende os critérios definidos para seu uso corrente e futuro (adequabilidade);
9. Gerenciar projetos de desenvolvimento de sistemas computacionais;
10. Aplicar temas e princípios recorrentes, como abstração, complexidade, princípio de localidade de referência (*caching*), compartilhamento de recursos, segurança, concorrência, evolução de sistemas, entre outros, e reconhecer que esses temas e princípios são fundamentais à área de Ciência da Computação;
11. Escolher e aplicar boas práticas e técnicas que conduzam ao raciocínio rigoroso no planejamento, na execução e no acompanhamento, na medição e gerenciamento geral da qualidade de sistemas computacionais;
12. Aplicar os princípios de gerência, organização e recuperação da informação de vários tipos, incluindo texto imagem som e vídeo;
13. Aplicar os princípios de interação humano-computador para avaliar e construir uma grande variedade de produtos incluindo interface do usuário, páginas WEB, sistemas multimídia e sistemas móveis.

### **Art. 4º Conteúdos Curriculares da Formação Tecnológica e Básica dos Cursos de Bacharelado em Ciência da Computação**

As Instituições devem escolher conteúdos tecnológicos, comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos tecnológicos específicos e trabalha-los de forma abrangente ou aprofundada

coerentemente com o perfil, as competências e as habilidades especificadas pelas Instituições para os egressos, com base nessas Diretrizes. As Instituições devem, também, escolher conteúdos básicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos básicos específicos, que suportam a formação tecnológica do Curso, coerentemente com a abrangência e profundidade com que cada conteúdo tecnológico deve ser trabalhado. Os conteúdos tecnológicos e básicos específicos dos cursos de Ciência da Computação são: Algoritmos, Complexidade, Computabilidade, Linguagens Formais e Autômatos, Fundamentos da Programação, Teoria de Domínios, Teoria de Tipos de Dados Abstratos, Métodos Formais, Verificação Formal, Teoria da Prova, Demonstração Automática de Teoremas, Semântica Formal, Criptografia, Teoria e Modelos de Concorrência, Teoria de Compilação, Arquitetura Avançadas de Computadores, Lógica, Estruturas Algébricas, Matemática Discreta, Teoria dos Grafos, Teoria das Categorias, Modelos Estatísticos e Probabilísticos, Métodos Quantitativos da Computação.

## **XII Dos Cursos de Bacharelado em ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO.**

### **Art. 5º Os Benefícios para Sociedade dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Computação.**

Os Engenheiros de Computação disponibilizam para a sociedade produtos de eletrônica de consumo, de comunicações e de automação (industrial, bancária e comercial). Eles desenvolvem também sistemas de computação embarcados em aviões, satélites e automóveis, para realizar funções de controle. Uma grande linha de sistemas tecnologicamente complexos, como sistemas de geração e distribuição de energia elétrica e plantas modernas de processamento e industrial, dependem de sistemas de computação desenvolvidos e projetados por Engenheiros de Computação. Existe uma convergência de diversas tecnologias bem estabelecidas (como tecnologias de televisão, computação e redes de computadores) resultando em acesso amplo e rápido a informações em grande escala, em cujo desenvolvimento os Engenheiros de Computação têm uma participação efetiva.

### **Art. 6º Perfil dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Computação**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, espera-se que os egressos dos cursos de Engenharia de Computação:

1. Possuam uma sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Eletrônica visando o projeto de sistemas de computação, em particular, sistemas embarcados;
2. Sejam reflexivos na construção de sistemas de computação por entender que eles atingem direta ou indiretamente as pessoas;
3. Entendam o contexto social no qual a Engenharia é praticada, bem como os efeitos dos projetos de Engenharia na Sociedade;
4. Considerem os aspectos econômicos, financeiros, de gestão e de qualidade, associados a novos produtos e organizações;
5. Considerem fundamental a inovação e a criatividade e entendam de perspectivas de negócios e oportunidades relevantes.

### **Art. 7º Competências e Habilidades dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Computação**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para a vocação das Instituições, o curso de Bacharelado em Engenharia de Computação deve possibilitar uma formação profissional que revele, pelo menos, as habilidades e competências para:

1. Planejar, especificar, projetar, implementar, testar, verificar e validar sistemas de computação (sistemas digitais), incluindo

- computadores, sistemas baseados em microprocessadores, sistemas de comunicações e sistemas de automação, seguindo teorias, princípios, métodos, técnicas e procedimentos da computação e da engenharia;
2. Compreender, implementar e gerenciar a segurança de sistemas de Computação;
  3. Gerenciar projetos e manter sistemas de computação;
  4. Conhecer os direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e à utilização de sistemas de computação;
  5. Desenvolver processadores específicos, sistemas integrados e sistemas embarcados, incluindo o desenvolvimento de software para esses sistemas;
  6. Analisar e avaliar arquiteturas de computadores, incluindo plataformas paralelas e distribuídas, como também desenvolver e otimizar software para elas;
  7. Projetar e implementar software para sistemas de comunicação;
  8. Analisar, avaliar e selecionar plataformas de hardware e software adequados para suporte de aplicação e sistemas embarcados de tempo real;
  9. Analisar, avaliar, selecionar e configurar plataformas de hardware para o desenvolvimento e implementação de aplicações de software e serviços;
  10. Projetar, implantar, administrar e gerenciar redes de computadores;
  11. Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica.

**Art. 8º Conteúdos Curriculares da Formação Tecnológica e Básica dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Computação**

As Instituições devem escolher conteúdos tecnológicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos tecnológicos específicos e trabalha-los de forma abrangente ou aprofundada coerentemente com o perfil, as competências e as habilidades especificadas pelas Instituições para os egressos, com base nessas Diretrizes. As Instituições devem, também, escolher conteúdos básicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos básicos específicos, que suportam a formação tecnológica do Curso, coerentemente com a abrangência e profundidade com que cada conteúdo tecnológico deve ser trabalhado. Os conteúdos tecnológicos e básicos específicos dos cursos de Engenharia de Computação são: Projeto de Sistemas Digitais; Projeto de Circuitos Integrados; Microeletrônica e Nanoeletrônica; Processamento Digital de Sinais; Comunicação de Dados; Sistemas de Controle; Automação de Projeto; Transdutores; Teoria dos Semicondutores; Teoria Eletromagnética; Eletrônica Digital; Eletrônica Analógica; Circuitos Elétricos; Eletricidade; Física.

### **XIII Dos Cursos de Bacharelado em ENGENHARIA DE SOFTWARE**

#### **Art. 9º Os Benefícios para Sociedade dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Software**

Todo usuário interage (via mouse, microfone, teclado, câmera, tela sensível, etc.) com o software e este, por sua vez, interage com o hardware dos computadores. O software desempenha um papel central em quase todos os aspectos da vida cotidiana, no governo, bancos e finanças, educação, transporte, entretenimento, medicina, agricultura, indústria e direito, entre outros. Softwares, inclusive, mantêm funcionando os vários serviços eletrônicos e programas sociais de larga escala dos governos, o fornecimento de energia elétrica, as redes de telecomunicações, os serviços de transporte aéreo, os caixas eletrônicos dos bancos, os cartões de crédito, as bolsas de valores e mercadorias, e muito mais. Os produtos de software têm ajudado a sociedade quanto à eficiência e à produtividade. Eles permitem solucionar problemas de forma mais eficaz e fornecem um ambiente muitas vezes, mais seguro, mais flexível e mais aberto. Os produtos de software estão entre os mais complexos dos sistemas artificiais, e software, por sua própria natureza, tem ainda propriedades essenciais intrínsecas (por exemplo, a complexidade, a invisibilidade e a mutabilidade), que não são fáceis de serem dominadas.

#### **Art. 10º O Perfil dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Software**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, espera-se dos egressos dos cursos de Engenharia de Software que:

1. Possuam uma sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Produção, visando a criação de sistemas de software de alta qualidade de maneira sistemática, controlada, eficaz e eficiente que levem em consideração questões éticas, sociais, legais e econômicas;
2. Possuam a capacidade de criar soluções, individualmente ou em equipe, para problemas complexos que tenham muitas relações entre domínios de conhecimento e de aplicação;
3. Possuam a capacidade de ser reflexivos na construção de software por entender que eles atingem direta ou indiretamente as pessoas;
4. Entendam o contexto social no qual a construção de Software é praticada, bem como os efeitos dos projetos de software na Sociedade;
5. Entendam os aspectos econômicos e financeiros, associados a novos produtos e organizações;
6. Entendam a importância da inovação e da criatividade e entendam as perspectivas de negócios e oportunidades relevantes.

**Art. 11º Competências e Habilidades dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Software.**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, o curso de Bacharelado em Engenharia de Software deve possibilitar uma formação profissional que revele, pelo menos, as habilidades e competências para:

1. Investigar, compreender e estruturar as características de domínios de aplicação em diversos contextos que levem em consideração questões éticas, sociais, legais e econômicas, individualmente e/ou em equipe;
2. Compreender e aplicar processos, técnicas e procedimentos de construção, evolução e avaliação de software;
3. Analisar e selecionar tecnologias adequadas para a construção de software;
4. Conhecer os direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e utilização de software;
5. Avaliar a qualidade de sistemas de software;
6. Integrar sistemas de software;
7. Gerenciar projetos de software conciliando objetivos conflitantes, com limitações de custos, tempo e com análise de riscos;
8. Aplicar adequadamente normas técnicas;
9. Qualificar e quantificar seu trabalho baseado em experiências e experimentos;
10. Exercer múltiplas atividades relacionadas a software como: desenvolvimento, evolução, consultoria, negociação, ensino e pesquisa;
11. Conceber, aplicar e validar princípios, padrões e boas práticas no desenvolvimento de software;
12. Analisar e criar modelos relacionados ao desenvolvimento de software;
13. Identificar novas oportunidades de negócios e desenvolver soluções inovadoras;
14. Identificar e analisar problemas avaliando as necessidades dos clientes, especificar os requisitos de software, projetar, desenvolver, implementar, verificar e documentar soluções de software baseadas no conhecimento apropriado de teorias, modelos e técnicas.

**Art. 12º Conteúdos Curriculares da Formação Tecnológica e Básica dos Cursos de Bacharelado em Engenharia de Software.**

As Instituições devem escolher conteúdos tecnológicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos tecnológicos específicos e trabalha-los de forma abrangente ou aprofundada coerentemente com o perfil, as competências e as habilidades especificadas pelas Instituições para os egressos, com base nessas Diretrizes. As Instituições devem, também, escolher conteúdos básicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos básicos específicos, que suportam a formação tecnológica do Curso, coerentemente com a abrangência e profundidade com que cada conteúdo tecnológico deve ser trabalhado. Os conteúdos

tecnológicos e básicos específicos dos cursos de Engenharia de Software são: Paradigmas e Ferramentas para a Construção de Software; Requisitos, Arquitetura e Desenho de Software; Gerência de Projetos e de Configuração; Evolução de Software; Engenharia Econômica; Engenharia de Qualidade; Engenharia de Produto; Ergonomia; Práticas de Comunicação; Relações Humanas de Trabalho; Dinâmica e Psicologia de Grupo; Impactos sociais da tecnologia de software; Empreendedorismo; Modelagem, Simulação e Otimização em Engenharia de Software; Tratamento e Armazenamento de Informação; Planejamento e Controle do Software; Estratégias de Observação e Experimentação; Normatização e Certificação de Qualidade; Confiabilidade de Processos, Produtos e Serviços; Probabilidade e Estatística; Pesquisa operacional; Gestão de Conhecimento, Estratégica e Organizacional.

## **XIV Dos Cursos de LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

### **Art. 13º Os Benefícios para Sociedade dos Cursos de Licenciatura em Computação**

Os cursos de Licenciatura em Computação têm como objetivo principal preparar professores para formar cidadãos com competências e habilidades necessárias para conviver e, prosperar em um mundo cada vez mais tecnológico e global e que contribuam para promover o desenvolvimento econômico e social de nosso País. A introdução do pensamento computacional e algorítmico na educação básica fornece os recursos cognitivos necessários para a resolução de problemas, transversal a todas as áreas do conhecimento. As ferramentas de educação assistida por computador e os sistemas de educação à distância tornam a interação ensino-aprendizagem prazerosa, autônoma e efetiva, pois introduzem princípios e conceitos pedagógicos na interação humano-computador. Essas ferramentas são desenvolvidas com a participação de Licenciados em Computação. Genericamente, todo sistema computacional com funcionalidade pedagógica ou que necessita de assistência para seu uso, requer a participação dos Licenciados em Computação.

### **Art.14º Perfil dos Egressos dos Cursos de Licenciatura em Computação**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, espera-se que os egressos dos cursos de Licenciatura em Computação:

1. Possuam uma sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Educação visando o ensino de Ciência da Computação nos níveis da Educação Básica e Técnico e suas modalidades e a formação de usuários da infraestrutura de software dos Computadores, nas Organizações;
2. Possuam capacidade de fazer uso da interdisciplinaridade e introduzir conceitos pedagógicos no desenvolvimento de Tecnologias Educacionais, permitindo uma interação humano-computador inteligente, visando o ensino-aprendizagem assistidos por computador, bem como nas interações de educação à distância;
3. Possuam capacidade de atuar como docente, estimulando a investigação científica com visão de avaliação crítica e reflexiva;
4. Sejam capazes de atuar no desenvolvimento de processos de orientação, motivação e estimulação da aprendizagem, com a seleção de plataformas computacionais adequadas às necessidades das organizações;

### **Art. 15º Competências e Habilidades dos Egressos dos Cursos de Licenciatura em Computação.**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender

domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, o curso de Licenciatura em Computação deve possibilitar uma formação profissional que revele, pelo menos, as habilidades e competências para:

1. Especificar os requisitos pedagógicos na interação humano-computador;
2. Especificar e avaliar softwares e equipamentos para aplicação educacionais e de Educação a Distância;
3. Projetar e desenvolver softwares e hardware educacionais e de educação à distância em equipes interdisciplinares;
4. Atuar junto ao corpo docente das Escolas nos níveis da Educação Básica e Técnico e suas modalidades e demais Organizações no uso efetivo e adequado das tecnologias da educação;
5. Produzir materiais didáticos com a utilização de recursos computacionais, propiciando inovações nos produtos, processos e metodologias de ensino aprendizagem;
6. Administrar laboratórios de informática para fins educacionais;
7. Atuar como agentes integradores promovendo a acessibilidade digital;
8. Atuar como docente com a visão de avaliação crítica e reflexiva;
9. Propor, coordenar e avaliar, projetos de ensino-aprendizagem assistidos por computador que propiciem a pesquisa.

#### **Art. 16º Conteúdos Curriculares da Formação Tecnológica e Básica dos Cursos de Licenciatura em Computação**

As Instituições devem escolher conteúdos tecnológicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos tecnológicos específicos e trabalha-los de forma abrangente ou aprofundada coerentemente com o perfil, as competências e as habilidades especificadas pelas Instituições para os egressos, com base nessas Diretrizes. As Instituições devem, também, escolher conteúdos básicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos básicos específicos, que suportam a formação tecnológica do Curso, coerentemente com a abrangência e profundidade com que cada conteúdo tecnológico deve ser trabalhado. Os conteúdos tecnológicos e básicos específicos dos cursos de Licenciatura em Computação são: Educação Assistida por Computador; Estudo e Desenvolvimento de Tecnologias Computacionais aplicadas à Educação; Adaptação e Personalização de Sistemas de Avaliação de Aprendizagem Assistidas por Computador; Produção de Materiais Instrucionais; Aprendizagem Colaborativa Assistida por Computador; Arquiteturas de Software Educativo; Avaliação de Software e Hardware Educativo; Inteligência Artificial Aplicada à Educação; Métodos e Padrões para Artefatos Educacionais; Métodos e Processos de Engenharia de Software Aplicados ao Desenvolvimento de Ambientes Educacionais; Modelagem Cognitiva Aplicada à Educação; Suporte Computacional à Aprendizagem Organizacional; Tecnologias Wireless, Móvel e Ubíqua para a Aprendizagem; Interação Humano-Computador de Software Educativo; Web Semântica e Ontologias na Educação; Métricas de Métodos e Técnicas de Educação Assistida por Computador; Teorias da Aprendizagem e do Desenvolvimento Humano; Didática para o Ensino de Computação; Filosofia da

Educação, Sociologia da Educação; Organização e Sistemas Educacionais, Psicologia da Aprendizagem; Libras; Educação à Distância; Avaliação da Aprendizagem.

## **XV Dos Cursos de Bacharelado em SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.**

### **Art. 17º Os Benefícios para Sociedade dos Cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação**

As organizações em geral dependem totalmente da função de Sistemas de Informação para sua operação e possuem nas Tecnologias de Informação e Comunicação sua principal ferramenta de trabalho, em todas suas áreas funcionais (produção, marketing, recursos humanos, finanças, etc.). A área de Sistemas de Informação contribui de forma importante em diversos domínios, incluindo empresas e governo. Esta área lida com sistemas complexos que requerem conhecimentos técnicos e organizacionais para serem projetados, desenvolvidos e gerenciados, que afetam tanto as operações como as estratégias das organizações. Os Sistemas de Informação e as Tecnologias da Informação e Comunicação nas organizações representam, para a sociedade, potenciais ganhos de eficiência no uso de recursos, com impactos na produtividade e na competitividade das empresas e do país em geral, em um cenário nacional e internacional cada vez mais globalizado e competitivo.

### **Art.18º Perfil dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, espera-se que os egressos dos cursos de Sistemas de Informação:

1. Possuam uma sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Administração visando o desenvolvimento e a gestão de soluções baseadas em tecnologia da informação para os processos de negócio das organizações de forma que elas atinjam efetivamente seus objetivos estratégicos de negócio;
2. Possam determinar os requisitos, desenvolver, evoluir e administrar os sistemas de informação das organizações, assegurando que elas tenham as informações e os sistemas de que necessitam para prover suporte as suas operações e obter vantagem competitiva;
3. Sejam capazes de inovar, planejar e gerenciar a infraestrutura de tecnologia da informação em organizações, bem como desenvolver e evoluir sistemas de informação para uso em processos organizacionais, departamentais e/ou individuais;
4. Possam escolher e configurar equipamentos, sistemas e programas para a solução de problemas que envolvam a coleta, processamento e disseminação de informações;
5. Entendam o contexto, envolvendo as implicações organizacionais e sociais, no qual as soluções de sistemas de informação são desenvolvidas e implantadas;
6. Entendam os modelos e as áreas de negócios, atuando como agentes de mudança no contexto organizacional;
7. Possam desenvolver um pensamento sistêmico que os permitam analisar e entender os problemas organizacionais.

**Art. 19º Competências e habilidades dos Egressos dos Cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação.**

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e para as vocações das Instituições, o curso de Sistemas de Informação deve possibilitar uma formação profissional que revele, pelo menos, as habilidades e competências para:

1. Selecionar, configurar e gerenciar tecnologias da Informação nas Organizações;
2. Atuar nas organizações públicas e privadas, para atingir os objetivos organizacionais, usando as modernas tecnologias da informação;
3. Identificar oportunidades de mudanças e projetar soluções usando tecnologias da informação nas organizações;
4. Comparar soluções alternativas para demandas organizacionais, incluindo a análise de risco e integração das soluções propostas;
5. Gerenciar, manter e garantir a segurança dos sistemas de informação e da infraestrutura de Tecnologia da Informação de uma organização;
6. Modelar e implementar soluções de Tecnologia de Informação em variados domínios de aplicação;
7. Aplicar métodos e técnicas de negociação;
8. Gerenciar equipes de trabalho no desenvolvimento e evolução de Sistemas de Informação;
9. Aprender sobre novos processos de negócio;
10. Representar os modelos mentais dos indivíduos e do coletivo na análise de requisitos de um Sistema de Informação;
11. Aplicar conceitos, métodos, técnicas e ferramentas de gerenciamento de projetos em sua área de atuação.
12. Entender e projetar o papel de sistemas de informação na gerência de risco e no controle organizacional.
13. Aprimorar experiência das partes interessadas na interação com a organização incluindo aspectos de humano-computador.
14. Identificar e projetar soluções de alto nível e opções de fornecimento de serviços, realizando estudos de viabilidade com múltiplos critérios de decisão.
15. Fazer estudos de viabilidade financeira para projetos de tecnologia da informação
16. Gerenciar o desempenho das aplicações e a escalabilidade dos sistemas de informação.

**Art. 20º Conteúdos Curriculares da Formação Tecnológica e Básica dos Cursos de Bacharelado em Sistemas de Informação**

As Instituições devem escolher conteúdos tecnológicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos tecnológicos específicos e trabalha-los de forma abrangente ou aprofundada coerentemente com o perfil, as competências e as habilidades especificadas pelas Instituições para os egressos, com base nessas Diretrizes. As Instituições devem, também, escolher conteúdos básicos comuns a todos os cursos, listados no Capítulo XVI, e conteúdos básicos específicos, que suportam a formação tecnológica do Curso, coerentemente com a abrangência e profundidade com

que cada conteúdo tecnológico deve ser trabalhado. Os conteúdos tecnológicos e básicos específicos dos cursos de Sistemas de Computação são: Fundamentos de Sistemas de Informação; Gestão de Sistemas de Informação; Gerenciamento de dados e informação; Gestão do conhecimento; Planejamento, Auditoria, Alinhamento Estratégico, Segurança e Risco, Qualidade, Gerência de Projetos e Gestão de Processos de Negócio de Sistemas de Informação; Gestão de Tecnologia da Informação; Infraestrutura de Tecnologia da Informação; Inovação e Novas Tecnologias aplicadas a Sistemas de Informação das Organizações; Empreendedorismo na área de Sistemas de Informação; Arquitetura da Informação e da Tecnologia da Informação; Arquitetura Empresarial; Teoria Geral de Sistemas; Pesquisa Operacional, Modelagem de Sistemas; Simulação de Sistemas de Informação; Psicologia Aplicada a Sistemas de Informação; Administração e Negócios.

### **XVI Conteúdos Curriculares da Formação Tecnológica e Básica para todos os Cursos de Bacharelado e de Licenciatura**

Os conteúdos tecnológicos e básicos comuns a todos os cursos são: Sistemas Operacionais; Compiladores; Engenharia de Software; Interação Humano-Computador; Redes de Computadores; Sistemas de Tempo Real; Inteligência Artificial e Computacional; Processamento de Imagens; Computação Gráfica; Banco de Dados; Dependabilidade; Segurança; Multimídia; Sistemas Embarcados; Processamento Paralelo; Processamento Distribuído; Robótica; Realidade Virtual; Automação; Novos Paradigmas de Computação. Matemática Discreta; Estruturas Algébricas; Matemática do Contínuo [Cálculo, Álgebra Linear, Equações Diferenciais, Geometria Analítica; Matemática Aplicada (Séries, Transformadas), Cálculo Numérico]; Teoria dos Grafos; Análise Combinatória; Probabilidade e Estatística; Pesquisa Operacional e Otimização. Teoria da Computação; Lógica; Algoritmos e Complexidade; Linguagens Formais e Autômatos; Abstração e Estruturas de Dados; Fundamentos de Linguagens (Sintaxe, Semântica e Modelos); Programação; Modelagem Computacional; Métodos Formais; Análise, Especificação, Verificação e Testes de Sistemas; Circuitos Digitais; Arquitetura e Organização de Computadores; Avaliação de Desempenho. Ética e Legislação; Empreendedorismo; Computação e Sociedade; Filosofia; Metodologia Científica; Meio Ambiente; Fundamentos de Administração; Fundamentos de Economia.

## **XVII Propostas de Diretrizes Curriculares de Novos Cursos**

As propostas de Diretrizes Curriculares de novos cursos, quando necessárias, devem ser elaboradas como extensão às presentes Diretrizes e devem conter: (a) Denominação dos cursos; (b) Os benefícios para Sociedade (c) O perfil dos egressos (d) Competências, habilidades e atitudes específicas dos egressos e (e) Conteúdos Tecnológicos e Básicos específicos dos cursos.

## **XIII Uniformização de Planos Políticos Pedagógicos de Novos Cursos**

Com vistas a preservar a organização dos cursos da área de computação, Diretrizes Curriculares de novos cursos da área de computação devem ser propostas pela Sociedade Brasileira de Computação ao Conselho Nacional de Educação, atendendo o disposto do Capítulo XVII dessas Diretrizes.

Estas Diretrizes entram em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições contrárias.

### **Autores**

Mirella Moura Moro - dir. de educação da sbc

Marcelo Walter - vice-presidente da sbc

Maria Izabel Cavalcanti Cabral - ufpb

Daltro José Nunes - ufrgs

Jorge Luis Nicolas Audy - puc-rs

Roberto da Silva Bigonha - ufmg

julho de 2011