

# 1. A formação em computação

José Palazzo Moreira de Oliveira  
Flávio Rech Wagner  
Isabela Gasparini



Após a leitura desse capítulo, você deverá ser capaz de:

- Entender a história da formação na área de Computação;
- Identificar os diferentes pilares para a formação em Computação;
- Reconhecer as diferenças entre os diversos tipos de cursos de graduação e pós-graduação.

## 1.1 Introdução

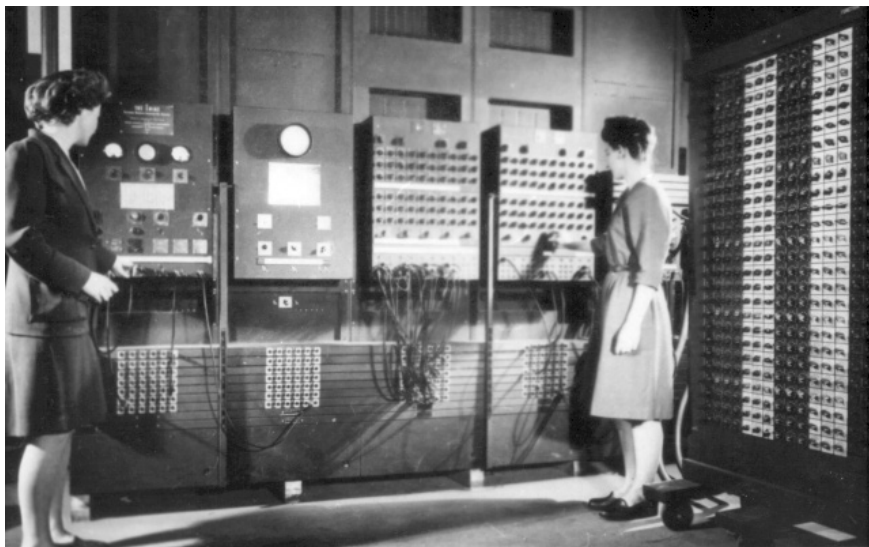


### Os primórdios da Computação na Universidade

A Computação na Universidade no Brasil tem uma história bem curta. Mesmo a tecnologia de computadores eletrônicos digitais começou apenas próximo à metade da década de 1940. Isto não é quase nada comparado com a Física ou a Engenharia. Neste capítulo vamos mostrar esta história, a situação atual e as perspectivas para o futuro.

Os computadores foram utilizados inicialmente como máquinas de calcular, seguindo a sequência de ábacos, réguas de cálculo, máquinas diferenciais, calculadores mecânicos, máquinas tabuladoras e finalmente computadores digitais, com o ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), apresentado na Figura 1.1, há mais de setenta anos.

Esta trajetória deu à área da Computação uma forte tendência matemática e quantitativa em seus primórdios, com ênfase no cálculo numérico. Posteriormente, a área evoluiu para o processamento de informações, especialmente em apoio à gestão de organizações. Recentemente o processamento de padrões está alterando o foco da Computação para uma dimensão menos orientada para cálculos e mais para a descoberta de conhecimento.



**Figura 1.1** ENIAC, U. S. Army Photo.

Em relação a profissão de Informática, Bigonha (2016), pg. 1-2, destaca:

Um caminho reconhecidamente eficiente para se atingir competência profissional é o da diplomação em curso superior ministrado por universidades de boa qualidade. O diploma de um bom curso superior, além de prover uma formação técnica especializada necessária para o exercício de uma determinada profissão, traz consigo uma preparação para a vida, com os conhecimentos necessários à mobilidade entre profissões, muito comum nos dias de hoje.

(...)

A Informática permeia de forma profunda e evidente quase todas as áreas do conhecimento humano. Para resolver problemas com o nível adequado de qualida-

de, além dos conhecimentos técnicos de informática, o profissional deve possuir competências nas áreas da aplicação específica, como Engenharia, Medicina, Administração, Direito, Arquitetura ou Música. Se, no início dos tempos, a multidisciplinaridade de formação profissional decorria naturalmente da inexistência de cursos superiores de informática no País, hoje é uma exigência para atender à demanda da Sociedade por aplicações novas e cada vez mais sofisticadas.

Percebe-se a grande evolução da área de Computação no Brasil e no mundo. As transformações causadas pela Computação na sociedade são enormes, e desta forma o profissional de Computação deve cada vez mais entender sua história, os impactos causados, as consequências e os princípios éticos relacionados.



**atividade**

### **Você conhece a história da Computação? Conhece algumas pessoas que fazem parte desta história?**

Procure por diferentes personalidades da história da Computação, suas formações e suas descobertas e invenções para a área. Sugestões: Charles Babbage, Alan Turing, Ada Lovelace, John von Neumann, Grace Murray Hopper, Hedwig Eva Maria Kiesler, Marvin Minsky, Tim Berners-Lee. Discuta com seus colegas sobre como as contribuições dos autores são importantes para a área de Computação e tecnologia.

### **“O Jogo da Imitação” (2014)**



O filme conta a história do britânico Alan Turing, matemático, considerado o “pai da computação”. Ele formulou na década de 1930 um modelo teórico responsável pela criação de conceitos como o algoritmo e o desenvolvimento dos computadores modernos, conhecido como “Máquina de Turing”. Turing e um grupo de especialistas desenvolveram um dispositivo capaz de decifrar as mensagens trocadas pelos alemães na 2ª Guerra Mundial com base neste modelo teórico. Com esses códigos em mãos, eles identificavam quais seriam os próximos passos dos nazistas. Estima-se que a invenção de Turing tenha reduzido em pelo menos 2 anos a duração da guerra e salvado milhões de vidas. Fonte imagem: Por Fonte, Conteúdo restrito, <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?curid=5634047>

## 1.2 Evolução do ensino no Brasil

Vamos começar a análise dos primórdios da Computação na universidade brasileira pelo relacionamento desta com seus professores. Nos anos 60, nas Escolas de Engenharia<sup>1</sup>, a grande maioria das pessoas considerava que um bom professor de Engenharia era “*um profissional de Engenharia bem-sucedido*” que vinha “*ensinar*” para os alunos como se procedia na vida prática. Isto porque este profissional “*sabia como se fazem as coisas*”. Os poucos que só estavam ligados ao ensino eram chamados de “*leitores de livros*”.

Um professor repetia há anos fastidiosamente um livro sobre máquinas elétricas e o melhor aluno (para este professor) era aquele que acompanhava a aula pelo livro e funcionava como ponto<sup>2</sup> ditando as variáveis que o mestre se esquecia. A inovação era nula.

Isto começou a mudar especialmente a partir da década de 60, quando alguns professores, voltando de um mestrado, passaram a dar ótimas aulas de temas relacionados à Computação, com fundamentos consistentes. Junto com os Institutos de Física e Escolas de Engenharia, naquela época alguns dos poucos locais das universidades onde havia pesquisa, estes professores ofereceram cursos extras de Matemática e fundamentos de Física para Eletrônica; isto porque professores ditos práticos muitas vezes nem conseguiam entender o que era uma Transformada de Laplace. Naquela época, quando alguém perguntava: *Onde você trabalha?* e a resposta era: *Na Universidade!*, vinha logo a réplica: *Sim, você dá aula, mas onde você trabalha mesmo?* A universidade era considerada um ‘bico’, um complemento extra de outras atividades.

O ambiente universitário era fortemente baseado no estudo de livros, não havia a biblioteca de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) na Web, aliás, a Web ainda nem existia, e os periódicos disponíveis em papel eram limitadíssimos no país. Quando um professor de uma universidade do exterior vinha ao Brasil, só tínhamos a possibilidade de escutar o que faziam lá e nos atualizarmos.

---

1 As Escolas de Engenharia e os Institutos de Física foram os locais em que a Computação inicialmente se desenvolveu nas universidades brasileiras.

2 *Ponto* era um profissional do teatro responsável por soprar, em voz baixa, as falas que deviam ser repetidas, em voz alta, pelos atores quando estes se esqueciam do texto.

### 1.2.1 A evolução

Mas as coisas começaram a mudar especialmente a partir do final dos anos 60 e início dos anos 70, quando iniciamos a desenvolver projetos e pesquisa na área em diversas universidades brasileiras. Começamos a ter competências mais formais e capacidade de desenvolver tecnologia com base conceitual sólida.

Neste ponto começaram as publicações destes resultados. A próxima etapa foi a formação dos professores em nível de doutorado. Aí o processo se acelerou, a pesquisa ganhou fôlego, a inserção internacional aconteceu e a exigência de qualidade atingiu níveis compatíveis com o cenário mundial. Os processos de avaliação da CAPES, para instituições, e do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), para pesquisadores, atingiram um ponto em que se tornaram referências mundiais. Hoje, para entrar como professor em um grupo de excelência no Brasil, o mínimo exigível é o doutorado e boa demonstração de produção científica. Muitos estudantes de doutorado têm um período de um ano de trabalho em laboratório no exterior, chamado de *sanduíche*, e conseguem boas publicações. Atingimos um melhor nível, com inserção internacional, trabalhos relevantes e reconhecimento como parceiros de qualidade pelos melhores centros de pesquisa no mundo. Esta trajetória, que atingiu maturidade especialmente a partir dos anos 90, com a disseminação da pesquisa e da pós-graduação em grande número de universidades brasileiras, é comum a muitas outras áreas de conhecimento além da Computação.

Em paralelo com o desenvolvimento de competências próprias em Computação nas universidades, já a partir do final da década de 60 foram criados também os primeiros cursos de graduação na área, aproveitando-se a existência de professores capacitados e interessados. Os primeiros Bacharelados na área foram criados no final da década de 60 (Cabral et al. 2008). Em 1968 foi criado na UFBA (Universidade Federal da Bahia) o Bacharelado em Processamento de Dados, o primeiro curso de graduação na área de Computação oferecido no país, autorizado em 09 de novembro de 1968 pelo Conselho Universitário, cujas suas atividades foram iniciadas em 03 de março de 1969 (em

1996 ele foi renomeado para Bacharelado em Ciência da Computação<sup>3</sup>. Em 1969, a Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) criou seu curso de Bacharelado em Ciência da Computação<sup>4</sup>. Ao final dos anos 70 já existiam oito bacharelados deste tipo, número que chegou a 48 ao final da década de 80.

Um esforço notável desta época que também merece referência foi a criação de cursos de Tecnologia em Processamento de Dados, o chamado “Projeto 15”, uma iniciativa do Governo Federal que foi desenvolvida em diversas universidades.

O primeiro curso de graduação com a denominação de Engenharia de Computação data de 1974, mas até 1990 apenas nove cursos deste tipo haviam sido criados, número que aumentou para 43 no ano 2000. Por outro lado, em 1988 foi criado o primeiro curso de graduação de Sistemas de Informação, seguido por um rápido crescimento de cursos com esta denominação, chegando a 114 no ano 2000. Mais tardio é o aparecimento de cursos de Licenciatura em Computação, em 1997, chegando a apenas cinco cursos até o ano 2000.

Por fim, embora o primeiro curso de Engenharia de Software date de 1985, um segundo curso só foi criado em 2008 e ao final de 2016 existiam apenas 26 cursos com esta denominação no Brasil. Pelas estatísticas oficiais do MEC (Ministério da Educação), ao final de 2016 existia um total de 1288 cursos de graduação na área de Computação, com as denominações acima referidas, nos quais ingressaram 133.111 alunos naquele ano, com 42.012 concluintes. Além disto, havia ainda 1102 cursos tecnológicos ou outros.

### 1.2.2 A crise

Mas agora surgem os fantasmas. A Alemanha, por exemplo, a partir dos anos 2000, desenvolveu um processo de competição e selecionou um número reduzido de universidades para serem os centros de excelência. Uma Universidade Humboldtiana<sup>5</sup> é cara, mas essencial para a formação de um núcleo de pesquisadores de alta qualidade.

---

3 Dados disponíveis no site <http://ime.ufba.br/index.php/bacharelado-em-ciencia-da-computacao/>

4 Dados disponíveis no site <https://www.ic.unicamp.br/ensino/graduacao/cursos/cc>

5 O princípio central da ideia Humboldtiana de universidade é a famosa “unidade indissolúvel do ensino e da pesquisa”.

Criou-se no Brasil um mito de que todas as universidades para serem boas deveriam seguir o modelo criado por Humboldt de associação estreita entre pesquisa e ensino. Muitas universidades que não têm condições para implantar este modelo de alto custo acabaram utilizando um modelo de Universidades de Ensino. É preciso ter clara a visão que tanto uma Universidade de Pesquisa como uma Universidade de Ensino de qualidade são essenciais. Por outro lado, ainda não há recursos disponíveis no Brasil, nem uma quantidade mínima de pessoal formado, para que todas as universidades públicas se adaptem ao modelo de Universidade Humboldtiana.

Como escreveu José Goldenberg<sup>6</sup>:

Daí a necessidade de manter universidades de alto nível, isto é, centros de estudos, pesquisas e inovação, como é feito na Europa há quase mil anos. São as grandes universidades de hoje, algumas delas no Brasil, que produzem as novas ideias e novas tecnologias que vão dar, amanhã, origem a empreendimentos comerciais, e não o contrário. É uma ilusão esperar que elas, por si sós, modernizem o sistema produtivo, mas precisam estar preparadas para responder às demandas da sociedade. É por essa razão que qualquer medida que leve à redução da qualidade e do potencial das universidades brasileiras ... é equivocada.

Atualmente estamos enfrentando uma grande crise na educação. Existem vários fatores para este problema, tais como a falta de valorização e o pagamento de baixos salários aos nossos professores dos níveis Fundamental e Médio. O tempo passou e o ensino básico público registra um sucateamento, sem investimentos. O Ensino Fundamental e Médio precisa ser valorizado. Os estudantes devem ser motivados e acompanhados desde o início dos estudos.

Além disso, ressalta-se a importância e necessidade do esforço e da dedicação acadêmica por parte do estudante. É preciso desmistificar a ideia de que o sucesso é mérito da inteligência. Na verdade, o sucesso é mérito do esforço. As habilidades e competências podem cada vez

---

6 Professor, físico e político brasileiro, membro da Academia Brasileira de Ciências. Foi Reitor da Universidade de São Paulo (1986 - 1990) e Presidente da Sociedade Brasileira de Física (1975 - 1979).



mais serem aprimoradas ou apreendidas. Deve-se ter persistência e dedicação.

O princípio da qualidade e do esforço pessoal está relacionado com a famosa frase de Winston Churchill<sup>7</sup>: *Blood, Toil, Tears and Sweat*. Sua tradução pode ser *Sangue, Labuta, Lágrimas e Suor*. Muitas vezes a sua tradução é simplificada para *Sangue, Lágrimas e Suor*, e a palavra *toil*, labuta (ou trabalho duro), desapareceu. Não podemos nos esquecer que para construirmos uma formação e carreira de sucesso precisamos de muito trabalho duro.

### 1.3 Ensino e pesquisa

Em Universidades de Pesquisa as políticas de ensino, de pesquisa e de extensão são definidas como atividades indissociáveis. Uma Universidade de Pesquisa deve ser o ponto de encontro de mestres e pensadores e um centro para o desenvolvimento de novas ideias e propostas. A Universidade tradicional foi, desde sua criação, um local de pensamento, de tempo para a análise crítica e para o desenvolvimento de novos conceitos.

Em um ambiente de liberdade há espaço para novas ideias e para a abertura de novos horizontes, conforme o modelo de Universidade Humboldtiana. Na Alemanha o grande humanista Wilhelm von Humboldt<sup>8</sup> criou este modelo no século XIX, sendo o fundador da *Humboldt-Universität zu Berlin*. Humboldt é um dos grandes pensadores sobre os objetivos da Universidade, tendo publicado um texto “*Sobre a Organização Interna e Externa das Instituições Científicas Superiores em Berlin*”. Sua argumentação é baseada em que às Instituições Científicas cabe a responsabilidade pelo “*enriquecimento da cultura moral da Nação*”. Em consequência da criação desta classe de Universidade, onde a pesquisa e o ensino estão intimamente ligados, a Alemanha tem uma das maiores concentrações de Prêmios Nobel.

---

7 Winston Leonard Spencer-Churchill (Woodstock, 1874 — Londres, 1965) foi um político conservador e estadista britânico, famoso principalmente por sua atuação como primeiro-ministro do Reino Unido durante a Segunda Guerra Mundial. (Wikipédia)

8 Friedrich Wilhelm Christian Karl Ferdinand, Barão von Humboldt (Potsdam, Prússia, 22 de junho de 1767 — Berlim, Prússia, 8 de abril de 1835), foi um funcionário do governo, diplomata, filósofo, fundador da Universidade de Berlim. (Wikipédia)



A fundação da Universidade de Berlim por Humboldt foi uma revolução na estrutura de ensino-pesquisa europeia. O seu modelo foi rapidamente adotado em toda a Alemanha, e, mais tarde, viria a exercer uma influência decisiva na concepção das grandes universidades europeias. Esta estrutura significa que ensinar um conteúdo é um saber adquirido em primeira mão pelo docente enquanto pesquisador.

Por outro lado, há um custo muito alto na criação e manutenção de uma Universidade Humboldtiana, ou de Pesquisa. Para atender à necessidade mais imediata de formação e para dar suporte à produção industrial existem Universidades de Ensino e Universidades Tecnológicas. O essencial é que, de acordo com seus respectivos modelos, cada classe de Universidade procure atingir o nível de excelência.

A seguir iremos discutir a situação atual do ensino no mundo e detalhar os diferentes níveis de ensino superior com suas especificidades e características. Este é o primeiro passo para o sucesso de uma carreira, é preciso entender exatamente o ambiente de trabalho ou de estudo.

A compreensão do ambiente é elemento essencial para que se possa definir objetivos e planos para o futuro. Estudar ou trabalhar em um determinado tipo de universidade ou de curso sem perceber qual é realmente seu objetivo leva à frustração pessoal.

Um exemplo típico desta situação é o aluno cursando um Bacharelado em Ciência da Computação, cujo objetivo é a formação conceitual profunda, mas com a expectativa de receber aprimoramento em tecnologias e ferramentas de produção de *software*, para atendimento de demandas imediatas do mercado. Este aluno talvez se sentisse mais motivado se estivesse cursando um programa tecnológico superior.

## 1.4 Computação e multidisciplinariedade

A área de Computação tradicionalmente tem se mantido bastante isolada em seus cursos. Muito deste comportamento é proveniente da cultura orientada pela Matemática e Física, como tratamos no início deste capítulo. Em um mundo em rápida mudança é necessário que haja uma abertura de pensamento. Surge a necessidade da interação com outras áreas de conhecimento.

Na verdade, a presença de mais de uma disciplina de outras áreas não garante a interdisciplinaridade em um curso. Existem quatro

relações entre as disciplinas: **multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, transdisciplinaridade e interdisciplinaridade**.

Se considerarmos a educação em Ciência da Computação como um exemplo, as instâncias de cada tipo de organização podem ser dadas. No caso **multidisciplinar**, as disciplinas de Negócios, Engenharia e Matemática, por exemplo, podem ser disciplinas específicas de cursos de Computação compartilhadas com outras áreas, mas não há cooperação. O passo para a **pluridisciplinaridade** surge quando existem os primeiros sinais de cooperação, isso pode tomar a forma de acordos bilaterais simples sobre o uso de instalações de computadores ou permissão para substituir o curso introdutório de programação de computadores por outros cursos de aplicações da Computação em outras áreas.

A **transdisciplinaridade** surge quando os princípios e práticas de uma disciplina são aplicados a outras disciplinas. Isso pode acontecer com o exemplo da educação em Ciência da Computação em outras disciplinas, mas isso depende das personalidades dos indivíduos e de como distribuir Ciência da Computação em todas as disciplinas envolvidas. Finalmente, chegamos ao estágio **interdisciplinar**, que é distinto porque não há apenas cooperação, mas também coordenação. A coordenação é guiada por um senso de propósito, um objetivo unificador. A oferta eficaz e eficiente da educação em Ciência da Computação é um objetivo unificador que pode fundamentar uma abordagem interdisciplinar.

A pesquisa experimental na Computação, como em outras ciências “duras”, é baseada no raciocínio sobre experiências, enquanto a pesquisa em Humanidades<sup>9</sup> é baseada no raciocínio sobre fontes de informação que podem ser textuais, materiais ou intangíveis. Aqui fica clara uma mudança possível: como mostramos no início deste capítulo está ocorrendo uma mudança do enfoque matemático-algorítmico da Computação para o de processamento e interpretação de grandes volumes de dados textuais, gráficos e quantitativos. A seguir mostraremos um importante exemplo desta possível e necessária agregação de conhecimentos.

---

9 <https://ercim-news.ercim.eu/en111> - um número especial do ERCIM NEWS - the European Research Consortium for Informatics and Mathematics sobre *Digital Humanities*

Fica clara a distância entre o início do desenvolvimento da Computação e as expectativas atuais. A Revista Veja publicou<sup>10</sup> há muitos anos um artigo com o título “O Windows descobre a beleza”. O subtítulo é “O novo sistema da Microsoft é mais funcional, seguro e elegante”. Neste artigo, o novo sistema operacional é tratado como um elemento integrador de funcionalidades, de aplicações domésticas, e depois são discutidas as características técnicas.

De outro ponto de vista, Domenico De Masi<sup>11</sup> trata da criação de novas alternativas, livres das limitações da materialidade. Neste capítulo escreve De Masi:

...A descoberta é limitada por alguns vínculos:... Já a invenção, pelo contrário, pode prosseguir por infinitas direções, pode abrir infinitos campos e pode seguir infinitos caminhos: tanto os objetivos quanto os itinerários são ilimitados.

Ao analisarmos o que é um computador, falta palavra melhor – mas em francês é ainda pior, pois um computador é um *ordinateur* (classificador) – devemos pensá-lo como algo mais do que uma máquina de calcular associada com uma lógica binária. Poderia ser pensado como uma máquina de inferência lógica; imaginem onde estaríamos se os primeiros computadores tivessem sido estruturados assim! Em vez de um computador teríamos um raciocinador!

O mercado de produtos de *hardware* está cada vez mais orientado ao *design*. Algo está mudando, há pouco tempo a atração principal era a capacidade do disco, a velocidade do ciclo de memória etc. Com o aumento da capacidade de processamento e com a banalização da qualidade (ninguém mais aceita algo que não siga normas e que funcione corretamente), além da busca de um repertório mais amplo de funcionalidades, o interesse também está mudando para a experiência de uso, para a satisfação pessoal e social e para a integração de serviços e funções. Hoje um produto perfeitamente funcional em termos de *software* ou *hardware*, mas com experiência desagradável ou inadaptado

---

10 O Windows descobre a beleza, Revista Veja, n. 1947, ano 39, 15 de março de 2006, p. 90-91.

11 Domenico de Masi. Criatividade e grupos criativos, Capítulo nove: O Homem descobre a criatividade e descobre o futuro, Editora Sextante, 2003.

aos hábitos e à cultura local, desaparece logo do mercado. Por exemplo: não é adequado considerar a localização de software reduzida a uma simples tradução fora do contexto. Leva-se algum tempo para descobrir que um botão denominado residência queria dizer *home*!

Não há mais uma dicotomia entre estudo, diversão e criatividade, mas esta nova realidade ainda não foi completamente integrada à Computação. Este é o desafio: mudar o enfoque da Computação, de exclusivamente uma ferramenta técnica, para considerá-la como elemento complementar das Humanidades: usar o computador como elemento de melhoria da qualidade tanto dos pontos de vista social, pessoal e estético, quanto da qualidade de vida em geral, permitindo a integração fácil de serviços, diversão e ensino.

Assim, um grande desafio no ensino da Computação é transformar a mentalidade para a compreensão que a competência técnica é necessária, mas não suficiente para o sucesso competitivo dos profissionais no mercado. Precisamos, tanto no desenvolvimento de equipamentos quanto no de sistemas, levar em conta aspectos sociais, éticos, relacionados à experiência de uso, de satisfação e de beleza. Para tanto, será necessário um maior fortalecimento de grupos multidisciplinares no ensino, na pesquisa, no desenvolvimento e na inovação tecnológica.

Outro aspecto relevante que deve ser considerado é que, como a Computação é cada vez mais vista como uma ferramenta de solução de problemas nas mais diversas áreas do conhecimento, a sociedade necessita profissionais que sejam capazes de integrar conhecimentos de Computação (que oferece as soluções) aos conhecimentos das demais áreas (onde estão os problemas a serem resolvidos). Assim, surgem novas áreas interdisciplinares, como Bioinformática e Informática na Educação, e certamente há espaço para muitas outras novas áreas. Para o país, fica um desafio: devemos continuar a restringir, por normativa legal, as denominações e diretrizes curriculares dos cursos da área de Computação, ou devemos flexibilizar tanto as denominações como as diretrizes curriculares, permitindo que as universidades ofereçam novos tipos de cursos interdisciplinares, mais adequados às demandas reais da sociedade?

Finalmente, é interessante considerar que a grande penetração da Computação na vida pessoal e profissional de todos os cidadãos traz consigo enormes impactos sociais, éticos, econômicos, legais e

até políticos. Um exemplo muito discutido atualmente é o impacto de plataformas e algoritmos sobre questões de privacidade, proteção de dados pessoais<sup>12</sup> e liberdade de expressão. Outro exemplo são as questões éticas e legais decorrentes do uso de soluções de Inteligência Artificial<sup>13</sup>. Até que ponto a formação em Computação precisa considerar tais impactos, inclusive através de um ferramental metodológico próprio das Ciências Humanas e Sociais, para que o egresso esteja mais consciente das consequências de seu trabalho e possa desenvolver soluções socialmente mais apropriadas?

## 1.5 Formação em empreendedorismo

Além das competências técnicas específicas da área de conhecimento, cada vez mais a formação nas múltiplas áreas exige, para o sucesso do profissional, um conjunto de habilidades adicionais, tais como domínio de línguas estrangeiras (particularmente importante na Computação), capacidade de trabalho em grupo, liderança, inteligência emocional e outras. Entre estas habilidades adicionais, hoje bastante apreciada pelo mercado de trabalho, especialmente na área da Computação, está a formação empreendedora, fortemente relacionada à inovação tecnológica.

Em todo o mundo, empresas “*startups*” introduzem inovações importantes no mercado, oferecendo novas soluções para a sociedade na forma de produtos ou serviços inovadores. Em grande parte, as “*startups*” adotam soluções de Tecnologias da Informação e Comunicação para introduzirem inovações em diferentes áreas da sociedade, o que cria um novo mercado importante para o egresso de Computação.

Para melhor aproveitamento desta oportunidade, no entanto, o profissional precisa receber capacitação em técnicas e conceitos específicos, que irão habilitá-lo para a proposição e condução de atividades inovadoras. As experiências internacionais bem-sucedidas de formação empreendedora mostram que esta habilidade pode ser

---

12 Atualmente o Brasil conta com a Lei 13.709 de Agosto de 2018, sobre a proteção de dados pessoais. Acesso em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm)

13 A esse respeito, pode-se ver por exemplo “The IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems”. Acesso em: <https://standards.ieee.org/industry-connections/ec/autonomous-systems.html>

estimulada e ensinada a qualquer profissional, não sendo de forma alguma uma capacidade (ou falta de capacidade) inata.

Tal formação pode ser dada por meio de atividades extracurriculares ou ainda por meio de uma ou mais disciplinas integradas ao currículo. A experiência internacional também demonstra que disciplinas reunindo estudantes de diferentes cursos têm melhores resultados, já que a inovação é, na grande maioria das vezes, fruto da interdisciplinaridade. Como já discutido na seção anterior, cada vez mais os avanços na Computação estão relacionados à solução de problemas de outras áreas. Além disto, a presença de estudantes com formação em Administração de Empresas, Economia ou Contabilidade traz uma capacidade indispensável de gestão a iniciativas inovadoras.

Em um mercado de trabalho em constante evolução, onde as relações de trabalho e de emprego são muito dinâmicas e passam a seguir novos modelos, é cada vez mais importante que o egresso esteja preparado para “oportunidades de trabalho”, e não mais necessariamente para “oportunidades de emprego”, paradigma mais comum no passado. Por isto, a formação empreendedora, mediante a qual o egresso está preparado para propor inovações, seja através de negócio por ele mesmo criado, seja dentro da organização para a qual ele trabalha, como uma grande empresa ou um órgão público, passa a ser um ativo muito importante para o sucesso profissional. No Capítulo 8 desse livro, outros aspectos relacionados à inovação e ao e ao empreendedorismo são discutidos.

## 1.6 Os níveis de formação

Para que possamos entender e programar a carreira de estudante ou de professor nos diferentes cursos e na pesquisa é importante uma análise dos níveis de formação. Há uma importante diferença entre uma Universidade e uma Instituição de Pesquisa, pois na primeira há sempre a formação de recursos humanos enquanto que na segunda a pesquisa é a atividade fundamental. Desta forma, o conhecimento dos níveis de formação e seu relacionamento com a pesquisa é essencial para o planejamento e para a escolha do curso mais adequado em uma Universidade. Em uma Universidade todos os professores/pesquisadores devem, necessariamente, estar envolvidos com o ensino. Nosso interesse está direcionado para a compreensão da linha de ensino, complementada pela pesquisa.

Os diferentes níveis de formação existentes em cursos superiores são detalhados a seguir. Hoje, com a proliferação de diferentes propostas de ensino em Computação, é importante que compreendamos os diferentes tipos de educação. Vamos tratar dos níveis ligados à educação superior, ou nível terciário. Esta compreensão é muito importante para que, ao planejarmos o estudo e a posterior carreira, não sejam tomadas decisões que levarão a desapontamentos. Outro fator importante é a análise comparativa dos cursos pretendidos com os existentes em outros países para um futuro intercâmbio.

### **1.6.1 International Standard Classification of Education**

A existência de normas internacionais é muito importante para a visualização dos diferentes níveis de ensino, de seus objetivos, limitações e possibilidades. As denominações locais devem ser mapeadas para os níveis definidos pelas normas internacionais para permitir sua avaliação e comparação com outras experiências. A norma descrita a seguir foi aprovada pela *International Conference on Education* e foi, subsequentemente, confirmada pela *General Conference* da UNESCO em Paris, quando foi adotada a *Revised Recommendation sobre a International Standardization of Educational Statistics* (1997).

Os níveis definidos são:

- *Level 0 - Pre-primary education*
- *Level 1 - Primary education or first stage of basic education*
- *Level 2 - Lower secondary or second stage of basic education*
- *Level 3 - (Upper) secondary education*
- *Level 4 - Post-secondary non-tertiary education*
- *Level 5 - First stage of tertiary education*
- *Level 6 - Second stage of tertiary education*

A seguir são descritos os níveis ligados à Educação Superior.

#### **1.6.1.1 Primeira etapa do ensino superior (ISCED 5)**

Os programas de nível 5 devem ter uma duração de pelo menos dois anos desde o início do nível 5 e não levam diretamente à atribuição de um diploma avançado de pesquisa, que corresponde a programas classificados no ISCED 6.



### **1.6.1.2 Educação superior (Educação terciária, ISCED 5A)**

Programas Educacionais em Nível Universitário (Terciário tipo A, ISCED 5A) são fortemente baseados em teoria e planejados para oferecer qualificação suficiente para a entrada em programas avançados de pesquisa e em profissões com altos requisitos de competências, como Medicina, Odontologia ou Arquitetura. Programas terciários do tipo A têm uma duração mínima de três anos em tempo integral, apesar de durarem, tipicamente, quatro ou mais anos. Estes programas não são oferecidos exclusivamente por universidades. Inversamente, nem todos os programas reconhecidos nacionalmente como programas universitários preenchem os critérios para serem classificados como terciários do tipo A.

### **1.6.1.3 Programas educacionais vocacionais avançados (Terciários tipo B, ISCED 5B)**

Estes programas são tipicamente mais curtos que os terciários do tipo A e são focados em competências práticas, técnicas ou ocupacionais para a entrada direta no mercado de trabalho, apesar de que algumas fundamentações teóricas possam ser por eles cobertas. Estes programas têm uma duração mínima de dois anos com dedicação exclusiva.

### **1.6.1.4 Qualificação avançada de pesquisa (ISCED 6)**

Este nível corresponde aos programas que levam diretamente para um título de qualificação em pesquisa avançada, como doutorado. A duração destes cursos é de três anos em dedicação exclusiva na maioria dos países, atingindo um total de sete anos de dedicação exclusiva no nível terciário, apesar de o tempo de duração ser tipicamente mais longo. Estes programas são dedicados para estudo avançado e pesquisa original.

### **1.6.1.5 Programas educacionais pós-secundários não terciários (ISCED 4)**

Estes programas se sobrepõem à fronteira entre o secundário superior e a educação pós-secundária na definição internacional. Os mesmos podem ser classificados como secundário superior ou pós-secundário em diferentes países. Apesar do seu conteúdo não ser significativamente mais avançado do que os programas secundários superio-

res, eles servem para ampliar o conhecimento adquirido pelos participantes no secundário superior. Os estudantes matriculados tendem a ser mais velhos do que os matriculados no nível secundário superior.

### **1.6.2 O ensino superior no Brasil**

A terminologia que define os cursos superiores no Brasil possui um significado bem claro. Além de uma norma de classificação internacional temos uma estrutura particular no Brasil. É importante que cada estudante entenda bem qual tipo de formação é a mais adequada para sua formação e que atenda melhor às suas expectativas. A seguir cada um destes níveis está descrito.

#### **1.6.2.1 Graduação**

Um curso de graduação deve apresentar conhecimentos, técnicas e metodologias específicos a uma determinada área de conhecimento. Espera-se que os alunos, ao final do curso, estejam atualizados em sua área profissional e sejam capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos em problemas reais.

Zorzo et al. (2017) apresentam os referenciais de formação para os cursos de graduação em Computação, por meio da Comissão de Educação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). São apresentados os referenciais para os cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, Bacharelado em Engenharia da Computação, Bacharelado em Engenharia de Software, Licenciatura em Computação, Bacharelado em Sistemas de Informação e Cursos Superiores de Tecnologia. Zorzo et al. (2017) apontam em linhas gerais o perfil esperado para o egresso de cada curso em relação ao objetivo geral do curso, com diferentes eixos de formação, visando capacitar o egresso em diferentes competências.

Vale ressaltar que há intersecção entre as diversas áreas de atuação de um profissional da Computação, bem como diferentes nomenclaturas, e desta forma a escolha por qual curso realizar não é uma tarefa trivial.



### **debate**

## **Cursos de graduação**

Debata com sua turma os motivos pelos quais você escolheu seu curso de graduação. Reflita sobre sua percepção inicial, antes da entrada, e a sua percepção atual. Procure por estudantes em turmas mais avançadas, descubra os projetos e trabalhos em que eles estão envolvidos. Busque em sua Universidade professores que possam auxiliá-lo em sua carreira profissional. Discuta as diversas atuações profissionais dos egressos de seu curso. Observe quais competências técnicas e habilidades pessoais estão relacionadas a estas atuações.

## **Quais são as diferentes atuações profissionais dos egressos do seu curso?**



### **atividade**

Procure pelas diversas atuações profissionais dos egressos de seu curso. Observe quais competências técnicas e habilidades pessoais estão relacionadas a estas atuações. Discuta seus resultados com sua turma.

### **1.6.2.2 Extensão**

O objetivo de um curso de extensão é o de atualizar os alunos em uma área bem limitada e específica do conhecimento. Não é feita nenhuma restrição formal ao nível prévio de formação regular. Usualmente as universidades oferecem tais cursos como atividades extracurriculares.

### **1.6.2.3 Especialização**

Um curso de especialização, ou pós-graduação lato sensu, tem por objetivo atualizar portadores de diploma de cursos de graduação em uma área restrita do conhecimento. Esta área deve ser composta por um conjunto consistente de conhecimentos. Espera-se que o aluno, ao concluir a especialização, tenha revisado os conhecimentos básicos da área e atingido o nível de conhecimento atual. Um curso de especialização precisa ter, ao menos, 360 horas de aula e o aluno deve apresentar um trabalho de conclusão ou monografia de acordo com a regulamentação do MEC.

### **1.6.2.4 MBA: Master in Business Administration**

Mestrado em Administração de Negócios, para o Conselho Nacional de Educação (CNE), é considerado uma especialização (pós-graduação lato sensu). As especializações não se submetem à avaliação sistemática da CAPES. Este curso é semelhante ao mestrado acadêmico, mas

orientado ao estudo de casos práticos. O objetivo e a forma de condução deste curso são orientados para o estudo e solução de problemas reais do ambiente organizacional. A dissertação de mestrado acadêmica é substituída por um trabalho de conclusão no qual deve ser demonstrada a competência na resolução de problemas reais com métodos e técnicas atuais. Destina-se a profissionais que atuam em empresas e que manterão suas atividades durante o curso. Em princípio é um curso terminal e, apesar de ser possível a continuação dos estudos, caso seu interesse seja prosseguir em direção à obtenção de um título de Doutor, é aconselhável a realização de um Mestrado, detalhado a seguir.

#### **1.6.2.5 Mestrado**

O mestrado acadêmico tem por objetivo alavancar o aluno na pesquisa. A área de conhecimento é bem focada e constitui-se em um subconjunto da área profissional (aquela estudada em todo um curso de graduação). Além de disciplinas mais avançadas, que incluem uma parcela significativa de pesquisa bibliográfica individual e de trabalho de interpretação, é desenvolvido um trabalho de iniciação à pesquisa científica. Espera-se que ao final do curso o aluno tenha adquirido capacidade de desenvolver trabalho de pesquisa autônomo. Este trabalho caracteriza-se pela busca de referências, métodos e tecnologias atuais e sua aplicação de forma criativa e inovadora. Espera-se, também, a demonstração de capacidade de redação de textos científicos. Esta capacidade é evidenciada, principalmente, pelo texto da dissertação de mestrado. É desejável a publicação ou submissão de artigo(s) durante o curso.

O mestrado acadêmico é uma preparação para a pesquisa e deve ser encarado como uma etapa em direção ao doutorado. Aqueles que desenvolvem atividades em empresas da área de produção e estão interessados em uma maior qualificação profissional devem orientar-se para Cursos de Especialização ou para o Mestrado Profissional. O Mestrado Acadêmico é útil para os interessados em trabalhar naquelas empresas que possuem setores ligados à pesquisa e ao desenvolvimento (P&D).

A definição do Mestrado Profissional é feita pela Resolução CNE/CES nº 1/2001, alterada pela Resolução CNE/CES nº 24/2002 a seguir:

O Mestrado Profissional (MP) é uma modalidade de Pós-Graduação *stricto sensu* voltada para a capacitação de profissionais, nas diversas áreas do conhecimento, mediante o estudo de técnicas, processos, ou temáticas que atendam a alguma demanda do mercado de trabalho.

Seu objetivo é contribuir com o setor produtivo nacional no sentido de agregar um nível maior de competitividade e produtividade a empresas e organizações, sejam elas públicas ou privadas. Consequentemente, as propostas de cursos novos na modalidade Mestrado Profissional devem apresentar uma estrutura curricular que enfatize a articulação entre conhecimento atualizado, domínio da metodologia pertinente e aplicação orientada para o campo de atuação profissional específico. Para isto, uma parcela do quadro docente deve ser constituída de profissionais reconhecidos em suas áreas de conhecimento por sua qualificação e atuação destacada em campo pertinente ao da proposta do curso. O trabalho final do curso deve ser sempre vinculado a problemas reais da área de atuação do profissional-aluno e de acordo com a natureza da área e a finalidade do curso, podendo ser apresentado em diversos formatos.

Essas especificidades do Mestrado Profissional exigem que o acompanhamento e a avaliação sejam feitos com base em critérios diferenciados, definidos pelas áreas de avaliação, e realizados por subcomissão específica, mesmo se realizados concomitantemente aos programas acadêmicos.

Para garantir a qualidade dos Mestrados Profissionais, critérios operacionais e normas são necessários para dirigir e controlar sua implantação e desenvolvimento. A autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento dos cursos de mestrado profissional são obtidos a partir dos resultados do acompanhamento e da avaliação conduzidos pela CAPES de acordo com as exigências previstas na legislação.

O texto a seguir identifica as características complementares no conhecimento: a profissional e a conceitual.

Conhecimento profissional. A competência profissional de uma pessoa é medida principalmente pelas qualificações adquiridas e demonstradas na ação. Níveis de competência, tais como iniciante, intermediário, profissional iniciante, profissional confirmado, espe-

cialista, virtuoso e mestre referem-se ao grau de qualificação, responsabilidade e aparência estratégica. O conhecimento profissional é diferente do conhecimento conceitual que apreendemos na maior parte das salas de aula. O conhecimento profissional é originário da experiência, do aprendizado com profissionais mais competentes e de muita prática. Os profissionais de Tecnologias de Informação precisam compreender e apreciar ambos os tipos de conhecimento e manter um equilíbrio entre os dois (Denning 2001).

Os mestrados acadêmico e profissional diferenciam-se por maior ênfase em uma das vertentes, acadêmica ou profissional (no sentido de trabalho ligado à produção empresarial). Esta maior ênfase deve ser desenvolvida sem perder a visão de equilíbrio, necessária para uma formação completa. Cabe a cada um escolher a alternativa que melhor se adapta a sua personalidade, expectativas e perspectivas de carreira.

#### **Você sabe o que é a Plataforma Lattes?**



A Plataforma Lattes é uma plataforma virtual criada e mantida pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), a qual integra as bases de dados de currículos, grupos de pesquisa e instituições em um único sistema de informações. O Currículo Lattes se tornou um padrão nacional no registro da vida pregressa e atual dos estudantes e pesquisadores do país, e é hoje adotado pela maioria das instituições de fomento, universidades e institutos de pesquisa do País. Por sua riqueza de informações e sua crescente confiabilidade e abrangência, se tornou elemento indispensável e compulsório à análise de mérito e competência dos pleitos de financiamentos na área de ciência e tecnologia (Plataforma Lattes CNPq, 2019). Acesse: <http://lattes.cnpq.br>

#### **1.6.2.6 Doutorado**

No doutorado espera-se que o aluno adquira capacidade de pesquisa independente e criativa. Esta capacidade deve ser demonstrada pela criação de novo conhecimento, validado por produções intelectuais e científicas por meio de publicações em bons veículos científicos ou produções tecnológicas (como registros de software, patentes, produção de software e outros artefatos tecnológicos relevantes e inovadores). É essencial para a seleção de alunos de doutorado a demonstração de suas qualidades e experiência em pesquisa. Um bom currículo acadêmico é condição indispensável.



### **Você já observou os currículos de seus professores?**

Entre na Plataforma Lattes e busque pelos currículos de seus professores. Observe, para cada professor, suas áreas de conhecimento, a universidade de sua formação, e se sua área de atuação no ensino está relacionada com suas pesquisas, projetos ou iniciativas.

## **1.6.3 Educação a distância**

Considera-se Educação a Distância (EaD) qualquer forma de execução de atividades de ensino sem que haja a proximidade física e que a comunicação entre o professor e os estudantes seja realizada por meio de algum artefato intermediário tais como: cartas, textos impressos, televisão, telefonia ou ambientes computacionais. A EaD possibilita o ensino dirigido pelos estudantes, isto é, eles podem decidir quando e onde estudar. Essa possibilidade de ensino constitui-se em elemento fundamental para aumentar o fator multiplicador dos escassos recursos de alto nível disponíveis no país. Vale ressaltar a importância de que a EaD tenha um critério de avaliação equivalente ao do ensino com presença física.

### **1.6.3.1 Caracterização de áreas**

Para que seja possível a utilização de técnicas de educação a distância é necessário que a área de conhecimento possua algumas características específicas. Entre estas características podem ser citadas:

- Ser uma área onde o essencial do conhecimento possa ser trabalhado sem a necessidade de ambientes físicos específicos, tais como laboratórios, teatros, dispositivos materiais (barras paralelas, piscinas, prensas hidráulicas etc.);
- Permitir o desenvolvimento de competências de forma autônoma, mas sob o acompanhamento do professor; como exemplos podem ser citados trabalhos de tradução, especificação e desenvolvimento de programas de computador, resolução de equações diferenciais, estudo e análise comparativa de legislação etc. Esta característica dificulta o ensino de técnicas que requeiram o acompanhamento ou mesmo a intervenção direta do professor.
- Existir suficiente material de consulta bibliográfica acessível remotamente.

As atividades remotas que caracterizam a educação a distância devem estar integradas em um programa compreensivo de pós-graduação e de graduação e devem ser submetidas ao mesmo processo



de avaliação da qualidade de outras formas de ensino. Alguns tópicos que merecem análise mais detalhada:

- Acompanhamento das atividades dos estudantes e avaliação individual do trabalho desenvolvido;
- Preparação de material instrucional adequado, flexível e de boa qualidade. Muitas vezes o ensino a distância tem sido confundido com “ensino programado”, que se reduz a um mero treinamento em um tópico específico sem permitir o desenvolvimento da atividade crítica e de pesquisa individual do aluno. Além disso, é importante a avaliação em diferentes aspectos (tais como professor-estudantes e também estudantes – por meio da autoavaliação, avaliação por pares etc.);
- Desenvolvimento de atividades complementares antecedendo e seguindo a fase de ensino remoto de forma a complementar o material instrucional para uso remoto. Estas atividades podem ser: pesquisas de campo, pesquisa bibliográfica, entrevistas, redação de monografias etc.;
- Limitação do número de estudantes por professor para assegurar a qualidade do acompanhamento;
- Registro detalhado das interações entre estudantes e professor para permitir uma avaliação de crescimento individual e uma avaliação crítica dos procedimentos de ensino.

#### **1.6.4 Características da pós-graduação**

A organização da pós-graduação deve ser baseada nos seguintes elementos e condicionantes:

- A constante adequação do sistema de formação de recursos humanos pós-graduados no Brasil constitui-se em prioridade para aperfeiçoar a inserção das instituições brasileiras no contexto mundial, estimulando uma cooperação mais estreita destas instituições com as congêneres de outros países;
- A organização da pós-graduação deve ser entendida como elemento potencializador da aceleração e capacitação do sistema de formação de recursos humanos nas diferentes áreas e níveis de conhecimento;
- Caracteriza-se a necessidade de criação de novos conhecimentos sob a forma de pesquisa científica, artística ou tecnológica como a base da pós-graduação;

- É essencial deixar claro que a pós-graduação não deve ser entendida como elemento complementar atuando como prestadora de serviços especializados;
- A efetiva participação de instituições do setor não acadêmico, com demanda de recursos humanos qualificados através da pós-graduação, depende do estímulo proposto através de política nacional de desenvolvimento. Este estímulo pode ser materializado via políticas fiscais e de incentivo à formação de recursos humanos, entre outras;
- Com relação à qualificação docente por meio da pós-graduação, devem ser estabelecidas pelas IES (Instituições de Ensino Superior) delimitação de responsabilidades e tarefas associadas a cada nível do plano de carreira, critérios com relação às políticas de admissão através de concursos e incentivos quanto à remuneração.

Certamente existem muitos desafios no Brasil em relação ao futuro da pós-graduação. Na Europa, por exemplo, o modelo de Bolonha representou a eliminação da obrigatoriedade do mestrado acadêmico como uma etapa intermediária necessária para a formação voltada à pesquisa, que ficou claramente atribuída ao nível de doutorado. A graduação passou a um modelo de 3 + 2 anos, no qual os primeiros três anos fornecem a formação básica necessária ao profissional e os dois anos seguintes (denominados “Master”, mas que não devem ser confundidos com o mestrado brasileiro) permitem a especialização em alguns temas, com um enfoque mais acadêmico ou mais prático. Nos Estados Unidos, o MSc (*Master of Sciences*) nunca foi uma etapa intermediária para o PhD (doutorado), sendo tipicamente uma outra formação terminal, voltada para o mercado de trabalho, mais similar ao mestrado profissional no Brasil. O modelo tradicional brasileiro, com 4 ou 5 anos de graduação, mais 2 anos de mestrado e 4 anos de doutorado, é mais longo e conseqüentemente mais caro. Embora já existam estímulos para o doutorado direto para alunos de graduação com boa base de pesquisa, tipicamente oriundos de bons programas de iniciação científica, ainda assim a grande maioria de nossos estudantes de doutorado passa primeiro pelo mestrado. Como questão a ser discutida, será que o Brasil deveria se basear em um desses modelos - o modelo de Bolonha ou ainda o modelo norte-americano para propor uma reforma de seu modelo atual?

Outro desafio no Brasil é a formação de mestres e doutores para atuação na indústria, especialmente em uma área com forte viés tecnológico como a Computação. Enquanto em países desenvolvidos a grande maioria dos doutores trabalham em empresas ou centros de pesquisa aplicada, no Brasil mais de 80% dos doutores são docentes em universidades. Nossos programas de pós-graduação são fortemente acadêmicos, pensados principalmente para a formação de pesquisadores que irão atuar em universidades, num ciclo alimentado pela baixa capacidade de inovação própria das empresas sediadas no país, as quais não se interessam pela contratação de profissionais com formação em pesquisa. Como romper esse ciclo? Quais adaptações seriam necessárias em nossos programas de pós-graduação para atendermos demandas da indústria? Certamente a solução deste desafio precisa ser consistente com uma mudança em nosso modelo econômico, que crie condições para a real inovação dentro das empresas.



#### **Você conhece a SBC (Sociedade Brasileira de Computação)?**

A Sociedade Brasileira de Computação – SBC é uma Sociedade Científica sem fins lucrativos que reúne estudantes, professores, profissionais, pesquisadores e simpatizantes da área de Computação e Informática de todo o Brasil. A SBC tem como função fomentar o acesso à informação e cultura por meio da Informática, promover a inclusão digital, incentivar a pesquisa e o ensino em Computação no Brasil, e contribuir para a formação do profissional da Computação com responsabilidade social (SBC, 2019). A Seção 6.3 desse livro traz mais detalhes sobre a SBC. Acesse: <http://sbc.org.br>.

## **1.7 Considerações finais**

Neste capítulo apresentamos uma visão geral da formação em Computação no Brasil. Para tal, apresentamos em linhas gerais a história da Computação e discutimos as diferentes formações. Essa discussão é importante para apoiar os estudantes de graduação a identificarem as diferenças entre os diversos cursos e as diferentes possibilidades relacionadas a cada curso. Uma carreira de sucesso está relacionada com as competências técnicas e também com questões como esforço, curiosidade, dedicação, inovação etc. É importante analisar que a área de Computação está sempre em evolução e a interdisciplinaridade é a chave para alcançarmos novos patamares no ensino.

## 1.8 Leitura Recomendada

1. A **Revista SBC Horizontes** é uma revista digital, moderna e voltada a estudantes que estão iniciando seus estudos em Computação. Com uma proposta dinâmica, o conteúdo da revista é diversificado e está em constante atualização para atender as expectativas dos estudantes. Mais informação em: <http://horizontes.sbc.org.br>.

## Referências bibliográficas

BIGONHA, R. S. **Efemérides da Regulamentação**. Porto Alegre, SBC, 2016. ISBN: 978-85-7669-348-2

CABRAL, M. I. C.; NUNES, D. J.; BIGONHA, R.; COSTA, T. S da.; WAGNER, F. R.; PALAZZO M de OLIVEIRA, J. **A Trajetória dos Cursos de graduação da área de Computação e Informática – 1969-2006**. Rio de Janeiro, SBC, 2008. ISBN: 978-85-7669-184-6

DENNING, P. J. The IT Schools Movement. Communications of the ACM CACM, 44(8), 2001, ACM New York, NY. doi:10.1145/381641.381649

MASI, D. de. **Criatividade e grupos criativos**. Editora Sextante, 2003.

PLATAFORMA LATTES CNPq. Site da Plataforma Lattes. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/>, 2019.

SBC - Sociedade Brasileira de Computação. Site. Disponível em <http://sbc.org.br/>, 2019.

ZORZO, A. F.; NUNES, D.; MATOS, E.; STEINMACHER, I.; LEITE, J.; ARAUJO, R. M.; CORREIA, R.; MARTINS, S. **Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação**. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 153p. 2017. ISBN 978-85-7669-424-3.