

Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação

O Curso de Engenharia de Computação do ITA foi criado pela Portaria No. 041/GM3, de 17 de janeiro de 1989. Desde sua criação, as transformações no cenário tecnológico vêm requerendo, cada vez mais, o domínio de conhecimentos novos em computação com grande impacto nas habilidades requeridas na formação do engenheiro e seu perfil. Nota-se que, nos últimos anos, os profissionais egressos do curso são grandemente valorizados no mercado de trabalho, por um lado devido a demanda natural do mercado aquecido nesta área, e por outro lado, pela excelência de seus alunos.

O Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Computação do ITA segue uma política educacional estabelecida pela Congregação do ITA que, resumidamente, objetiva uma sólida formação técnica, a formação cívica, ética e social, bem como uma formação / educação extracurricular diversificada. O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do ITA, disponível no site (<http://www.ita.br/pdi>) contém um capítulo dedicado ao Projeto Pedagógico Institucional onde se insere um capítulo dedicado a Graduação. Encontram-se ali, definições de aproveitamento escolar e frequência que dizem respeito a todos os cursos do ITA e, portanto, seguido pelo curso de Engenharia de Computação.

O Projeto Pedagógico do curso de Engenharia de Computação do ITA:

- Estabelece o perfil geral do engenheiro que se deseja formar, com ênfase numa formação generalista em Engenharia.
- Estabelece o perfil específico do engenheiro de computação desejado, perfil este voltado para a sua formação profissional na área de computação.
- Descreve a organização do Curso de Engenharia de Computação e apresenta seu currículo.
- Formula uma proposta pedagógica que busca um compromisso entre professores, alunos e a escola com a finalidade de transformar a prática educativa em um instrumento eficiente de execução do projeto pedagógico, com uma consideração particular pelas novas demandas de formação do engenheiro.

Nas próximas 4 subseções apresentam-se na seguinte sequência: o Perfil geral e específico do Engenheiro de Computação do ITA, a Estrutura atual do curso, a Matriz curricular e Diretrizes da Proposta pedagógica.

1. O perfil desejado do Engenheiro de Computação do ITA

Dentro da grande área das Engenharias, o ITA forma engenheiros e engenheiras de Computação. O currículo, a organização acadêmica e o ambiente no qual vivem o aluno e os professores devem ser orientados pela missão básica e histórica de formar *engenheiros competentes e cidadãos conscientes*, segundo a concepção do fundador do ITA, o Marechal Casimiro Montenegro Filho.

O Curso de Graduação em Engenharia de Computação do ITA deve objetivar a formação de um engenheiro que tenha:

- Uma profunda e sólida formação básica em Matemática, Física, Química e Computação, formação essa que lhe dá a competência de compreender, adaptar-se e se desenvolver continuamente no mundo atual, onde as mudanças tecnológicas, alicerçadas nas ciências básicas, são aceleradas;
- Conhecimentos em tópicos fundamentais da Engenharia Ambiental, Direito, Administração e Economia, que lhe possibilitem uma visão integrada e abrangente da engenharia e dos desafios que lhe são propostos;
- Conhecimentos de disciplinas de Humanidades, vivência em um ambiente escolar sadio e estimulante, incluindo o convívio com os professores e educadores, funcionários e outros colegas alunos, que capacitem o futuro engenheiro a ser um agente ativo de transformação e aperfeiçoamento da sociedade, multiplicador e construtor de conhecimento, conhecedor e respeitador da pluralidade de pensamentos e promotor da justiça social. A vivência da disciplina consciente (DC), as palestras organizadas pela escola, o sistema de aconselhamento e as atividades formativas, culturais, esportivas e sociais do Centro Acadêmico Santos Dumont (CASD) são entendidos como instrumentos extracurriculares basilares para esta formação humanística.

Dos egressos do curso espera-se ainda que sejam capazes de agir de forma reflexiva na construção de sistemas de computação, compreendendo o seu impacto direto ou indireto sobre as pessoas e a sociedade; que entendam o contexto social no qual a Engenharia é praticada, bem como os efeitos dos projetos de Engenharia na sociedade; que considerem os aspectos econômicos, financeiros, de gestão e de qualidade, associados a novos produtos e organizações e por último, que considerem fundamentais a inovação e a criatividade e compreendam as perspectivas de negócios e oportunidades relevantes.

Em relação as habilidades gerais o curso de Engenharia de Computação do ITA segue as indicações da resolução CNE/CES 11/2002 do Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior com recomendações para Engenharia de modo geral, todavia o curso também atende as diretrizes apontadas pela Resolução CNE/CES 136/2012, específicas para os cursos de graduação em Computação e diretrizes ainda mais específicas para bacharelado em Engenharia de Computação. Assim, a lista de competências promovidas pelo curso é extensa:

1. Identificar problemas que tenham solução algorítmica;
2. Conhecer os limites da computação;
3. Resolver problemas usando ambientes 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.
13. 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;
14. Compreender, implementar e gerenciar a segurança de sistemas de computação;
15. Gerenciar projetos e manter sistemas de computação;
16. Conhecer os direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e à utilização de sistemas de computação;
17. Desenvolver processadores específicos, sistemas integrados e sistemas embarcados, incluindo o desenvolvimento de software para esses sistemas;

18. Analisar e avaliar arquiteturas de computadores, incluindo plataformas paralelas e distribuídas, como também desenvolver e otimizar software para elas;
19. Projetar e implementar software para sistemas de comunicação;
20. Analisar, avaliar e selecionar plataformas de hardware e software adequados para suporte de aplicação e sistemas embarcados de tempo real;
21. Analisar, avaliar, selecionar e configurar plataformas de hardware para o desenvolvimento e implementação de aplicações de software e serviços;
22. Projetar, implantar, administrar e gerenciar redes de computadores;
23. Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica.

2. Estrutura atual do Curso de Engenharia de Computação

O curso tem regime seriado e semestral, com integralização em dez semestres. O sistema de créditos não é utilizado, embora equivalências curriculares – especialmente para alunos que cursam disciplinas no exterior em programas de intercâmbio acadêmico apoiados pelo ITA – sejam consideradas. A política de reestruturação em vigor (detalhada na Seção 4 deste documento) busca reforçar uma formação contextualizada de Engenharia, com uma tendência crescente de flexibilização do currículo ao longo do curso.

Atualmente, todos os alunos do ITA cursam as mesmas disciplinas nos quatro primeiros semestres, denominado Curso Fundamental. No quinto semestre, os alunos do curso de Engenharia de Computação passam a cumprir um currículo diferenciado. O mesmo ocorre com os alunos dos demais cursos de Engenharia do ITA. Os três últimos anos, denominados Curso Profissional, definem o perfil profissional específico em Engenharia de Computação. Disciplinas obrigatórias estão definidas para esses três anos do Curso Profissional. No 3^o ano profissional (5^o e último ano do curso), os alunos devem realizar o estágio e o Trabalho de Graduação (TG). Existe também uma carga de disciplinas eletivas, as quais são escolhidas livremente pelos alunos, possibilitando que os alunos tenham uma especialização nas áreas da Computação ou outras áreas correlatas. Estágio e atividades complementares também fazem parte da formação do aluno.

Sendo um sistema computacional composto dos subsistemas de hardware e de software, a formação básica e generalista em Computação, comum a todos os alunos, engloba conhecimento aprofundado sobre Eletrônica e Tecnologia da Informação.

Os conteúdos apontados pela Resolução CNE/CES 136/2012 como comuns a cursos de Graduação em Computação contemplados neste Curso 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.

Além disso, o curso abrange os conteúdos específicos de Engenharia da Computação apontados pela mesma Resolução, qual sejam: projeto de sistemas digitais; projeto de circuitos integrados; microeletrônica; 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.

3. Estrutura curricular atual do Curso de Engenharia de Computação

A estrutura curricular do Curso de Engenharia de Computação é apresentada a seguir. Cada disciplina é seguida de uma sequência de 4 números indicando o número de aulas semanais, da seguinte forma: (teoria) - (exercícios) - (laboratório) - (estudo não supervisionado). Maiores detalhes sobre o currículo (incluindo as ementas detalhadas) são publicados anualmente no *Catálogo de Graduação do ITA*, que descreve a implementação curricular aprovada pela Congregação do Instituto para o ano em pauta. Como detalhado abaixo, o aluno tem ainda a possibilidade de escolher disciplinas eletivas oferecidas pelo ITA, dependendo da aprovação da Coordenação do Curso de Engenharia de Computação.

Uma vez que o Curso de Engenharia de Computação do ITA engloba conhecimento aprofundado sobre eletrônica e tecnologia da informação, a responsabilidade por sua gestão fica dividida entre a Divisão de Engenharia Eletrônica e a de Ciência da Computação deste Instituto. Há ainda a

participação de outras Divisões do ITA, especificamente em disciplinas e projetos que envolvem a formação interdisciplinar necessária para o perfil desejado.

O elenco de disciplinas curriculares eletivas do curso é constituído por disciplinas de graduação em Ciência da Computação e pós-graduação em Engenharia Eletrônica e Computação. As disciplinas oferecidas por outros Cursos do ITA compõem o elenco complementar de disciplinas eletivas. Disciplinas de pós-graduação também fazem parte do elenco de disciplinas curriculares eletivas, baseado no fato de que, ao final do 2º ano profissional, o aluno já tem os fundamentos necessários para cursar um grande elenco dessas disciplinas. O aluno que desejar cursar disciplinas de pós-graduação como disciplinas eletivas, pode ir um passo adiante e formalizar um início antecipado do seu programa de pós-graduação.

A aprovação do conjunto de disciplinas eletivas, que fará parte do currículo escolar do aluno, é responsabilidade do coordenador do Curso. A aprovação se dará em função da coerência do conjunto de disciplinas, do TG e do perfil específico de engenheiro desejado pelo aluno, que deverá ser sempre compatível com a sua formação em Engenharia de Computação.

A carga horária do curso é cumprida pelos alunos bolsistas de tempo integral em 10 semestres compostos por dois bimestres de 8 semanas letivas (por bimestre). Entre dois bimestres de um mesmo semestre há uma semana de recuperação. Ao final de cada semestre há duas semanas de exames.

A estrutura curricular atual, comparativamente a currículos de anos anteriores, sinaliza uma maior flexibilização da formação ao longo dos anos do curso profissional. Há uma concentração de disciplinas fundamentais de Eletrônica e Computação no primeiro ano. A partir do segundo ano, as disciplinas são majoritariamente de Ciência da Computação, e têm um caráter mais aplicado. No terceiro ano, predominam disciplinas de formação geral e que favorecem a identificação da Engenharia de modo contextualizado na sociedade. A médio prazo, a estrutura curricular deve concentrar a formação profissional no primeiro ano, a formação específica em ênfases no segundo ano, e a integração das disciplinas do terceiro ano a um trabalho e graduação (TG) que contemple o impacto da Engenharia em todos as suas dimensões sociais e técnicas.

O currículo revisado é publicado anualmente no catálogo de curso, disponível no site do ITA (<http://www.ita.br/grad/catalogo>). As cargas horárias informadas na frente do nome da disciplina referem-se a:

- 1ª. Coluna: Horas de Aulas de Teoria;
- 2ª. Coluna: Horas de Aulas de Exercício;

- 3ª Coluna: Horas de Aulas de Laboratório;
- 4ª Coluna: Horas de Aulas estimadas de estudo em casa.

A edição de 2019 informa o seguinte Currículo Aprovado:

Além do currículo abaixo, os alunos da classe 2019 deverão cursar com aproveitamento disciplinas eletivas totalizando um mínimo de 288 horas-aula integralizadas a partir do Primeiro Ano do Curso Fundamental. A matrícula em eletivas está condicionada ao aluno haver cursado os pré-requisitos da disciplina, à disponibilidade de vagas, e à aprovação do professor responsável e da Coordenação do Curso. Essas disciplinas podem ser de graduação (dos Cursos Fundamental e Profissionais) e/ou de pós-graduação do ITA.

1º Ano Profissional - 1º Período - Classe 2021

CES-22	Programação Orientada a Objetos	3 - 0 - 2 - 5
CTC-21	Lógica Matemática e Estruturas Discretas	2 - 0 - 1 - 3
CES-12	Algoritmos e Estruturas de Dados II	3 - 0 - 1 - 6
EEA-21	Circuitos Digitais	4 - 0 - 2 - 4
ELE-52	Circuitos Eletrônicos I	2 - 0 - 2 - 4
EES-10	Sistemas de Controle I	4 - 0 - 1 - 5
		18 + 0 + 9 = 27

1º Ano Profissional – 2º Período - Classe 2021

CES-28	Fundamentos de Engenharia de Software	3 - 0 - 2 - 5
CTC-34	Automata e Linguagens Formais	2 - 0 - 1 - 4
EEA-25	Sistemas Digitais Programáveis	3 - 0 - 2 - 4
EES-20	Sistemas de Controle II	4 - 0 - 1 - 6
ELE-32	Introdução a Comunicações	4 - 0 - 1 - 4
ELE-53	Circuitos Eletrônicos II	3 - 0 - 2 - 4
		19 + 0 + 9 = 28

2º Ano Profissional – 1º Período - Classe 2020

CES-25	Arquiteturas para Alto Desempenho	3 - 0 - 0 - 4
CES-29	Engenharia de Software	4 - 0 - 1 - 5
CES-33	Sistemas Operacionais	3 - 0 - 1 - 5
CES-41	Compiladores	3 - 0 - 2 - 5
CCI-36	Fundamentos de Computação Gráfica	2 - 0 - 1 - 4
EEA-27	Microcontroladores e Sistemas Embarcados	2 - 0 - 2 - 4
		17 + 0 + 7 = 24

2 º Ano Profissional - 2 º Período - Classe 2020

CES-27	Processamento Distribuído	2 - 0 - 1 - 4
CES-30	Técnicas de Bancos de Dados	3 - 0 - 1 - 4
CES-35	Redes de Computadores e Internet	3 - 0 - 1 - 5
CTC-17	Inteligência Artificial	2 - 0 - 2 - 4

$$10 + 0 + 5 = 15$$

3 º Ano Profissional - 1 º Período - Classe 2019

O aluno deverá realizar, neste período, um Estágio Curricular Supervisionado, de acordo com as normas reguladoras próprias. A carga horária mínima de estágio é 255 horas, as quais deverão ser integralizadas obrigatoriamente até o início do último semestre do curso. Além disso, o aluno deverá comprovar, ao longo do curso, mais 200 horas adicionais de estágio ou atividades complementares, aprovadas pelo Conselho de Curso e definidas de acordo com normas reguladoras próprias, contabilizadas até o final da quarta semana de aulas do último semestre do curso. As atividades complementares incluem: iniciação científica, disciplinas eletivas (além da carga exigida no curso Profissional), monitoria em disciplinas, e outras atividades de formação. Para comprovar o desenvolvimento das atividades complementares, deve-se encaminhar ao coordenador de curso: requerimento solicitando a contabilização da atividade, relatório final da atividade, e declaração de carga horária. Todos os documentos devem ser assinados pelo aluno e pelo supervisor/orientador da atividade.

TG1	Trabalho de Graduação 1	0 - 0 - 8 - 4
-----	-------------------------	---------------

$$0 + 0 + 8 = 8$$

3 º Ano Profissional - 2 º Período - Classe 2019

TG2	Trabalho de Graduação 2	0 - 0 - 8 - 4
HUM-20	Noções de Direito	3 - 0 - 0 - 3
MOE-42	Princípios de Economia	3 - 0 - 0 - 4
MOG-61	Administração em Engenharia	3 - 0 - 0 - 4
HID-65	Engenharia para o Ambiente e Sustentabilidade	2 - 1 - 0 - 3

$$11 + 1 + 8 = 20$$

A IEC oferece as seguintes disciplinas como eletivas de graduação:

CES-23	Algoritmos Avançados	2 - 1 - 0 - 5
CES-26	Desenvolvimento de Aplicações para a Internet	2 - 0 - 2 - 4
CTC-42	Introdução à Criptografia	2 - 0 - 1 - 4
CCI-37	Simulação de Sistemas Discretos - A	2 - 0 - 1 - 4
CSI-10	Introdução a Sistemas de Informação Geográficas	2 - 0 - 1 - 3

CMC-10	Projeto e Fabricação de Robôs Móveis	1 – 0 – 3 – 4
CMC-11	Fundamentos de Análise de Dados	1 – 0 – 2 – 3
CES-65	Projeto de Sistemas Embarcados	1 – 1 – 1 – 3

A estrutura curricular é revisada anualmente pelo Conselho de Curso (ver Seção 4), frequentemente em reuniões abertas a todo o corpo docente. Uma vez definida, a proposta curricular é encaminhada para a Congregação do ITA, para discussão, votação e aprovação.

4. A proposta pedagógica do Curso de Engenharia de Computação

Os objetivos pedagógicos do Curso atentam para as diretrizes do Conselho Federal de Educação e são permanentemente discutidos na Divisão de Ciência da Computação visando incorporação de avanços científicos e tecnológicos na estrutura curricular.

Assim, a proposta curricular considera as novas demandas em Educação para Engenharia: alta proficiência em Ciências Fundamentais, consciência a respeito de problemas complexos globais, motivação e atitude proativa, e visão integrada da Engenharia. Considerando estas demandas, há um esforço focado em duas vertentes: aumento da participação docente e discente em decisões a respeito do curso e renovação da matriz curricular.

Os seguintes papéis são mantidos para a execução do projeto pedagógico:

- a) **coordenador do curso**, gestor da atividade pedagógica.
- b) **professor**, o mediador entre o aluno e o conhecimento e um facilitador do desenvolvimento de competências. Sua atuação deve ir além da mera transmissão repetitiva do conhecimento, sendo a de um agente que leva o aluno a refletir, descobrir e aplicar.
- c) **coordenador de turma**, professor destacado para acompanhar de perto as atividades propostas para cada turma.
- d) **aluno**, o foco principal da atividade educativa.
- e) **representante de turma**, aluno escolhido por seus pares para trazer demandas e sugestões da turma ao coordenador de turma e de curso.
- f) **conselho de curso**, colegiado interno que assessora o coordenador do curso e propõe decisões acerca do curso. Compõe o conselho de curso: o chefe da Divisão de Ciência da Computação do ITA, tres professores da Divisão de Ciência da Computação, dois professores da Divisão de Engenharia Eletrônica, o coordenador do Curso de Engenharia de Computação do ITA e um aluno

representante de cada turma. O conselho de curso se reúne periodicamente, com agenda de reuniões definida de modo a maximizar a participação de seus integrantes. A pauta de cada reunião é proposta pelo coordenador de curso, mas pode incluir itens adicionais informados por qualquer um dos membros do conselho.

Invariavelmente, os resultados das reuniões são divulgados a todos os membros do conselho – e frequentemente aos corpos docentes envolvidos com atividades do curso – após cada reunião, em slides de apresentação contendo as decisões. A participação também resulta de ações coletivas coordenadas pelo coordenador e executadas fora do mero ambiente formal das reuniões.

Um dos objetivos do curso, que consideramos uma diretriz pedagógica, é que o curso não seja um mero transmissor de conhecimentos. O aprendizado deve começar pelo conhecimento, construído em aulas, prosseguir pela aquisição de habilidades agregadas em projetos reais e avançar até treinar atitudes, ou seja, posturas e ações requeridas nas diversas áreas. Desta maneira se configura um aprendizado completo e evoluído passo a passo a partir de conhecimentos e habilidades precisos adquiridos e desenvolvidos ao longo do curso.

-