

### 3. CURRÍCULO APROVADO PARA 2023

#### 3.6 Curso de Engenharia de Computação

##### Legislação

Decreto nº 27.695, de 16 de janeiro de 1950

Lei nº 2.165, de 5 de janeiro de 1954

Portaria nº 041/GM3, de 17 de janeiro de 1989, Min. Aer.

##### Currículo Aprovado

###### *1º Ano Profissional - 1º Período - Classe 2025*

CSI-22	Programação Orientada a Objetos	2 – 0 – 2 – 4
CMC-14	Lógica Matemática e Estruturas Discretas	2 – 0 – 1 – 3
CTC-12	Projeto e Análise de Algoritmos	3 – 0 – 1 – 6
EEA-21	Circuitos Digitais	4 – 0 – 2 – 4
ELE-52	Circuitos Eletrônicos I	2 – 0 – 2 – 4
CMC-12	Sistemas de Controle Contínuos e Discretos	4 – 0 – 2 – 5
		17 + 0 + 10 = 27

###### *1º Ano Profissional - 2º Período - Classe 2025*

CSI-28	Fundamentos de Engenharia de Software	2 – 0 – 2 – 5
CTC-34	Automata e Linguagens Formais	2 – 0 – 1 – 4
CSI-30	Técnicas de Banco de Dados	3 – 0 – 1 – 4
EEA-25	Sistemas Digitais Programáveis	3 – 0 – 2 – 4
ELE-53	Circuitos Eletrônicos II	2 – 0 – 2 – 4
		12 + 0 + 8 = 20

###### *2º Ano Profissional - 1º Período - Classe 2024*

CSC-25	Arquiteturas para Alto Desempenho	3 – 0 – 0 – 4
CSI-29	Engenharia de Software	2 – 0 – 2 – 4
CSC-33	Sistemas Operacionais	3 – 0 – 1 – 5
ELE-32	Introdução a Comunicações	4 – 0 – 1 – 5
EEA-27	Microcontroladores e Sistemas Embarcados	2 – 0 – 2 – 4
		14 + 0 + 6 = 20

###### *2º Ano Profissional - 2º Período - Classe 2024*

CSC-27	Processamento Distribuído	2 – 0 – 1 – 4
CSC-07	Fundamentos de Segurança Cibernética	2 – 0 – 1 – 3
CSC-64	Programação Paralela	1 – 0 – 1 – 3
CTC-41	Compiladores	2 – 0 – 1 – 3
CSC-35	Redes de Computadores e Internet	3 – 0 – 1 – 5
CMC-15	Inteligência Artificial	2 – 0 – 2 – 4
		12 + 0 + 7 = 19

- Alunos que cursaram CSC-07 como eletiva até 2022 não cursarão a obrigatória CSC-07. Para compensar, precisarão cursar mais 48h de eletivas.
- Alunos que cursaram a disciplina de pós-graduação CE-265 até o ano de 2022 não cursarão a obrigatória CSC-

64. Para compensar, precisarão cursar mais 32h de eletivas.

*3º Ano Profissional - 1º Período - Classe 2023*

TG-1	Trabalho de Graduação 1 (Nota 3 e 5)	0-0-8-4
		0 + 0 + 8 = 8

*3º Ano Profissional - 2º Período - Classe 2023*

TG-2	Trabalho de Graduação 2 (Nota 5)	0-0-8-4
HUM-20	Noções de Direito	3-0-0-3
GED-72	Princípios de Economia	3-0-0-4
GED-61	Administração em Engenharia	3-0-0-4
HID-65	Engenharia para o Ambiente e Sustentabilidade	2-1-0-3
		11+1+8=20

### Disciplinas Eletivas

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) ou de pós-graduação do ITA.

*Classe 2025:* O aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 432 horas-aula de disciplinas eletivas integralizadas a partir do Primeiro Ano do Curso Fundamental.

*Classes 2023 e 2024:* O aluno deverá cursar com aproveitamento um mínimo de 384 horas-aula de disciplinas eletivas integralizadas a partir do Primeiro Ano do Curso Fundamental.

### Disciplinas Eletivas – IEC

CES-23	Algoritmos Avançados	2-1-0-5
CMC-19	Processamento de Linguagem Natural	2-0-1-3
CTC-23	Análise de Algoritmos e Complexidade Computacional	3-0-0-6
CSI-26	Desenvolvimento de Aplicações para a Internet	2-0-2-4
CTC-42	Introdução à Criptografia	2-0-1-4
CMC-37	Simulação de Sistemas Discretos – A	2-0-1-4
CSI-02	Arquitetura Orientada a Serviços	2-0-1-3
CSI-03	Arquitetura de Software para Serviços de Informação Aeronáutica	2-0-2-3
CSI-10	Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas	2-0-1-3
CSC-02	Computação Móvel e Ubíqua	2-0-1-4
CSC-03	Internet das Coisas	2-0-1-4
CSC-04	Análise e Exploração de Códigos Binários	1-1-1-3
CSC-05	Operações Cibernéticas e Jogos de Guerra Cibernética: Visão Defesa	2-0-2-3
CSC-06	Operações Cibernéticas e Jogos de Guerra Cibernética: Visão Ataque	2-0-2-3
CSC-08	Desenvolvimento de Esteiras de Automação para Cibersegurança	2-0-2-3
CMC-11	Fundamentos de Análise de Dados	1-0-2-3
CMC-13	Introdução à Ciência de Dados	1-0-2-3
CMC-30	Fundamentos de Computação Gráfica	2-0-1-4
CSI-65	Projeto de Sistemas Embarcados	1-1-1-3

### Estágio Curricular Supervisionado

*Classes 2024 e 2025:* O aluno deverá realizar, um Estágio Curricular Supervisionado em Engenharia de Computação, de acordo com as normas reguladoras próprias. A carga horária mínima de estágio é de 225 horas, as quais só poderão ser computadas se realizadas após a conclusão do 1º Ano Profissional. Recomenda-se que o aluno realize o Estágio

Curricular Supervisionado durante o Primeiro Período do 3º Ano Profissional, que é dedicado a este fim.

*Classe 2023:* O aluno deverá realizar, um Estágio Curricular Supervisionado em Engenharia de Computação, de acordo com as normas reguladoras próprias. A carga horária mínima de estágio é de 225 horas, as quais só poderão ser computadas se realizadas após a conclusão do 2º Ano Profissional.

O estágio deve ser concluído em tempo para entrega da documentação de finalização até o prazo estipulado no calendário de administração escolar.

### **Atividades Complementares**

O aluno deverá comprovar um mínimo de 200 horas de Atividades Complementares de acordo com normas reguladoras do ITA, contabilizadas até a data prevista no calendário escolar, integralizadas a partir do primeiro período do 1º ano do Curso Fundamental.

As atividades complementares deverão ser contabilizadas até o último semestre do Curso Profissional, conforme data prevista no calendário escolar/administrativo do ITA para entrega de requerimento pelo aluno.

### **3.9 Notas**

**Nota 1** - O aluno que estiver cursando o CPOR/SJ será dispensado da obrigatoriedade de Práticas Desportivas. Aos alunos dos demais anos dos Cursos Fundamental e Profissional serão proporcionados orientação e estímulo à participação em modalidades desportivas.

**Nota 2** - Disciplina sem controle de presença.

**Nota 3** - Disciplina cujo aproveitamento final será feito através de conceito Satisfatório ou Não Satisfatório (S/NS).

**Nota 4** - Disciplina dispensada de exame final.

**Nota 5** - O TG – Trabalho de Graduação – é regulado por normas próprias e deverá ser um projeto coerente com a sua habilitação, sendo considerado atividade curricular obrigatória.

**Nota 6** - Disciplina avaliada em etapa única.

**Nota 7** - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 1 e 2.

**Nota 8** - Disciplina obrigatória oferecida somente às Turmas 3 e 4.

**TG-1 – Trabalho de Graduação 1 (Nota 3 e 5)** – Requisito: Não há – Horas semanais: 0-0-8-4. Detalhamento da proposta do Trabalho de Graduação: definição de hipótese, objetivos, revisão bibliográfica, critérios de sucesso e análise de riscos, definição da metodologia e cronograma de atividades. Defesas escrita e oral da proposta.

**Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

**TG-2 – Trabalho de Graduação 2 (Nota 5)** – Requisito: TG-1 – Horas semanais: 0-0-8-4. Execução da proposta definida em TG-1: desenvolvimento, análise e discussão de resultados. Defesas escrita e oral do Trabalho de Graduação.

**Bibliografia:** Materiais selecionados pelo orientador e pelo aluno.

## **6. EMENTAS DAS DISCIPLINAS**

## 6.6 Divisão de Ciência da Computação (IEC)

### 6.6.1 Departamento de Sistemas de Computação (IEC-SC)

**CSC-25 - Arquiteturas para Alto Desempenho.** *Requisitos:* CES-10 e EEA-25. *Horas semanais:* 3-0-0-4. Unidades básicas de um computador: processadores, memória e dispositivos de entrada e saída. Técnicas para aumento de desempenho de computadores. Memória cache, entrelaçada e virtual. Segmentação do ciclo de instrução, das unidades funcionais e do acesso a memória. Computadores com conjunto reduzido de instruções. Linha de execução de instruções (pipeline). Microprograma de unidade central de processamento. Processadores Superescalares. Execução especulativa de código. Multiprocessadores e Computação em escala Warehouse. **Bibliografia:** PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J. L. *Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa*. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2014. STALLINGS, W. *Arquitetura e organização de computadores*. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2017. TANENBAUM, A. S. *Organização estruturada de computadores*. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

**CSC-27 - Processamento Distribuído.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Introdução a sistemas distribuídos. Linguagens de programação distribuída. Rotulação de tempo e relógios lógicos. Algoritmos de eleição. Algoritmos de exclusão mútua. Transações em bancos de dados distribuídos. Computações difusas. Detecção de "deadlocks" em sistemas distribuídos. Algoritmos de consenso distribuído. Algoritmos para evitar inanição. **Bibliografia:** TANENBAUM, A. S., STEEN, M. V. *Distributed Systems: Principles and Paradigms*, Pearson, 2nd ed, 2007. COULOURIS, G., DOLLIMOR, J., KINDBERG, T., BLAIR, G. *Distributed Systems*, 5th ed, Pearson, 2011. RAYNAL, M. *Distributed algorithms and protocols*, Wiley-Blackwell, 1988.

**CSC-33 - Sistemas Operacionais.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Conceituação. Estruturação de sistemas operacionais. Gerenciamento de processos: modelo e implementação. Mecanismos de intercomunicação de processos. Escalonamento de processos. Múltiplas filas, múltiplas prioridades, escalonamento em sistemas de tempo real. Deadlocks. Gerenciamento de memória. Partição e relocação. Gerenciamento com memória virtual. Ligação dinâmica. Gerenciamento de E/S. Gerenciamento de arquivos. Tópicos de sistemas operacionais distribuídos. Interfaces gráficas de sistemas operacionais modernos. **Bibliografia:** TANENBAUM, A. S. *Sistemas operacionais*. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2016. SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P. B.; GAGNE, G. *Operating system concepts*. 10th ed. Hoboken, NJ: Wiley & Sons, Inc., 2018. STALLINGS, William *Operating systems: internals and design principles*. 9th.ed. Harlow: Pearson, 2018.

**CSC-35 - Redes de Computadores e Internet.** *Requisito recomendado:* CES-33 ou CSC-33. *Horas semanais:* 3-0-2-5. Noções básicas de redes de computadores: hardware e software. Necessidade de protocolos: o modelo TCP/IP. O nível de aplicação: protocolos de suporte e de serviços. O nível de transporte: os protocolos TCP e UDP, e controle de congestionamento. O nível de rede: plano de dados; plano de controle com Redes Definidas por Software; algoritmos de roteamento; o protocolo IP. O nível de enlace: padrões IEEE. **Bibliografia:** TANENBAUM, A. S.; WETHERALL, D. *Redes de computadores*. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011. KUROSE, J. F.; ROSS, K.W. *Computer networking*. 7th. ed. Harlow: Pearson, 2017. NADEAU, Thomas D.; GRAY, Ken. *SDN-Software Defined Networks: an authoritative review of network programmability technologies*. Beijing: O'Reilly, 2014.

**CSC-64 - Programação Paralela.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 1-0-1-3. Noções básicas de arquiteturas paralelas, taxonomia de Flynn e modelos de memória. Principais modelos de programação paralela para memória distribuída e compartilhada: troca de mensagens, decomposição de domínio e exclusão mútua. Linguagens de programação paralela em plataformas multicore, heterogêneas e na nuvem. Avaliação de desempenho de programas paralelos. Aplicações (estudo de casos). **Bibliografia:** GRAMA, A., et al. *Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Parallel Algorithms*. Pearson Education, 2003; PACHECO, C. P.; MALENSEK, M. *An Introduction to Parallel Programming*. Morgan Kaufmann, 2021; VAN DER PAS, R.; STUTTER, E.; TERBOVEN, C. *Using OpenMp - The Next Step Affinity, Accelerators, Tasking and SIMD*. Cambridge: MIT Press, 2017.

**CSC-02 - Computação Móvel e Ubíqua.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Ementa: Fundamentos de

Computação Móvel. Fundamentos de Computação Ubíqua. Desafios relacionados à Mobilidade e Computação em Nuvem. Roteamento e Mobilidade. Ciência do contexto. Descoberta de serviços em redes móveis. Internet das coisas (IoT). Desenvolvimento de aplicações móveis. **Bibliografia:** COLOURIS, G. et al. Distributed systems: concepts and design. 5th ed. Boston: Addison-Wesley, 2011. DE, Debashi. Mobile cloud computing: architecture, algorithms, and applications. Boca Raton: CRC Press: Taylor & Francis, 2016. LIU, K.; LI, X. Mobile SmartLife via sensing, localization, and cloud ecosystems. Boca Raton: CRC Press: Taylor & Francis, 2018.

**CSC-03 – Internet das Coisas.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Fundamentos de Internet das coisas (IoT). Modelos de referência e Arquiteturas. Métodos de Desenvolvimento de Sistemas. Conectividade da Coisa. Aspectos de Implantação: Computação na Nuvem, Névoa e Borda. Plataforma de IoT. Análise de Dados dos sensores. Aspectos de Segurança da Informação, Segurança Física e Privacidade. Aplicações para IoT: Smart Cities, Smart Health, Smart Transportation, Industry 4.0. **Bibliografia:** Rajkumar Buya, Amir Vahid Dastjerdi. Internet of Things - Principles and Paradigms, Elsevier Inc. 2016. Qusay F. Hassan, "Index," in Internet of Things A to Z: Technologies and Applications, IEEE, 2018, pp.doi: 10.1002/9781119456735.index. Perry Lea. Internet of Things for Architects, Packt Publish, 2018.

**CSC-04 - Análise e Exploração de Códigos Binários.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 1-1-1-3. Processo de compilação e geração de código objeto. Assembly 32 e 64 bits: conceitos básicos, chamadas de sistema, acesso a memória. Injeção e execução de código arbitrário: buffer overflow, shellcodes e return-oriented programming. Formato de arquivos executáveis: ELF e PE. Engenharia reversa, alteração e controle de fluxo. **Bibliografia:** SIKORSKI, Michael; HONIG, Andrew. Practical malware analysis: the hands-on guide to dissecting malicious software. San Francisco: No Starch Press, 2012. ANDRIESSE, Dennis. Practical binary analysis: build your own linux tools for binary instrumentation, analysis, and disassembly, San Francisco: No Starch Press, 2018. BISHOP, Matt. Computer security. 2. ed. Reading: Addison-Wesley Professional, 2018.

**CSC-05 - Operações Cibernéticas e Jogos de Guerra Cibernética: Visão Defesa.** *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Introdução Segurança Cibernética, Frameworks Teóricos de Estratégias de Ataque e Defesa: MITRE ATT&CK, NIST Cyber Security. Inteligência de Ameaças Cibernéticas. Métodos de Monitoração. Métodos Defensivos de Rede. Métodos Defensivos de Hosts. Arquiteturas de Defesa Cibernética. Artigos Científicos na Área de Proteção Cibernética. Montagem de Ambientes de Jogos Cibernéticos para Blue Team. **Bibliografia:** VEST, Joe; TUBBERVILLE, James. Red Team development and operations: a practical guide. Zero Day Edition. [S. l.: s. n], 2000. DON MURDOCH, GSE. Blue Team Handbook: SOC, SIEM and Threat hunting use cases. Security onion solutions. [S. l.: S. n.], 2017. SIMPSON, M.; BACKMAN, K.; CORLEY, J. Hands-on ethical hacking and network defense. 2nd ed. Boston, MA: Course Technology, Cengage Learning, 2010.

**CSC-06 - Operações Cibernéticas e Jogos de Guerra Cibernética: Visão Ataque.** *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Introdução Segurança Cibernética, Mindset do Adversário, Organização do Red Team, Consciência Situacional, Regras de Engajamento, Planejamento e Criação de Cenários de Ameaça, Indicadores de Compromisso, Conceitos de Comando e Controle Cibernético, Ferramentas de Ethical Hacking / Pivoting e Persistência, Artigos Científicos na Área de Ofensiva Cibernética. Montagem de Ambientes de Jogos Cibernéticos para Red Team. **Bibliografia:** VEST, Joe; TUBBERVILLE, James. Red Team development and operations: a practical guide. Zero Day Edition. [S. l.: s. n], 2000. DON MURDOCH, GSE. Blue Team Handbook: SOC, SIEM and Threat hunting use cases. Security onion solutions. [S. l.: S. n.], 2017. SIMPSON, M.; BACKMAN, K.; CORLEY, J. Hands-on ethical hacking and network defense. 2nd ed. Boston, MA: Course Technology, Cengage Learning, 2010.

**CSC-07 - Fundamentos de Segurança Cibernética.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Segurança de Sistemas: Compilação e Semântica de Execução, Análise de Binários, Ataques do Controle de Fluxo de Programas, Execução de Código Vulnerável, Aleatoriedade de endereçamento de memória, Proteção de Memória com Canários, Programação Orientada a Retornos, Integridade do Controle de Fluxo. Criptografia: Funções de números pseudoaleatórios, Cifradores Simétricos, Funções Hash, Criptografia de Chave Pública; Segurança de Redes: Segurança BGP e DNS, Teoria de Detecção de Ataques de Rede, Sistemas de Prevenção de Intrusão; Segurança Web: Ataques de Injeção, XSS e CSRF; Ataques de Negação de Serviço Distribuído; Segurança em Sistemas Operacionais: Autenticação e

Autorização; Segurança em Ambiente de Computação Móvel. **Bibliografia:** DU, Wenliang. Computer and internet security: a hands-on approach. 2.ed. [S.l.:s.n], 2019. ISBN: 978-1733003926 (livro-texto). PFLEEGER, Charles P.; PFLEEGER, Shari Lawrence; MARGULIES, Jonathan. Security in Computing. 5th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2015. STALLINGS, William; BROWN. Lawrie. Computer security: principles and practice. 4th ed. New Jersey: Pearson, 2017.

**CSC-08 – Desenvolvimento de Esteiras de Automação para Cibersegurança** *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Introdução ao Ciclo de Desenvolvimento Seguro. Análise de Requisitos de Segurança e Modelagem de Ameaças. Conceitos Básicos e Avançados de DevSecOps. Esteiras para Entrega contínua e implantação automática. Análise de Segredos, Bibliotecas e Componentes. Análise Estática de Código (Expressões regulares, árvores de sintaxe). Análise Dinâmica de Código. Ambientes de Automação. Infraestrutura como código. Segurança em Containers. Gerencia do ciclo de vulnerabilidades. **Bibliografia:** 1. Hsu, T. Hands-On Security in DevOps: Ensure continuous security, deployment, and delivery with DevSecOps. Packt, 2018; 2. Blokdyk, G. DevSecOps Strategy A Complete Guide – 2020, 5STARcooks, 2020; Kim, G., Humble, J., Debois, P., Willis, J., Allspaw, J. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations. IT Revolution Press, LLC, 2016.

## 6.6.2 Departamento de Software e Sistemas de Informação (IEC-I)

**CES-10 - Introdução à Computação.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 4-0-2-5. Conceitos primários: Computador, algoritmo, programa, linguagem de programação, compilador. Representação de informações: sistemas de numeração, mudança de base, aritmética binária, operações lógicas, textos e instruções. Evolução das linguagens de programação. Unidades básicas de um computador. Software básico para computadores. Desenvolvimento de algoritmos: linguagens para algoritmos e refinamento passo a passo. Comandos de uma linguagem procedimental: atribuição, entrada e saída, condicionais, repetitivos e seletivos. Variáveis escalares e estruturadas homogêneas e heterogêneas. Subprogramação: funções, procedimentos, passagem de parâmetros, recursividade. Ponteiros. **Bibliografia:** MOKARZEL, F. C.; SOMA, N. Y. Introdução à ciência da computação. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2008. MIZRAHI, V. V. Treinamento em linguagem C. São Paulo: Pearson, 2008. SALIBA, W. L. C. Técnicas de programação: uma abordagem algorítmica. São Paulo: Makron, 1992.

**CSI-22 - Programação Orientada a Objetos.** *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Conceitos de objetos, classes, instâncias e métodos. Abstração, herança, encapsulamento e polimorfismo. Características de linguagens de tipagem estática e dinâmica. Tipos de dados e operadores. Métodos e variáveis estáticas. Estruturas de dados orientadas a objetos e tipos genéricos. Tratamento de exceção. Linguagem Unificada de Modelagem (UML). Padrões Básicos de Projeto. Programação de interfaces GUI. **Bibliografia:** Lott, S.F. and Phillips, D. Python Object-Oriented Programming: Build robust and maintainable object-oriented Python applications and libraries, 4th ed. Packt, 2021. ISBN-13: 978-1801077262. Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao desenvolvimento iterativo. Porto Alegre: Bookman, 2006. SARAIVA, O. Introdução à orientação a objetos com C++ e Python. Uma abordagem prática. São Paulo: Novatec, 2017.

**CSI-26 - Desenvolvimento de Aplicações para a Internet.** *Requisitos:* CES-22 ou CSI-22. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Introdução à arquitetura de aplicações para a Internet. Desenvolvimento de aplicações móveis. Desenvolvimento de serviços para a Internet. Desenvolvimento de aplicações para a Nuvem. Introdução à segurança de aplicações na Internet. **Bibliografia:** PUREWAL, S. Learning web app development. Sebastopol: O’Reilly, 2014. RUDGER, R. Beginning mobile application development in the cloud. Indianapolis: John Wiley, 2012. ZALEWSKI, M. The Tangled web: a guide to securing modern web applications. San Francisco: No Starch Press, 2011. FOX, A.; PATTERSON, D. Engineering software as a service: an agile approach using cloud computing. Berkeley: Strawberry Canyon, 2015.

**CSI-28 - Fundamentos de Engenharia de Software.** *Requisito:* CES-22 ou CSI-22. *Horas semanais:* 2-0-2-5. Processos de desenvolvimento de software. Engenharia de requisitos. Arquitetura de software. Qualidade, confiabilidade e segurança de software. Verificação e validação: inspeções e testes de software. Gerência de configuração de software. Modelos de capacitação organizacional: CMMI, SPICE e MPS.br. Gerenciamento de projetos de software. Padrões de Projeto e Refatoração. Visão geral sobre Métodos Ágeis. **Bibliografia:** SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. 10. ed. São Paulo: Pearson: Addison-Wesley, 2019. PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. Engenharia de Software: Uma

Abordagem Profissional. 9a. ed. McGraw-Hill Bookman, 2021. VALENTE, Marco Tulio. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade, 2020.

**CSI-29 - Engenharia de Software.** *Requisito:* CES-28 ou CSI-28. *Horas semanais:* 2-0-2-4. Cultura ágil: Manifesto Ágil, Valores, Princípios e Equipes ágeis. Processos Ágeis: Lean Startup, Kanban e Scrum. Framework SCRUM: Papéis, Artefatos e Cerimônias. Revisitando requisitos e outras técnicas: Estórias do Usuário, Métricas de Software, Controle de Backlog e Desenvolvimento Baseado em Testes. Gerenciamento ágil de projetos. **Bibliografia:** WAZLAWICK, R.S. Engenharia de software: conceitos e práticas. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. SOMERVILLE, I. Engenharia de software. 10. ed. São Paulo: Pearson: Addison-Wesley, 2019. PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. Engenharia de software. 8. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill Bookman, 2016.

**CSI-30 - Técnicas de Banco de Dados.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 3-0-1-4. Modelo de entidade/relacionamento. Modelo de dados relacional. Structured Query Language. Projeto de banco de dados relacional. Segurança e integridade. Estruturas de Armazenamento. Processamento de Consultas. Transação e Concorrência. Técnicas de Big Data. Introdução a Data Warehouse e Mineração de Dados. **Bibliografia:** SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.; SUDARSHAN, S. Sistemas de banco de dados. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J. Sistemas de gerenciamento de banco de dados. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill: Artmed, 2008. SADALAGE, P. J.; FOWLER, M. NoSQL distilled: a brief guide to the emerging world of polyglot persistence. Crawfordsville: Pearson Education, 2013.

**CSI-65 - Projeto de Sistemas Embarcados.** *Requisitos:* (CES-29 ou CSI-29) e EEA-27. *Horas semanais:* 1-1-1-3. Aplicações práticas de conceitos sobre engenharia de software e micro-controladores para sistemas embarcados. Desenvolvimento de um protótipo de sistema embarcado em estudo de caso envolvendo problema real e necessidades do mercado. Aplicação de um método de desenvolvimento ágil e suas boas práticas. Manifesto ágil e suas aplicações. Princípios ágeis para o desenvolvimento de protótipo de sistema computadorizado embarcado de tempo real composto por sensores, plataformas de coletas de dados, salas de controles e seus bancos de dados associados. Utilização prática da teoria básica de microprocessadores, de sua programação em linguagens de alto nível e de sistema operacional de tempo real e suas interfaces com sistemas analógicos e digitais. Utilização prática de uma arquitetura dirigida por modelo e da configuração de ferramentas automatizadas em um ambiente integrado de engenharia de software ajudada por computador, para geração de código e de teste de software. Exemplos de implementações de software embarcado em dispositivos móveis com sistemas operacionais Android, IOS, Windows Mobile, Java ME e outros. **Bibliografia:** WHITE, E. Making embedded systems: design patterns for great software. Sebastopol: O'Reilly, 2012. JUHOLA, T. Customized agile development process for embedded software development: a study of special characteristics of embedded software and agile development. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller, 2010. STOBER, T., HANSMANN, U. Agile software development: best practices for large software development projects. Berlin: Springer, 2010. KNIBERG, H.; SKARIN M. Kanban e Scrum: obtendo o melhor de ambos. [S. l.]: C4Media, Editora InfoQ.com, 2009.

**CSI-02 - Arquitetura Orientada a Serviços.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Conceitos de sistemas orientados a serviços. Sistemas monolíticos e a arquitetura de microsserviço. Sistemas baseados em microsserviços: Modelagem, Contratos, Interoperabilidade, Orquestração e Composição de serviços. Projeto prático com desenvolvimento de aplicação orientada a serviços. **Bibliografia:** SAW NEWMAN. Criando Microsserviços. 2a. ed., NOVATEC, 2022. PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 9a. ed., McGraw-Hill Bookman, 2021. VALENTE, Marco Tulio. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade, 2020.

**CSI-03 - Arquitetura de Software para Serviços de Informação Aeronáutica.** *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 2-0-2-3. Contexto Aeronáutico e a proposta SWIM (System Wide Information Management). Conceitos de orientação a serviços. Arquitetura Orientada a Serviços (SOA) e Microsserviços. Modelo SWIM. Infraestrutura e o Registro SWIM. Modelagem, Orquestração e Composição de serviços. Interoperabilidade e serviços semânticos. Desenvolvimento de aplicações orientada a serviços. **Bibliografia:** ERL, T. SOA principles of service design. Upper Saddle River, NJ Prentice Hall, 2008. SOMMENVILLE, I. Engenharia de Software. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2019. INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. Manual on system wide information management (SWIM) concept. Montreal: ICAO, 2015. BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Controle do Espaço Aéreo. Swim no ATM Nacional, DCA 351-5. Aéreo, Publicado no BCA nº157, de 4 de setembro de 2019.

**CSI-10 - Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas.** *Requisito:* Não há. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Introdução à Ciência da Geoinformação. A Representação Geográfica. Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Conceitos de Cartografia aplicados ao SIG. Modelagem de dados geográficos. Banco de dados e Sistemas de Informações Geográficas. Conceitos de Análise Espacial e Modelagem. Aplicações em Cidades Inteligentes. **Bibliografia:** LONGLEY, P. et al. Sistemas e ciência da informação geográfica. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; MEDEIROS, J. S. (ed). Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2004. COSME, A. Projeto em sistemas de informação geográfica. Lisboa: Lidel Edições Técnicas, 2012.

### 6.6.3 Departamento de Teoria da Computação (IEC-T)

**CES-11 - Algoritmos e Estruturas de Dados.** *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Tópicos em recursividade. Técnicas para desenvolvimento de algoritmos. Noções de complexidade de algoritmos. Vetores e encadeamento de estruturas. Pilhas, filas e deque. Árvores gerais e binárias. Grafos orientados e não orientados. Algoritmos básicos para grafos. Filas de prioridades. Métodos básicos de Ordenação. Noções de programação orientada a objetos. **Bibliografia:** DROSDEK, A. Estrutura de dados e algoritmos em C++. São Paulo: Thomson, 2002. FEOFILOFF, P. Algoritmos em linguagem C. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2009. CELES, W. et al. Introdução a estruturas de dados. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2004.

**CTC-12 - Projeto e Análise de Algoritmos.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 3-0-1-5. Tópicos de análise e complexidade de algoritmos. Ordem de funções. Recursividade e recorrências. Análise e comparação entre métodos de ordenação e de busca. Árvores balanceadas. Tabelas de espalhamento (hashing). Algoritmos para correspondência de cadeias. Algoritmos em grafos: busca em largura e em profundidade, ordenação topológica, bipartição, componentes conexas, vértices e arestas de corte, fluxo máximo. Algoritmos de Dijkstra, Prim e Kruskal (union-find). Paradigmas de programação: divisão-e-conquista, método guloso e programação dinâmica. Algoritmos aproximativos e probabilísticos. **Bibliografia:** CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L. Introduction to algorithms. Cambridge, MIT Press, 2022, 4th edition. AHO, A. V.; HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. Data structures and algorithms. Boston: Addison Wesley, 1983. ZIVIANI, N. Projetos de algoritmos. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

**CES-23 - Algoritmos Avançados.** *Requisitos:* (CES-12 ou CTC-12) e (CTC-21 ou CMC-14). *Horas semanais:* 2-1-0-5. Programação dinâmica. Métodos exaustivos. Algoritmos gulosos. Ordenação topológica. Manipulação de cadeias de caracteres. Algoritmos em árvores: árvore geradora mínima. Algoritmos em grafos: caminho mais curto, fluxo máximo, problemas de emparelhamento. **Bibliografia:** CORMEN, T. H. et al. Algoritmos: teoria e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002. REVILLA, M. A.; SKIENA, S. S. Programing challenges: the programming contest training manual. New York: Springer Verlag, 2003. SKIENA, S. S. The algorithm design manual. New York: Springer Verlag, 1998.

**CTC-41 - Compiladores.** *Requisitos:* CES-11 e CTC-34. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Anatomia de um compilador. Análise léxica. Análise sintática: metodologias top-down e bottom-up. Organização de tabelas de símbolos. Tratamento de erros. Análise semântica. Geração de código intermediário e de código objeto. Meta-compiladores e ferramentas automáticas para construção de compiladores. **Bibliografia:** AHO, A. V. et al. Compiladores: princípios, técnicas e ferramentas. São Paulo: Pearson: Addison-Wesley, 2008. SANTOS, P. R.; LANGLOIS, T. Compiladores da teoria à prática. Rio de Janeiro: LTC, 2018. LOUDEN, K. C. Compiladores: princípios e práticas. São Paulo: Thomson Learning, 2004.

**CCI-22 - Matemática Computacional.** *Requisito:* CES-10. *Horas semanais:* 1-0-2-5. Aritmética computacional. Métodos de resolução para sistemas lineares, equações algébricas e transcendentais. Métodos para Determinação de Autovalores e Autovetores. Interpolação de funções. Ajuste de curvas. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Implementação dos métodos numéricos. **Bibliografia:** FRANCO, N. M. B. Cálculo



numérico. São Paulo: Pearson, 2006. CLAUDIO, D.; MARINS, J. Cálculo numérico: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 1987. RUGGIERO, M. A. C.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico, aspectos teóricos e computacionais. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

**CTC-23 - Análise de Algoritmos e Complexidade Computacional.** *Requisito:* CES-12 ou CTC-12. *Horas semanais:* 3-0-0-6. Ordem de funções. Recursividade e recorrência. Emparelhamento de padrões. Paradigmas de programação: divisão e conquista, método guloso, programação dinâmica. Algoritmos numéricos avançados. Codificação de Huffman. Problemas da mochila, do caixeiro viajante, de clique e de coloração. Máquina de Turing. Algoritmos não-determinísticos e a Classe NP. Teorema de Cook. Reduções Polinomiais. **Bibliografia:** CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L. Introduction to algorithms. Cambridge: MIT Press, 1990. GAREY, M. R.; JOHNSON, D. S. Computers and intractability: a guide to the theory of NP-completeness. San Francisco: W. H. Freeman, 1979. SEDGEWICK, R.; WAYNE, K. Algorithms. 4th ed. Upper Saddle River: Addison-Wesley, 2011.

**CTC-34 - Automata e Linguagens Formais.** *Requisito:* CTC-21 ou CMC-14. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Automata finitos e expressões regulares. Propriedades dos conjuntos regulares. Linguagens e gramáticas. Linguagens livres de contexto, sensíveis ao contexto e tipo-0. Fundamentos de análise sintática (parsing). Autômato de pilha. Máquinas de Turing: seus modelos restritos e tese de Church. Indecidibilidade e problemas intratáveis. A classe de problemas NP. **Bibliografia:** HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. Introduction to automata theory, languages, and computation. New York: Addison-Wesley, 1979. SUDKAMP, T. Languages and machines: an introduction to the theory of computer science. 2nd ed. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1997. SIPSER, M. Introduction to the theory of computation. 2nd ed. Boston: Thomson Course Technology, c2006.

**CTC-42 - Introdução à Criptografia.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Revisão de Aritmética Computacional. Algoritmos Probabilísticos. Criptosistemas: com chave simétrica e chave pública. Criptoanálise básica. Protocolos Criptográficos. **Bibliografia:** MENEZES, A. J. Handbook of applied cryptography. Boca Raton: CRC Press, 1996. (Discrete mathematics and its applications). PAAR, C.; PELZI, J. Understanding cryptography: a textbook for students and practitioners. Berlin: Springer, 2010. SCHNEIER, B. Applied cryptography: protocols, algorithms and source code in C. New York: Wiley, 2015.

#### 6.6.4 Departamento de Metodologias de Computação (IEC-M)

**CMC-15 – Inteligência Artificial.** *Requisitos:* (CTC-21 ou CMC-14) e (MOQ-13 ou GED-13). *Horas semanais:* 2-0-2-4. Conceituação, impactos e aplicações da IA. Resolução de problemas: técnicas e métodos, representação, heurísticas, decomposição de problemas, jogos. Estratégias de busca e decomposição, representação, algoritmo A\*, Algoritmos genéticos. Introdução à Pesquisa Operacional e Otimização. Programação linear: formulação, propriedades, o método simplex. Aprendizagem de máquina: aprendizado indutivo, árvores de decisão e redes neurais artificiais para aprendizado supervisionado, não-supervisionado. Introdução a aprendizado por reforço. Introdução a lógica nebulosa e teoria de conjuntos nebulosos. Regras de inferência nebulosas. Fundamentos de redes bayesianas e Raciocínio Probabilístico. **Bibliografia:** RUSSEL, S.; NORVIG, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach 4a. ed. Pearson, 2020. LUGER, G. Inteligência Artificial. 4a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. FACELI, K.; LORENA, A.C.; GAMA, J.; ALMEIDA, T. A.; CARVALHO, A.C.P.L.F. Inteligência Artificial: uma abordagem de Aprendizado de Máquina. Editora LTC, 2a edição, 2021.

**CMC-14 – Lógica Matemática e Estruturas Discretas.** *Requisito:* não há. *Horas semanais:* 2-0-1-3. Cálculo proposicional e de predicados. Sistemas dedutivos. Lógica matemática: resolução, sistemas de dedução e refutação. Sistemas especialistas. Método de inferência dos Tableaux semânticos. Métodos de demonstrações por construção, pela contrapositiva, por redução ao absurdo e por indução finita. Aritmética de Peano. Relações de equivalência e ordem. Enumerabilidade e não enumerabilidade de conjuntos infinitos. Combinatória e princípio multiplicativo. Princípio das casas dos pombos ou princípio das gavetas. Teoria dos números e aritmética modular. Grupos, reticulados e álgebra de Boole. Introdução às criptografias RSA (1978) e de Rabin (1979) de chave pública ou assimétrica. **Bibliografia:** FRANCO DE OLIVEIRA, A. J. *Lógica e Aritmética*. Editora Universidade de Brasília, 2004. RUSSEL, S.; NORVIG, P. *Inteligência Artificial*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2013. SCHEINERMAN, R. P. *Matemática Discreta uma Introdução*. 3ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

**CMC-30 - Fundamentos de Computação Gráfica.** *Requisito:* CES-11. *Horas semanais:* 2-0-1-4. Conceito de imagem e formas geométricas vetoriais. Pipeline gráfico. Dispositivos gráficos. Coordenadas homogêneas. Transformações geométricas, projeção e perspectiva. Planos de corte e janelamento. Modelagem de curvas, superfícies e sólidos. Modelos de iluminação, materiais, texturas e shaders. Realismo visual: ray tracing, radiossidade. Noções de interação, percepção, teoria de cor e processamento de imagens. **Bibliografia:** MARSCHNER, S.; SHIRLEY, P. Fundamentals of computer graphics. Boca Raton: A K Peters, 2016. FOLEY, J. D. et al. Computer graphics: principles and practice. 2nd. ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1996. PARISI, T. WebGL: up and running. Sebastopol: O'Reilly Media, 2012.

**CMC-37 - Simulação de Sistemas Discretos.** *Requisitos:* CES-11 e (MOQ-13 ou GED-13). *Horas semanais:* 2-0-1-4. Introdução à simulação. As fases de simulação por computadores. Os procedimentos de modelagem de simulação. Métodos de amostragem, geração de números e variáveis aleatórias. Linguagens de simulação, avaliação de software de simulação. Validação de modelos, projeto e planejamento de experimento de simulação, técnicas de redução de variância. **Bibliografia:** BANKS, J. et al. Discrete- event system simulation. 3rd. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000. KELTON, W. D.; LAW, A. M. Simulation modeling and analysis. New York: McGraw-Hill, 1991. PIDD, M. Computer simulation in management science. 4th. ed. Chichester: Wiley, 1998.

**CMC-11 - Fundamentos de Análise de Dados.** *Requisito:* MOQ-13 ou GED-13. *Horas semanais:* 1-0-2-3. Introdução à regressão no contexto de Econometria aplicado à Engenharia. Métodos de mínimos quadrados ordinários. Regressão linear. Pressupostos de uma regressão linear. Propriedades estatísticas dos estimadores. Inferência. Teste de hipótese. Seleção de modelos. Maximização de verossimilhança. Métodos generalizados dos momentos. Regressão em grandes amostras. Regressão com pressupostos relaxados. Introdução a séries temporais. Modelos ARIMA. Cointegração e vetor corretor de erros. Modelos vetoriais autoregressivos. Análise de componentes principais. Análise fatorial. Aplicação em análise de dados em Engenharia. **Bibliografia:** GUJARATI, D.; PORTER, D. Econometria básica. 5. ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2011. GREENE, W. Econometric analysis, 8. ed. Harlow: Pearson, 2017. FISCHETTI, T. Data analysis with R. Birmingham: Packt Publ., 2015.

**CMC-12 – Sistemas de Controle Contínuos e Discretos.** *Requisito:* FIS-46, MAT-42, MAT-46 e (MOQ-13 ou GED-13) *Horas Semanais:* 4-0-2-5. Introdução a sistemas de controle. Modelagem de sistemas dinâmicos. Realimentação. Linearização de modelos não-lineares. Estabilidade de sistemas dinâmicos. Controlador PID. Transformada de Laplace e função de transferência. Projeto de controle através da transformada de Laplace. Requisitos de sistemas de controle. Lugar Geométrico das Raízes. Diagrama de Bode. Diagrama de Nyquist. Carta de Nichols-Black. Controlador lead-lag. Projeto de controle no domínio da frequência. Ruído de medida e filtragem. Transformada Z. Controle por computador. Discretização de controladores contínuos. Otimização paramétrica de controladores. **Bibliografia:** FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. Feedback control of dynamic systems. 8th ed. Pearson, 2018. OGATA, K. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2010. ASTROM, K. J.; MURRAY, R. M. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press, 2018.

**CMC-13 - Introdução à Ciência de Dados.** *Requisitos:* MAT-27, CES-10 e (MOQ-13 ou GED-13). *Horas semanais:* 1-0-2-3. O que é Ciência de Dados e suas aplicações. Conceitos de modelagem de problema e aprendizado. Ambiente independente e identicamente distribuído. Definições de dados, informação e conhecimento. Etapas da Ciência de Dados: coleta, integração e armazenamento de dados; análise exploratória e visualização de dados; limpeza de dados; ajuste e avaliação de modelos: exemplos e estudos de caso. Ética no uso e manipulação de dados. **Bibliografia:** HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R.; FRIEDMAN, R. The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Berlin: Springer, 2009. ZUMEL, Nina; MOUNT John. Practical data science with R. Shelter Island: Manning Publications Co., 2014. CIELEN, D.; MEYSMAN, A.; ALI, M. Introducing data science: big data, machine learning, and more, using Python tools. Shelter Island: Manning Publications Co., 2016.

**CMC-19 – Processamento de Linguagem Natural** *Requisito:* CTC-34 ou EET-41. *Horas semanais:* 2-0-1-3. *Introdução.* Níveis do conhecimento linguístico. Preparação de texto para análise. Similaridades, agrupamento e visualização. Thesauri e desambiguação. Representação vetorial e métodos de classificação. Redes neurais para texto. Modelos probabilísticos gerativos aplicados ao texto. Expressões regulares e autômatos para extração de informações. Análise sintática por constituintes, por dependência, probabilística e superficial. Redução de dimensionalidade e modelagem de tópicos. Síntese de linguagem e tradução. **Bibliografia:** 1. JURAFSKY, D.; MARTIN, J. H. Speech and language

processing. Pearson London, 2014; 2. GOYAL, P., PANDEY, S.; JAIN, K. Deep Learning for Natural Language Processing. Apres Media Bangalore, 2018; 3. SCHUTZE, H., MANNING, C.; RAGHAVAN, P. Introduction to information retrieval. Cambridge University Press, 2008.