
Bacharelado em Ciência de Dados

Projeto Pedagógico do Curso

Ano de referência: 2024

1. O curso: informações gerais

Com base em De Veaux et al. (2017)¹, pode-se definir Ciência de Dados como a área que visa à aquisição, gerenciamento e análise de dados para inferência e produção de conhecimento relevante e sua aplicação em domínios variados para suporte à tomada de decisão e solução de problemas. Como Berman et al. (2018)² colocam, visa-se extrair conhecimento e *insights* a partir de dados em formatos variados e traduzi-los em ação. Apesar de as tarefas envolvidas não serem inéditas, seu uso conjunto e aplicações recentes exigem um perfil de profissional diferenciado frente à grande demanda industrial, acadêmica/científica e governamental.

A Ciência de Dados tem o potencial de contribuir significativamente para o progresso da sociedade e o avanço do bem-estar geral, tornando o profissional de Ciência de Dados um recurso muito valioso. Por exemplo, dentre as incontáveis demandas da Ciência de Dados, podem-se citar aplicações nas seguintes áreas: em economia e finanças, previsão e acompanhamento da saúde financeira de instituições, estados, nações e governos, decisão sobre aplicações financeiras, rendimentos e investimentos, detecção de fraudes, etc.; em medicina e saúde, mapeamento e previsão do avanço de epidemias, correlações entre doenças e condições socioeconômicas e ambientais, decisões estratégicas sobre focos de tratamento, criação de novos medicamentos, etc.; em meio ambiente e energia, acompanhamento de mudanças climáticas e qualidade de ar e água, previsão de impactos ambientes de obras, decisões estratégicas de investimento em fontes e políticas energéticas, etc.; em educação e política, estudo sobre investimentos educacionais locais, mapeamento de necessidades da sociedade, identificação de lacunas e decisão sobre ações específicas, estudos e planejamento sobre evolução dos meios de transporte público e privado, etc.; em demografia e ciências sociais, projeções sobre crescimento da população, estudo de demandas de recursos e necessidades de investimentos, acompanhamento de movimentos sociais, etc.; em informática, análise de redes sociais e aferição de comportamentos de grupos populacionais, recomendação de produtos e serviços de interesse dos usuários, etc.; dentre muitas outras.

¹ Richard D. De Veaux, Mahesh Agarwal, Maia Averett, Benjamin S. Baumer, Andrew Bray, Thomas C. Bressoud, Lance Bryant, Lei Z. Cheng, Amanda Francis, Robert Gould, Albert Y. Kim, Matt Kretchmar, Qin Lu, Ann Moskol, Deborah Nolan, Roberto Pelayo, Sean Raleigh, Ricky J. Sethi, Mutiara Sondjaja, Neelesh Tiruvilumala, Paul X. Uhlig, Talitha M. Washington, Curtis L. Wesley, David White, Ping Ye. 2017. "Curriculum Guidelines for Undergraduate Programs in Data Science." *Annual Review of Statistics and Its Application* 4 (1): 15-30. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-060116-053930>.

² Francine Berman, Rob Rutenbar, Brent Hailpern, Henrik Christensen, Susan Davidson, Deborah Estrin, Michael Franklin, Margaret Martonosi, Padma Raghavan, Victoria Stodden, and Alexander S. Szalay. 2018. "Realizing the potential of data science." *Communications of the ACM* 61 (4): 67-72. <https://doi.org/10.1145/3188721>.

O desafio de se ofertar um curso capaz de formar um profissional com o perfil esperado reside em sua interdisciplinaridade e à integração de competências, com conhecimentos e habilidades das áreas de Matemática, Estatística e Computação, principalmente. Dado que o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP) é responsável por cursos de graduação em todas essas áreas e conta com tradição e prestígio no meio, o nascimento do curso de Bacharelado em Ciência de Dados aconteceu naturalmente. A formação pretendida surgiu primeiro como uma ênfase possível para os cursos do ICMC em 2017, para então se tornar um curso integral com base em um esforço colaborativo dos departamentos das áreas relacionadas e iniciativas dos centros de pesquisa CeMEAI (Centro de Ciências Matemáticas Aplicadas à Indústria) e cDados (Centro de Ciência de Dados) do ICMC, com a condução da Comissão de Graduação do ICMC.

O ICMC, localizado no interior do estado de São Paulo, na cidade de São Carlos, é uma unidade de ensino e pesquisa criada em 1971. Além do curso de Bacharelado em Ciência de Dados, o instituto oferta outros 8 cursos de graduação (sendo 2 interunidades) e 5 programas de pós-graduação stricto sensu, atendendo em torno de 2.000 alunos, contando com aproximadamente 140 docentes e 120 funcionários técnico-administrativos. Seus cursos de graduação são muito bem conceituados no cenário nacional e sua pós-graduação é de altíssimo nível, com alguns programas com nota máxima na CAPES. Como resultado, o ICMC é um polo de formação de recursos humanos de alta qualidade, contribuindo significativamente para a ciência e o avanço da fronteira do conhecimento e colaborando fortemente com a indústria, sendo uma das unidades mais produtivas da USP. É nesse contexto em que o curso de Bacharelado em Ciência de Dados se situa, sendo capaz de formar profissionais para liderar os trabalhos na área e atender a demanda crescente existente.

O curso de Bacharelado em Ciência de Dados do ICMC, alinhado com estudos e propostas internacionais (veja, por exemplo, o currículo de referência proposto por De Veaux et al., 2017, assim como os cursos de graduação oferecidos pelas universidades de Michigan, Warwick e Waterloo), visa formar um profissional apto a atuar com competência nas mais variadas frentes em que a Ciência de Dados se faz necessária. O profissional formado no curso domina os conhecimentos e habilidades necessárias em algoritmos, estruturas de dados e programação, inteligência artificial, aprendizado de máquina e mineração de dados estruturados e não estruturados, modelagem, organização, armazenamento e gerenciamento de dados, modelagens matemáticas e estatísticas, otimização, inferência, construção e condução de experimentos, visualização científica e de informação, e desempenho computacional, além de desenvolver competências em ética, comunicação e pesquisa. O profissional pode ainda escolher e se aprofundar em tópicos de seu interesse e altamente relevantes frente às demandas existentes para a Ciência de Dados, como técnicas avançadas de programação e de engenharia de software, sistemas computacionais para computação de alto desempenho, recuperação e processamento de dados da web, segurança da informação, empreendedorismo, análise matemática avançada e pesquisa operacional, aplicações em domínios específicos da sociedade, etc.

Os conhecimentos e habilidades envolvidos capacitam o profissional a lidar com o ecossistema e o ciclo de vida dos dados, que consistem no coração da Ciência de Dados, atuando, conforme Berman et al. (2018) sugerem, na aquisição de dados de fontes variadas (web, sensores, dispositivos físicos e sistemas pessoais e corporativos, etc.), seu pré-processamento (filtragem, limpeza, organização, anotação, etc.), uso/reuso (análise, modelagem, mineração, visualização, etc.), publicação e preservação.

O ingresso principal no curso é realizado pelo vestibular da FUVEST, pelo ENEM- USP e pela Prova Paulista contando com 20 vagas anuais. O curso tem duração ideal de 4 anos, sendo que suas disciplinas podem ser cursadas pelas manhãs, tardes e noites, resultando em um curso de período integral. Atualmente, é

oferecido de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00, das 13:00 às 18:00 e das 18:00 às 23:00 e aos sábados, das 07:00 às 13:00 e das 13:00 às 18:30.

A seguir, apresenta-se o perfil do egresso e as competências esperadas desse profissional. Em seguida, relata-se a metodologia de ensino-aprendizagem do curso. Por fim, apresenta-se a grade curricular do curso em detalhes, discutindo-se como ela se organiza e contribui para a formação dos conhecimentos e habilidades desejados.

2. Perfil do egresso e competências esperadas

O curso visa formar profissionais capazes de “pensar com dados”, com competência teórica (técnica e metodológica) e experiência prática para lidar com as mais variadas situações e domínios de aplicação. Em linhas gerais, o egresso deve ser capaz de (i) entender, formular e refinar as questões apropriadas, (ii) obter, modelar e explorar os dados relacionados, (iii) processar os dados e realizar as análises necessárias, (iv) obter e comunicar o conhecimento relevante e, se necessário, (v) apoiar o desenvolvimento e implantação de soluções com base nos resultados atingidos.

Entender, formular e refinar as questões apropriadas (i), no contexto da aplicação da Ciência de Dados, exige do profissional capacidades de comunicação, postura crítica e capacidades de raciocínio lógico e abstração, assim como uma boa visão sobre processos de desenvolvimento.

Obter, modelar e explorar os dados relacionados (ii) demanda capacidades técnicas de coleta, armazenamento e gerenciamento de dados, envolvendo os processos de limpeza, transformação e estruturação dos dados que podem vir de fontes variadas em formatos diversos. Nesse ponto, o cientista de dados deve conhecer os processos relacionados a *big data* e suas características.

Processar os dados e realizar as análises necessárias (iii) requer, adicionalmente, pensamento computacional e estatístico, principalmente, tornando o cientista de dados apto a desenvolver soluções algorítmicas, criar modelos preditivos e realizar inferência sobre os dados. Esses conhecimentos devem ser utilizados de forma integrada para atingir as metas previstas.

Juntamente com o item (iii), obter e comunicar o conhecimento relevante (iv) requer fundamentos sólidos para modelagem matemática, como álgebra linear e cálculo, para modelar sistemas lineares, estratégias de otimização e soluções de visualização de dados.

Apoiar o desenvolvimento e a implantação de soluções com base nos resultados atingidos (v) requer, por fim, habilidades sociais, tecnológicas e de integração de sistemas, para que o profissional seja capaz de direcionar e/ou agregar os resultados do processo de Ciência de Dados em uma solução que atenda as demandas originais.

Como se pode notar, as áreas de Matemática, Estatística e Computação são essenciais para prover essas competências e a construção do perfil esperado para o profissional. Na Matemática, destacam-se conceitos básicos e métodos relacionados a lógica, conjuntos, relações e funções, álgebra de matrizes e fatoração, derivadas, integrais, otimização, etc. A Estatística deve prover conceitos de formulação de problemas, amostragem, distribuições, modelagem estatística, inferência, construção de experimentos, validação de dados, etc. A Computação, por sua vez, abrange o desenvolvimento de algoritmos e programas para sistemas computacionais diversos, análise de algoritmos e uso de estruturas de dados

eficientes, coleta de dados de fontes variadas, processamento textual, criação e gerenciamento de bancos de dados, aprendizado de máquina, segurança e confidencialidade dos dados, etc.

Com uma formação sólida, o profissional formado no curso está apto a trabalhar em empresas e indústria de setores diversos, em órgãos do governo, em universidades (caso deseje seguir carreira acadêmica) e em institutos de pesquisa.

3. Metodologia de ensino-aprendizagem

A metodologia de ensino-aprendizagem é baseada, principalmente, em aulas expositivas teóricas e práticas e na realização de trabalhos práticos. Ao aluno são ofertadas as disciplinas essenciais das áreas relevantes para o curso e possibilidades de desenvolvimento de vários projetos práticos em Ciência de Dados, com técnicas variadas e de complexidade incremental. Além da formação essencial, o aluno conta com cadeias de disciplinas optativas, tanto de complementação de fundamentos para o curso, quanto voltadas para aplicações, que o aluno pode escolher em função de suas aptidões, interesses e formação almejada.

As disciplinas são, em sua maioria, cursadas de forma compartilhada com os demais cursos de graduação do ICMC, propiciando ao aluno uma visão abrangente das áreas relacionadas e uma maior riqueza de formação. Em particular, o aluno deve, em princípio, cursar disciplinas com os demais alunos dos cursos de Bacharelado em Ciências de Computação, Bacharelado em Matemática Aplicada e Computação Científica e Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados, principalmente. Além disso, o aluno pode cursar disciplinas em conjunto com alunos dos programas de pós-graduação do ICMC, em disciplinas espelhadas, enriquecendo ainda mais sua formação. Como resultado, o aluno pode cursar disciplinas em todos os períodos (manhã, tarde e noite), caracterizando seu curso como integral.

As várias disciplinas práticas, para desenvolvimento de projetos em Ciência de Dados, são distribuídas no decorrer do curso. Nessas disciplinas, seguindo-se metodologias ativas de aprendizado (como *Problem-Based Learning* e *Team-Based Learning*), os alunos devem trabalhar em equipes para executar todas as etapas do processo de Ciência de Dados em cenários e domínios variados. Em particular, problemas reais, provenientes dos centros de pesquisa do ICMC (CeMEAI e cDados, por exemplo), podem ser utilizados, propiciando aos alunos uma formação diferenciada. Na primeira disciplina, prevista para ser realizada no 1º ano do curso, o aluno desenvolverá um projeto de pequena escala, para ter uma visão geral do processo de Ciência de Dados e de como as áreas de conhecimento envolvidas contribuem para isso. Nos 2 últimos anos do curso, o aluno desenvolverá projetos maiores, com técnicas e perspectivas de solução variadas, de acordo com as áreas de atuação e visões dos grupos de pesquisa envolvidos, fazendo uso de tecnologias correntes relevantes. Em seu último período do curso, o aluno deve desenvolver projeto de graduação na própria universidade, sob supervisão de algum docente, ou estágio em empresa conveniada ao ICMC, utilizando, para tanto, todos os conhecimentos e habilidades adquiridos no seu curso em um último projeto supervisionado em Ciência de Dados. Esse projeto ou estágio supervisionado deve fazer o elo da rotina universitária do aluno com seu futuro ambiente profissional, quer seja na própria universidade, quer seja na indústria ou em órgãos do governo. Há também a possibilidade de realizar essa etapa no exterior, em processo de intercâmbio estudantil.

Nas disciplinas práticas, o trabalho em equipe, a apresentação e a entrega das soluções desenvolvidas são essenciais para o aluno desenvolver suas capacidades de comunicação e argumentação, produção textual e apresentação oral, ética, cidadania e comportamento apropriado, tão importantes no cenário atual.

A formação adquirida com as disciplinas e atividades relacionadas pode ser complementada com diversas atividades extracurriculares, com a participação do aluno em pesquisas de iniciação científica, nos ciclos de seminários constantemente oferecidos no ICMC, nos diversos grupos de extensão existentes, em competições de programação e de Ciência de Dados, nas semanas acadêmicas dos cursos e em eventos especiais do próprio curso de Bacharelado em Ciência de Dados, dentre outras atividades, cuja carga horária é devidamente computada em disciplinas voltadas para atividades acadêmicas complementares. Além disso, diversas disciplinas obrigatórias e optativas contam com atividades de extensão onde o aluno tem a oportunidade de interagir e transferir os conhecimentos adquiridos para a sociedade, complementando sua formação como cidadão.

Ao fim do curso, o aluno terá se constituído em um profissional altamente qualificado, com condições de se colocar na sociedade de forma crítica e construtiva, apto a entender e atender as demandas existentes e contribuir para o bem-estar e progresso da sociedade. Além disso, esse profissional deve poder se adaptar a situações variadas e ter facilidade para aprender novas tecnologias e métodos, fazendo uso e combinando de forma harmoniosa sua formação nas áreas de Matemática, Estatística e Computação.

4. Estrutura curricular

4.1. Disciplinas obrigatórias e competências

A formação essencial do aluno é composta por disciplinas das áreas de Matemática, Estatística e Computação e por disciplinas específicas para Ciência de Dados. A correlação das disciplinas obrigatórias com os conhecimentos e habilidades para a formação das competências esperadas do aluno é mostrada abaixo:

1. Embasamento conceitual sólido, com desenvolvimento de raciocínio lógico e matemático e capacidade de abstração
 - SMA0353 Cálculo I
 - SMA0354 Cálculo II
 - SMA0355 Cálculo III
 - SMA0180 Matemática Discreta I
 - SME0141 Álgebra Linear e Equações Diferenciais
 - SME0220 Introdução à Teoria das Probabilidades
 - SME0221 Introdução à Inferência Estatística
 - SCC0221 Introdução à Ciência da Computação I
 - SCC0222 Laboratório de Introdução à Ciência de Computação I
2. Domínio de técnicas de programação, com base sólida e flexibilidade para adaptação a novas abordagens e linguagens de programação
 - 5500004 Fundamentos em Ciência de Dados
 - SME0850 Informação Profissional em Ciência de Dados
 - SCC0221 Introdução à Ciência da Computação I
 - SCC0222 Laboratório de Introdução à Ciência de Computação I
 - SCC0223 Estruturas de Dados I
 - SCC0224 Estruturas de Dados II
 - SCC0204 Programação Orientada a Objetos
3. Capacidade para modelagem, organização, manutenção e gerenciamento de dados
 - SCC0240 Bases de Dados

- SCC0230 Inteligência Artificial
 - SCC0276 Aprendizado de Máquina
 - SCC0633 Processamento de Linguagem Natural
4. Domínio de técnicas de análise e mineração de dados para produção de conhecimento relevante
- SCC0230 Inteligência Artificial
 - SCC0270 Redes Neurais e Aprendizado Profundo
 - SCC0276 Aprendizado de Máquina
 - SCC0633 Processamento de Linguagem Natural
 - SME0820 Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado I
 - SME0808 Séries Temporais e Aprendizado Dinâmico
 - SME0822 Análise Multivariada e Aprendizado Não Supervisionado
 - SME0878 Mineração Estatística de Dados
 - SCC0252 Visualização Computacional
5. Capacidade de criação e refinamento de modelos a partir dos dados
- SCC0230 Inteligência Artificial
 - SCC0276 Aprendizado de Máquina
 - SME0221 Introdução à Inferência Estatística
 - SME0212 Otimização Não Linear
 - SME0820 Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado I
 - SME0808 Séries Temporais e Aprendizado Dinâmico
 - SME0822 Análise Multivariada e Aprendizado Não Supervisionado
 - SME0878 Mineração Estatística de Dados
6. Definição, desenvolvimento e implantação de sistemas e soluções em Ciência de Dados
- 5500004 Fundamentos em Ciência de Dados
 - SME0850 Informação Profissional em Ciência de Dados
 - SSC0955 Introdução a Sistemas Computacionais
 - SCC0221 Introdução à Ciência da Computação I
 - SCC0222 Laboratório de Introdução à Ciência de Computação I
 - SME0852 Prática em Ciência de Dados I
 - SCC0802 Prática em Ciência de Dados III
 - SSC0957 Prática em Ciência de Dados III
 - SCC0291 Estágio Supervisionado I
 - SCC0293 Projeto de Graduação I
 - SCC0289 Projeto em Intercâmbio I
7. Desenvolvimento de conceitos éticos, de cidadania e de comunicação, com capacitação para produção escrita e apresentação oral
- SME0850 Informação Profissional em Ciência de Dados
 - SME0852 Prática em Ciência de Dados I
 - SSC0957 Prática em Ciência de Dados II
 - SCC0802 Prática em Ciência de Dados III
 - SCC0291 Estágio Supervisionado I
 - SCC0293 Projeto de Graduação I
 - SCC0289 Projeto em Intercâmbio I
 - SCC0252 Visualização Computacional

8. Reconhecimento das demandas do mercado de trabalho e das regras e éticas profissionais
 - SME0850 Informação Profissional em Ciência de Dados
 - SME0852 Prática em Ciência de Dados I
 - SSC0957 Prática em Ciência de Dados II
 - SCC0802 Prática em Ciência de Dados III
 - SCC0291 Estágio Supervisionado I
 - SCC0293 Projeto de Graduação I
 - SCC0289 Projeto em Intercâmbio I

4.2. Cadeias de disciplinas optativas

As cadeias de disciplinas optativas de fundamentação são mostradas abaixo. Essas cadeias permitem ao aluno aprofundar sua formação nas frentes que mais lhe interessarem, de forma que possa compor seu perfil profissional de acordo com suas aptidões e desejos. O aluno pode cursar as cadeias que desejar de forma integral ou parcial.

- Inteligência Artificial (o aluno deve fazer pelo menos 4 disciplinas)
 - SCC0282 Recuperação da Informação
 - SCC0284 Sistemas de Recomendação
 - SCC0287 Mineração de Dados Não Estruturados
 - SCC0251 Processamento e Análise de Imagens
 - SME0860 Aprendizado de Máquina Aplicado a Problemas
 - SCC0271 Introdução à Bioinformática
- Estatística Avançada (o aluno deve fazer pelo menos 4 disciplinas)
 - SME0809 Inferência Bayesiana
 - SME0806 Estatística Computacional
 - SME0130 Redes Complexas
 - SME0810 Métodos não Paramétricos
 - SME0870 Tópicos Especiais em Estatística Aplicada I
 - SME0875 Tópicos Especiais em Estatística Aplicada II
 - SME0262 Análise de Séries Temporais em Finanças
- Matemática Aplicada (o aluno deve fazer pelo menos 4 disciplinas)
 - SME0211 Otimização Linear
 - SME0213 Otimização Inteira
 - SME0140 Cálculo Numérico
 - SME0243 Teoria Espectral de Matrizes
 - SME0273 Tópicos de Matemática Aplicada I
 - SME0274 Tópicos de Matemática Aplicada II
- Banco de Dados (o aluno deve fazer pelo menos 4 disciplinas)
 - SCC0241 Laboratório de Bases de Dados
 - SCC0243 Arquitetura de Sistemas Gerenciadores de Bases de Dados
 - SCC0247 Bancos de dados no SQL e arcabouços distribuídos de processamento
 - SCC0245 Processamento Analítico de Dados
 - SCC0246 Recuperação de Dados por Conteúdo

- Infraestrutura computacional (o aluno deve fazer pelo menos 4 disciplinas)
 - SSC0140 Sistemas Operacionais I
 - SSC0142 Redes de Computadores
 - SSC0904 Sistemas Computacionais Distribuídos
 - SSC0900 Engenharia de Segurança
 - SSC0903 Computação de Alto Desempenho

Espera-se que o aluno curse no mínimo 30 créditos-aula em disciplinas optativas, escolhendo pelo menos 1 cadeia, para que se aprofunde em tópicos de interesse e especialize sua formação.

Além das disciplinas obrigatórias e optativas, é obrigatório cumprir, no mínimo, 90 horas, correspondentes a três créditos-trabalho, de Atividades Acadêmicas Complementares (AACs) que serão relacionadas no histórico do aluno. Essas atividades visam à complementação do currículo escolar do aluno, agregando conhecimentos e experiências a sua formação profissional, dando a ele oportunidade de colocar em prática os conteúdos trabalhados ao longo do curso e estimulando a prática de estudos independentes e a interdisciplinaridade. Dessa maneira, o aluno deverá realizar/participar de atividades acadêmicas, científicas, de pesquisa, de extensão ou culturais. Essas horas também atendem às exigências do Plano Nacional de Educação, bem como das Diretrizes Curriculares Nacionais e Lei de Diretrizes e Bases da Educação referentes às Atividades Acadêmicas Complementares (AACs) que são obrigatórias e fazem parte da matriz curricular dos cursos de graduação, bacharelado e licenciatura.

4.3. Grade do curso e sua organização

Mostra-se a seguir a grade completa do curso, com as disciplinas (as obrigatórias e optativas já citadas, assim como outras disciplinas optativas complementares), sua distribuição nos períodos do curso e o número de créditos que os alunos devem cursar.

<i>Grade curricular</i>			
	Créditos aula	Créditos trabalho	Pré-requisitos (fracos)
1º período			
5500004 Fundamentos em Ciência de Dados	4	1	
SME0850 Informação Profissional em Ciência de Dados	1	1	---
SCC0221 Introdução à Ciência da Computação I	4	1	---
SCC0222 Laboratório de Introdução à Ciência da Computação I	2	2	
SMA0353 Cálculo I	4	0	---
SSC0955 Introdução a Sistemas Computacionais	4	1	
	(19)	(6)	
2º período			
SMA0354 Cálculo II	4	0	SMA0353
SME0142 Álgebra Linear e Aplicações	4	1	---
SME0220 Introdução à Teoria das Probabilidades	4	0	SMA0353
SCC0223 Estruturas de Dados I	4	2	SCC0221
	(16)	(3)	
3º período			
SME0221 Introdução à Inferência Estatística	4	2	SME0220
SCC0224 Estruturas de Dados II	4	2	SCC0223
SCC0204 Programação Orientada a Objetos	4	2	SCC0223
SMA0355 Cálculo III	4	0	SMA0354
Optativa			
Optativa			
	(16)	(6)	

4º período			
SME0820 Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado I	4	1	SME0221 (F)
SME0212 Otimização Não Linear	4	2	SMA0354, SME0142, SCC0221
SCC0230 Inteligência Artificial	4	1	SCC0223
SMA0180 Matemática Discreta I	4	0	---
Optativa			
Optativa			
	(16)	(4)	
5º período			
SME0852 Prática em Ciência de Dados I	4	4	SME0820
SCC0240 Bases de Dados	4	2	SCC0223
SCC0270 Redes Neurais e Aprendizado Profundo	4	1	SCC0230
SCC0276 Aprendizado de Máquina	4	1	SCC0230
Optativa			
Optativa			
	(16)	(8)	
6º período			
SCC0957 Prática em Ciência de Dados II	4	4	SME0820
SME0808 Séries Temporais e Aprendizado Dinâmico	4	0	SME0221 (F)
SME0822 Análise Multivariada e Aprendizado Não Supervisionado	4	0	SME0221 (F)
SCC0252 Visualização Computacional	3	1	SCC0204
Optativa			
Optativa			
	(15)	(5)	
7º período			
SCC0802 Prática em Ciência de Dados III	4	4	SME0820
SME0878 Mineração Estatística de Dados	4	2	SME0822, SME0820, SCC0221 (F)
SCC0633 Processamento de Linguagem Natural	4	1	SCC0230
Optativa			
Optativa			
	(12)	(7)	
8º período			
SCC0291 Estágio Supervisionado I ou SCC0293 Projeto de Graduação I ou SCC0289 Projeto em Intercâmbio I	4	10	ter cursado 110 créditos (aula + trabalho)
	(4)	(10)	

Número de créditos exigido para a conclusão do curso

- Disciplinas obrigatórias: 114 créditos aula + 49 créditos trabalho
- Disciplinas optativas: 30 créditos aula, pelo menos

Total de horas do curso: 3.720 horas (Total+ Estágio+ AAC)

É obrigatório cumprir no mínimo 90 horas, correspondente a 3 créditos-trabalho, de Atividades Acadêmicas Complementares (AACs), que serão relacionadas no Histórico Escolar do aluno.

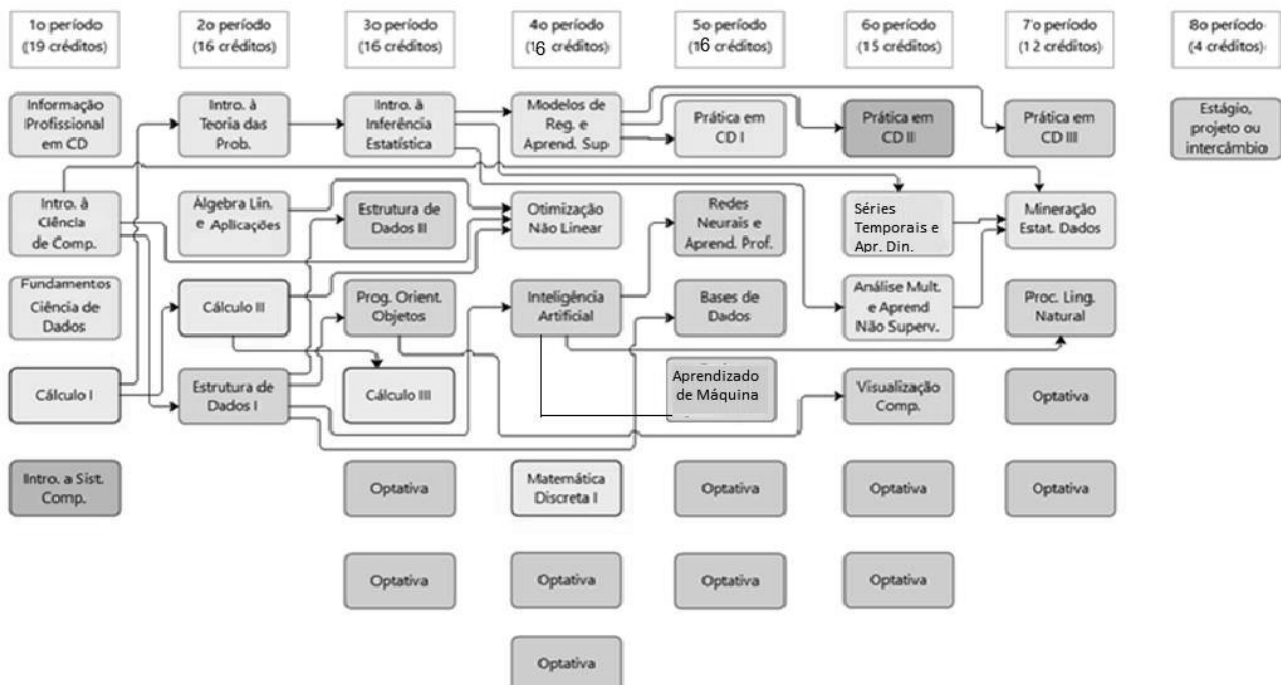
Disciplinas optativas	Período ideal	Pré-requisitos (fracos)
SCC0209 Empreendedores em Informática	3	---
SCC0215 Organização de Arquivos	3	SCC0223
SCC0220 Laboratório de Introdução à Ciência da Computação II	3	SCC0224 (co-requisito)
SME0121 Processos Estocásticos	3	SME0220
SME0240 Equações Diferenciais Ordinárias	3	SMA0353, SME0142
SME0265 Planejamento de Experimentos	3	SME0220
SME0803 Análise Exploratória de Dados	3	---

SME0825 Metodologia Científica I	3	---
SSC0128 Gerência de Projetos	3	---
SCC0207 Computadores e Sociedade I	4	---
SCC0218 Algoritmos Avançados e Aplicações	4	SCC0224
SCC0227 Seminários em Computação I	4	---
SCC0271 Introdução à Bioinformática	4	SCC0215, SCC0224
SMA0356 Cálculo IV	4	SMA0355
SME0205 Métodos do Cálculo Numérico I	4	SME0142, SME0230
SME0211 Otimização Linear	4	SME0142
SME0809 Inferência Bayesiana	4	SME0221 (FORTE)
SME0810 Métodos Não Paramétricos	4	SME0221 (FORTE)
SME0826 Metodologia Científica II	4	SME0825, SME0221 (FORTE)
SME0862 Empreendedorismo Social Voluntário	4	SCC0223
SSC0124 Análise e Projeto Orientados a Objetos	4	SCC0204
SSC0140 Sistemas Operacionais I	4	SSC0955, SCC0223
SCC0219 Introdução ao Desenvolvimento Web	5	SCC0223
SCC0228 Seminários em Computação II	5	SCC0227
SCC0261 Multimídia	5	SCC0223
SMA0307 Análise I	5	SMA0356
SME0130 Redes Complexas	5	SCC0224
SME0206 Métodos do Cálculo Numérico II	5	SCC0230, SME0240
SME0213 Otimização Inteira	5	SME0211
SME0273 Tópicos de Matemática Aplicada I	5	---
SME0806 Estatística Computacional	5	SME0221 (FORTE)
SME0807 Técnicas de Amostragem	5	SME0221(FORTE)
SME0816 Planejamento de Experimentos I	5	SME0221 (FORTE)
SME0860 Aprendizado de Máquina Aplicado a Problemas	5	SCC0223
SSC0130 Engenharia de Software	5	SSC0124
SSC0142 Redes de Computadores	5	SSC0140
SCC0229 Seminários em Computação III	6	SCC0228
SCC0244 Mineração a partir de Grandes Bases de Dados	6	SCC0230, SCC0240
SCC0245 Processamento Analítico de Dados	6	SCC0240
SCC0282 Recuperação da Informação	6	SCC0223
SCC0283 Introdução à Web Semântica	6	SCC0224, SMA0180
SCC0286 Mineração de Redes Complexas	6	SCC0230
SCC0287 Mineração de Dados Não Estruturados	6	SCC0230
SMA0308 Análise II	6	SMA0355
SMA0343 Espaços Métricos	6	SMA0354
SME0262 Análise de Séries Temporais em Finanças	6	SME0221 (FORTE)
SME0274 Tópicos de Matemática Aplicada II	6	---
SME0817 Planejamento de Experimentos II	6	SME0816
SME0823 Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado II	6	SME0221 (FORTE)
SME0861 Participação colaborativa em Competições em Ciência de Dados	6	SCC0223
SME0870 Tópicos Especiais em Estatística Aplicada I	6	SME0221 (FORTE)
SSC0903 Computação de Alto Desempenho	6	SSC0955, SSC0140
SCC0241 Laboratório de Bases de Dados	7	SCC0240
SCC0247 Banco de dados no SQL e arcabouços distribuídos de processamento	7	SCC0240
SCC0272 Introdução à Computação Bioinspirada	7	SCC0215, SCC0224
SCC0284 Sistemas de Recomendação	7	SCC0223
SCC0910 Tópicos Avançados em Ciências de Computação I	7	---
SME0243 Teoria Espectral de Matrizes	7	SME0142
SME0275 Tópicos de Matemática Aplicada III	7	---
SME0871 Bioestatística	7	SME0820, SME0822

SME0872 Demografia	7	SME0221 (FORTE)
SME0873 Econometria	7	SME0820
SME0875 Tópicos Especiais em Estatística Aplicada II	7	SME0221 (FORTE)
SSC0120 Sistemas de Informação	7	SSC0130
SSC0158 Computação em Nuvem e Arquitetura Orientadas a Serviços	7	SCC0223, SSC0140, SSC0142
SSC0721 Teste e Inspeção de Software	7	SSC0130
SSC0900 Engenharia de Segurança	7	SSC0142
SSC0904 Sistemas Computacionais Distribuídos	7	SSC0140, SSC0142
SCC0246 Recuperação de Dados por Conteúdo	8	SCC0241, SCC0261
SCC0911 Tópicos Avançados em Ciências de Computação II	8	---
SMA0120 Introdução à Análise Funcional	8	SMA0343, SME0142
SME0216 Tópicos de Otimização Combinatória	8	SME0211
SME0276 Tópicos de Matemática Aplicada IV	8	---
SSC0901 Laboratório de Engenharia de Segurança	8	SSC0900
SSC0952 Internet das Coisas	8	SCC0223
SSC0956 Soluções Otimizadas por Mineração de Dados Complexos	8	SCC0230, SME0822

4.4. Esquema da estrutura curricular

A seguir, exibe-se um esquema gráfico simplificado da estrutura curricular, onde as setas indicam exigência de pré-requisito entre as disciplinas. As cores são utilizadas para indicar departamentos diferentes (azul: Departamento de Matemática; laranja: Departamento de Matemática Aplicada e Estatística; verde: Departamento de Ciências de Computação; roxo: Departamento de Sistemas de Computação; cinza: de qualquer departamento).



4.5 Atividades Acadêmicas Complementares (AACs)

As AACs visam à complementação do currículo escolar do aluno, agregando conhecimentos e experiências para a formação do profissional, dando oportunidade a ele de colocar em prática os conteúdos trabalhados ao longo do curso, e estimulando-o à prática de estudos independentes e à interdisciplinaridade.

Dessa maneira, o aluno deverá totalizar, durante a realização do curso, 90 horas de Atividades Acadêmicas Complementares (AACs). A Comissão Coordenadora do Curso de Bacharelado em Ciência de Dados é responsável por regulamentar: 1) as atividades que podem ser computadas, a carga horária para cada atividade e o limite de carga horária para cada grupo de atividades; 2) o encaminhamento da solicitação de análise, o cômputo das atividades para fins de registro acadêmico e a documentação comprobatória a essas atividades.

4.5.1 Atividades e carga horária que podem ser computadas

Para obter o número necessário de horas das AACs o aluno pode desenvolver atividades distribuídas em três grupos: (i) Acadêmicas (de Graduação); (ii) Pesquisa; e (iii) Cultura e Extensão.

Os alunos devem realizar atividades em pelo menos dois grupos distintos. As Atividades Acadêmico-Científico-Culturais e suas respectivas cargas horárias permitidas para equivalências para o cômputo das horas estão descritas nas Tabelas 1 a 3.

As atividades devem ser cumpridas durante a graduação do aluno. Não serão aceitas atividades que tenham sido cumpridas antes do ingresso do aluno no curso.

Tabela 1. AAC – Atividades Acadêmicas (de Graduação)

Atividade	Carga horária permitida para equivalência
Participação em Projetos de Modalidade de Ensino (com ou sem bolsa)	Número de horas descritas no documento comprobatório
Premiações Acadêmicas (ex.: Destaque Acadêmico do Curso)	10 horas
Participação em Competições Acadêmicas (ex.: Olimpíadas, Maratonas, Hackathons)	Número de horas descritas no Certificado de Participação ou 20 horas
Monitoria e/ou Tutoria em Cursos de Graduação	30 horas por semestre, no máximo 2 semestres
Participação na Organização de Eventos Acadêmicos (ex.: SemComp, Semana de Recepção aos Calouros)	Número de horas descritas no Certificado de Participação ou 3 horas por dia de evento
Participação em Eventos Acadêmicos (ex.: SemComp)	Número de horas descritas no Certificado de Participação ou 3 horas por dia de evento

Publicação de Trabalho Completo em Eventos Acadêmicos	20 horas
Publicação de Trabalho Resumido em Eventos Acadêmicos	10 horas
Apresentação de Trabalho em Eventos Acadêmicos	05 horas
Participação como Aluno Ouvinte/Especial em Disciplina de Programas de Pós-Graduação	Número de horas descritas no Certificado de Conclusão da Disciplina
Participação em Visitas Acadêmicas Monitoradas promovidas pela Instituição	Número de horas descritas no Certificado de Participação
Realização de Estágio Acadêmico Não Obrigatório	Número de horas descritas no Plano de Estágio
Serviço (remunerado ou voluntário), desenvolvido na área de Computação	Número de horas descritas no Comprovante de Serviço ou Contrato
Total Máximo Computável	60 horas

Tabela 2. ACC – Atividades de Pesquisa

Atividade	Carga horária permitida para equivalência
Iniciação Científica (com ou sem bolsa)	Número de horas descritas no documento comprobatório
Participação em Projetos de Modalidade de Pesquisa e/ou Inovação (com ou sem bolsa)	Número de horas descritas no documento comprobatório
Premiações Científicas	10 horas
Participação em Eventos Científicos (ex.: SIICUSP, Congressos, Workshops)	Número de horas descritas no Certificado de Participação ou 3 horas por dia de evento
Publicação de Trabalho Completo em Eventos Científicos	20 horas
Publicação de Trabalho Resumido em Eventos Científicos	10 horas
Publicação de Trabalho Completo em Periódicos	30 horas
Apresentação de Trabalho em Eventos Científicos	05 horas
Patentes e/ou Registros de Software	30 horas
Total Máximo Computável	60 horas

Tabela 3. ACC – Atividades de Cultura e Extensão

Atividade	Carga horária permitida para equivalência
Participação em Projetos de Modalidade Cultura e Extensão (com ou sem bolsa)	Número de horas descritas no documento comprobatório
Apresentação de Minicursos e Palestras em Eventos de Cultura e Extensão	Número de horas descritas no Certificado de Apresentação
Participação em Cursos de Extensão Universitária	Número de horas descritas no Certificado de Conclusão do Curso
Participação em Empresa Junior ou Ligas	Número de horas descritas no Certificado de Participação
Participação em Projetos Sociais e/ou de Prestação de Serviços à Comunidade (ex.: Casa Aberta, Projeto Rondon, Natal Solidário, Ação de Páscoa)	Número de horas descritas no Certificado de Participação
Premiações Sociais / Comunitárias	10 horas
Participação em Visitas Culturais e de Extensão promovidas pela Unidade (ex.: Feira de Profissões)	Número de horas descritas no Certificado de Participação ou 20 horas
Participação em Atividades Culturais (ex.: recitais, espetáculos: teatro, dança, coral, mostras de cinema)	Número de horas descritas no Comprovante de Participação ou 2 horas por atividade realizada, até no máximo 10 horas
Participação em Cursos Extracurriculares (ex.: teatro, língua estrangeira, dança, ginástica e esportes em geral)	Número de horas descritas no Certificado de Conclusão do Curso, até no máximo 30 horas
Representação Discente em Colegiados e Entidades Estudantis	25 horas por ano
Total Máximo Computável	60 horas

4.5.2 Encaminhamento da solicitação de análise e da documentação

O aluno deve cadastrar no sistema um requerimento de AAC, anexando a documentação comprobatória, para análise e cômputo da carga horária das AACs.

O preenchimento do requerimento não implica o cômputo automático das horas, sendo de responsabilidade da coordenação do curso analisar a respectiva documentação comprobatória enviada. As horas referentes às AACs analisadas e aceitas pela coordenação serão computadas automaticamente no histórico escolar do aluno.

Cada atividade relatada no requerimento deve ser devidamente comprovada. Caso não haja documento comprobatório, o requerimento será indeferido. Os documentos comprobatórios aceitos são descritos nas Tabelas 4 a 6.

Tabela 4. Documentos Comprobatórios AACC – Atividades Acadêmicas (de Graduação)

Atividade	Documentos comprobatórios aceitos
Participação em Projetos de Modalidade de Ensino (com ou sem bolsa)	Declaração do orientador e relatório final das atividades de pesquisa
Premiações Acadêmicas	Certificado de Premiação
Participação em Competições Acadêmicas (ex.: Olimpíadas, Maratonas, Hackathons)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Monitoria e/ou Tutoria em Cursos de Graduação	Declaração do orientador e relatório final das atividades desenvolvidas
Participação na Organização de Eventos Acadêmicos (ex.: SemComp, Semana de Recepção aos Calouros)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Participação em Eventos Acadêmicos (ex.: SemComp)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Publicação de Trabalho Completo em Eventos Acadêmicos	Publicação acrescida da cópia da capa e da primeira página da publicação
Publicação de Trabalho Resumido em Eventos Acadêmicos	Publicação acrescida da cópia da capa e da primeira página da publicação
Apresentação de Trabalho em Eventos Acadêmicos	Publicação acrescida da cópia da capa e da primeira página da publicação
Participação como Aluno Ouvinte/Especial em Disciplina de Programas de Pós- Graduação	Certificado de Conclusão da Disciplina constando conceito e frequência do aluno na referida disciplina
Participação em Visitas Acadêmicas Monitoradas promovidas pela Instituição	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Realização de Estágio Acadêmico Não Obrigatório	Declaração da empresa e relatório de atividades desenvolvidas, aprovado pelo orientador/supervisor
Serviço (remunerado ou voluntário), desenvolvido na área de Computação	Declaração do empregador constando total de horas cumpridas

Tabela 5. Documentos Comprobatórios AACC – Atividades de Pesquisa

Atividade	Documentos comprobatórios aceitos
Iniciação Científica (com ou sem bolsa)	Declaração do orientador e relatório final das atividades de pesquisa
Participação em Projetos de Modalidade de Pesquisa e/ou Inovação (com ou sem bolsa)	Declaração do orientador e relatório final das atividades de pesquisa e/ou inovação
Premiações Científicas	Certificado de Premiação

Participação em Eventos Científicos (ex.: SIICUSP, Congressos, Workshops)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Publicação de Trabalho Completo em Eventos Científicos	Publicação acrescida da cópia da capa e da primeira página da publicação
Publicação de Trabalho Resumido em Eventos Científicos	Publicação acrescida da cópia da capa e da primeira página da publicação
Publicação de Trabalho Completo em Periódicos	Publicação acrescida da cópia da capa e da primeira página da publicação
Apresentação de Trabalho em Eventos Científicos	Certificado de apresentação no evento constando duração da atividade
Patentes e/ou Registros de Software	Comprovante de Depósito da Patente e/ou Registro de Software

Tabela 6. Documentos Comprobatórios AACC – Atividades de Cultura e Extensão

Atividade	Documentos comprobatórios aceitos
Participação em Projetos de Modalidade Cultura e Extensão (com ou sem bolsa)	Declaração do orientador e relatório final das atividades realizadas
Apresentação de Minicursos e Palestras em Eventos de Cultura e Extensão	Certificado de Apresentação constando a duração da atividade
Participação em Cursos de Extensão Universitária	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Participação em Empresa Júnior ou Ligas	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Participação em Projetos Sociais e/ou de Prestação de Serviços à Comunidade (ex.: Casa Aberta, Projeto Rondon, Natal Solidário, Ação de Páscoa)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Premiações Sociais/Comunitárias	Certificado da Premiação
Participação em Visitas Culturais e de Extensão promovidas pela Unidade (ex.: Feira de Profissões)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Participação em Atividades Culturais (ex.: recitais, espetáculos: teatro, dança, coral, mostras de cinema)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Cursos Extracurriculares (ex.: teatro, língua estrangeira, dança, ginástica e esportes em geral)	Certificado de Participação constando a duração da atividade
Representação Discente em Colegiados e Entidades Estudantis	Declaração oficial da Instituição

4.6 Curricularização das Atividades de Extensão

A Comissão Coordenadora do Curso (CoC-BCDados) avaliou, em conjunto com os docentes responsáveis, as disciplinas que possuem conteúdo que podem ter atividades de extensão para cumprimento do Plano Nacional de Educação (Lei Federal nº 13.005/2014), e da Resolução CNE/CES Nº 7/2018, que estabelecem que as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos. Dentre as disciplinas que atendem os requisitos, há as seguintes disciplinas obrigatórias:

Código	Disciplina	Carga horária da disciplina	Carga horária de atividades de extensão
SCC0221	Introdução à Ciência de Computação I	90	10
SME0850	Informação Profissional em Ciência de Dados	45	45
SME0220	Introdução à Teoria das Probabilidades	60	15
SME0221	Introdução à Inferência Estatística	120	30
SCC0230	Inteligência Artificial	90	10
SME0212	Otimização Não Linear	120	45
SCC0270	Redes Neurais e Aprendizado Profundo	90	10
SCC0276	Aprendizado de Máquina	90	10
SME0852	Prática em Ciência de Dados I	180	75
SSC0957	Prática em Ciência de Dados II	180	75
SCC0633	Processamento de Linguagem Natural	90	10
SCC0802	Prática em Ciência de Dados III	180	75
SME0878	Mineração Estatística de Dados	120	60

A carga horária total de atividades de extensão das disciplinas listadas é de 460 horas, que ultrapassa 10% do total da carga horária do curso que é 3690 horas.