

FIAP

# PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

## MBA EM ENGENHARIA DE DADOS



# SUMÁRIO

<b>ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA</b>	<b>3</b>
Projeto Pedagógico do Curso: aspectos gerais	3
Objetivos do Curso	10
Tese de Transformação do Curso	11
Perfil do Egresso	15
Mercado de Trabalho	16
Metodologias Inovadoras	17
Conexão entre os módulos e disciplinas	18
Competências e Ferramentas	19
Matriz Curricular	20
Ementas e Bibliografias	21
Design Experience FIAP	45
Avaliações nas Disciplinas e Módulos	46
Avaliação Final do Curso	47
Projeto Integrador – Startup One MBA FIAP	49
Coordenador do Curso	64
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>65</b>

## ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

### Projeto Pedagógico do Curso: aspectos gerais

#### Contexto educacional

O contexto educacional do MBA em Engenharia de Dados está descrito sob a perspectiva da Indústria 4.0, da economia orientada a dados, das tecnologias emergentes e exponenciais e das competências necessárias para o perfil do profissional de dados.

As evoluções tecnológicas no mercado, como a inteligência artificial, robótica, internet das coisas, veículos autônomos, impressão em 3D, nanotecnologia, biotecnologia, armazenamento de energia, computação em nuvem, a análise e o processamento de dados paralelo e massivo, realidade aumentada, sistemas cyber físicos e computação quântica, integradas aos processos das organizações, criam novos modelos de negócios (SCHWAB, 2016; URBIKAIN et al., 2016; FETTERMANN et al., 2018). Essas evoluções são discutidas sob o tópico de Indústria 4.0, Revolução 4.0, ou 4ª Revolução Industrial e, quando comparadas às três Revoluções anteriores – máquina a vapor e indústria têxtil, produção em massa e automação –, destaca-se na fusão dessas tecnologias e na interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos (SANSON, 2017; ROBLEK; MEŠKO; KRAPEZ, 2016).

Do ponto de vista da sociedade, a Revolução 4.0 desencadeou a Sociedade 5.0, cujos conceitos tiveram início no Japão, em 2016, com o propósito de fomentar uma sociedade mais inteligente, com as ferramentas de inovação tecnológicas a favor do bem-estar do ser humano (KEIDANREN, 2016). São as máquinas impulsionando e apoiando o desenvolvimento humano para resolver problemas como envelhecimento da população, desastres naturais, desigualdade social, segurança e melhoria da qualidade de vida das pessoas. Combina e equilibra avanços econômicos e sociais em um sistema que integra ciberespaço e espaço físico, como casas inteligentes, tecnologias

vestíveis, mobilidade autônoma, assistentes digitais, energia inteligente entre outros.

As tecnologias auto organizam-se, monitorizam processos e criam uma cópia virtual do mundo real para conectar máquinas, objetos e pessoas em tempo real, para otimizar e melhorar o desempenho dos recursos no processo de negócio, e para armazenar e possibilitar a troca e gestão da informação (DAVENPORT; BART; BEAN, 2012). A disseminação difundida dessas tecnologias digitais trouxe um incremento considerável na geração e disponibilidade de dados, e as organizações são desafiadas a gerenciá-los e a torná-los seus ativos.

Os dados são considerados o novo ouro ou petróleo do século XXI, pois levam as organizações a obterem um diferencial competitivo no mercado para beneficiar clientes e otimizar as decisões de negócios vindos da criação de novos produtos e serviços, e/ou para responder às mudanças nos padrões de uso à medida que ocorrem. Assim, cabe às organizações o trabalho de selecionar, processar, analisar e escolher os dados que irão gerar as informações com veracidade e oportunidade (FREITAS JUNIOR, MAÇADA, BRINKHUES, DOLCI, 2015).

Uma cultura orientada por dados é caracterizada por um processo de decisão que enfatiza o teste e a experimentação, em que os dados superam as opiniões e a falha é aceita – desde que algo seja aprendido com ela.

Empresas orientadas a dados e plataformas digitais se estabeleceram com uma mudança progressiva no poder de mercado ao longo da cadeia de valor, de produtores de produtos e conteúdo para provedores de serviços e distribuidores. Essas empresas se diferenciaram por meio de fontes de dados exclusivas, um time de talentos em dados e investimento em infraestrutura de tecnologia da informação.

Segundo Nuccio e Guerzoni (2018), as grandes empresas digitais do mundo – a Apple, o Alphabet (Google), a Microsoft, a Amazon e o Facebook – valem, juntas, cerca de 4,2 trilhões de dólares norte-americanos. O Google e o Facebook representam 73% de toda a publicidade digital nos Estados Unidos. A Amazon responde por quase metade das vendas de e-commerce nos EUA,

seguida pela eBay. O mesmo acontece com os serviços na nuvem, nos quais a Amazon tem uma participação de mercado de 47% em comparação com os 10% do Microsoft Azure. Já no mercado de agências de viagens on-line, as empresas Expedia e Priceline (booking.com) detêm dois terços da indústria global de reservas on-line e 90% dos EUA. Na indústria hoteleira, em 2016, a Airbnb apresenta números superiores quando comparada com a rede Marriott International.

Exemplos brasileiros são Magazine Luiza e a fintech Nubank <sup>1</sup>.

Até 2025, os processos referentes à Indústria 4.0 em escala mundial prometem reduzir os custos de manutenção de equipamentos entre 10% e 40%; reduzir o consumo de energia entre 10% e 20%; e aumentar a eficiência do trabalho entre 10% e 25% (MCKINSEY, 2015).

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) realizou uma pesquisa, em 2018, dos 24 setores da indústria brasileira, e constatou que 14 precisariam adotar com urgência as estratégias de digitalização da Indústria 4.0 para se tornarem internacionalmente competitivos (CNI, 2018). Outro fator influente é o baixo conhecimento sobre as tecnologias digitais e seus benefícios, indicando a necessidade de um esforço para disseminação de conhecimento sobre o tema, visto que menos de 2% das empresas brasileiras têm adesão ao conceito da indústria 4.0 (ABDI, 2017).

A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) lançaram o programa “Rumo à indústria 4.0”, com o objetivo de expandir o conceito e as tecnologias junto às indústrias, definir o nível de maturidade das empresas brasileiras e definir uma trajetória mais adequada para alcançar projetos e ações com tecnologias habilitadoras. A expectativa é o crescimento de 15% de empresas que atuem nesse conceito.

A Indústria 4.0, em Tecnologia da Informação (TI), reflete-se na era do big data com o uso dos “5V” – volume, valor, variedade, velocidade e veracidade –, ou seja, em larga escala, diversificação, alto valor, resposta

---

<sup>1</sup> <https://transformacaodigital.com/transformacao-digital-no-brasil/>

rápida ao negócio e real. Tudo somado ao desenvolvimento de tecnologias cada vez mais acessíveis e mais poderosas para armazenar, transmitir e processar dados. O avanço exponencial da capacidade dos computadores foi verificado nos últimos 50 anos, uma vez que a densidade de transistores quase dobrou a cada 24 meses, seguindo a lei de Moore (MOORE, 2006). O processamento de dados tornou-se mais rápido e barato graças à evolução da computação distribuída e à disponibilidade de redes mais rápidas. Como exemplo, o framework Hadoop tem uma tecnologia popular e open source, que permite, a clusters de máquinas dispersas, cooperarem para obter um desempenho mais alto por meio da computação paralela (DAVENPORT, DYCHÉ, 2013). Já a computação em nuvem permite que as empresas mantenham os custos adequados ao uso, tanto no armazenamento quanto no processamento.

Com isso, surge uma nova dimensão de interesse dentro da TI, denominada Engenharia de Dados, visando o desenvolvimento de ferramentas computacionais para gerenciar essa grande quantidade de dados gerada pela Indústria 4.0. A revista *Data Science and Engineering* (DSE, 2018) enfoca quatro áreas principais: big data, extração de informações de big data, teoria por trás do processamento de grandes volumes de dados e big data analytics.

O Comitê Técnico de Engenharia de Dados (TCDE, 2018) da *IEEE Computer Society* concentra-se nos diversos tópicos que podem variar de segurança de dados, bancos de dados, computação em nuvem, modelos de dados, integração de dados e qualidade de dados. Há uma década, os engenheiros de dados confiavam muito na tecnologia de sistemas de gerenciamento de banco de dados relacional (RDBMS), e Grisham, Krasner e Perry D. (2006) criaram um curso denominado “Educação de Engenharia de Dados com Projetos do Mundo Real”. Na era do big data, a definição de Engenharia de Dados foi ampliada e evoluiu para incluir processamento distribuído e paralelo de grandes quantidades de dados armazenados em arquivos de dados como no HDFS (*Hadoop Distributed File System*) e/ou nas coleções de dados denominadas *NoSQL Databases*, bem como as técnicas

para processamento de linguagem natural, tratamento de imagens e som e estatística aplicada.

Os trabalhadores da indústria 4.0 precisarão passar por treinamentos e qualificações de modo a compreender e trabalhar com grandes variedades de tecnologias necessárias para a composição da indústria inteligente. De qualquer forma, precisarão evoluir ao passo da inserção das novas tecnologias. As formas e ocupações serão diferentes e a mão de obra que é braçal passará a ser ocupada por engenheiros e programadores, utilizando todo o sistema tecnológico.

A criação de novas vagas dar-se-á em níveis gerenciais ou em áreas que exigem maior qualificação, como ciências matemáticas e da computação, engenharia e arquitetura; enquanto o declínio de empregos ocorrerá principalmente em tarefas mais suscetíveis à automação.

Entretanto, encontrar pessoas com habilidades para trabalhar com dados é, talvez, o maior desafio para as organizações. As empresas recebem muitos dados e têm pouco tempo para processá-los e transformá-los em informação e conhecimento, cabendo a elas se tornarem provedoras de percepção, usando a análise de dados para processar a informação e dizer o que fazer com ela (DI MARTINO et al., 2014).

De acordo com Kolakowski (2019), a engenharia de dados continua sendo o principal trabalho em tecnologia, com um aumento de 88,3% nas ofertas nos últimos doze meses. Esse percentual foi obtido a partir da análise de milhões de ofertas de emprego ativas nos Estados Unidos.

Todo profissional analítico precisará de dados preparados e disponibilizados pelos engenheiros de dados.

O volume, a velocidade e a variedade de dados disponíveis aumentam continuamente, e os engenheiros de dados são responsáveis para criar sistemas escaláveis, confiáveis e eficientes, para processar e fornecer dados, para supervisionar e gerenciar pipelines de dados.

De acordo com o “Relatório de posições emergentes no Brasil em 2020”, do LinkedIn, a engenharia de dados aparece na sexta colocação, tendo como conhecimentos primordiais as tecnologias Apache Spark; Apache Hadoop;

grandes bancos de dados; Apache Hive; e a linguagem de programação Python.

A IBM estima que os empregos para engenheiros de dados, cientistas de dados e desenvolvedores de dados alcançarão quase 700 mil vagas até 2020 (COLUMBUS, 2017).

Tessarini Junior e Saltorato (2018) resumiram e agruparam as competências requeridas pela Indústria 4.0 em três competências – funcionais, comportamentais e sociais.

As competências funcionais envolvem resolução de problemas complexos, conhecimentos avançados em TI incluindo codificação e programação, capacidade de processar, analisar e proteger dados e informações, operação e controle de equipamentos e sistemas, conhecimento estatístico e matemático e alta compreensão dos processos e atividades de negócio.

As competências comportamentais envolvem flexibilidade, criatividade, capacidade de julgar e tomar decisões, autogerenciamento do tempo, inteligência emocional e mentalidade orientada para aprendizagem.

As competências sociais envolvem habilidade de trabalhar em equipe, de comunicação, liderança, capacidade de transferir conhecimento, capacidade de persuasão, e capacidade de comunicar-se em diferentes idiomas.

Anderson (2017) definiu engenheiro de dados como alguém que especializou suas habilidades na criação de soluções de software em torno de dados. Suas habilidades são predominantemente baseadas no Hadoop, Spark e nos ecossistemas de código aberto; costumam programar em Java, Scala ou Python; têm um conhecimento profundo da criação de pipelines de dados. Por fim, enumerou as habilidades necessárias para engenheiros de dados, como sistemas distribuídos, programação, análise, comunicação verbal e conhecimento de metadados.

Mason (2018) apresentou uma pesquisa que analisa 100 postagens de trabalho para Engenheiros de Dados na Indeed, durante o mês de julho de 2017, e depois classificou as habilidades técnicas em ordem de importância.

Os resultados são comparados com pesquisas anteriores de Stitch (2016), que classificou as principais habilidades técnicas para engenheiros de dados em 2016, usando LinkedIn (2018) para pesquisar 6.500 pessoas que se identificaram como Engenheiros de Dados. As habilidades técnicas mais importantes encontradas foram SQL, Python, Hadoop / HDFS para um Engenheiro de Dados.

Empresas com vagas para engenheiros de dados são Spotify, Slack, The New York Times e Cisco <sup>2</sup>, nos Estados Unidos, e DogHero, Pixon, GeekHunter, Connect e Experian, Netshoes e Connekt, no Brasil <sup>3</sup>.

A Indústria 4.0 e a Sociedade 5.0 já estão acontecendo, portanto, governos, profissionais da indústria, acadêmicos e outras partes interessadas devem unir-se para sustentar essas mudanças e preparar os futuros profissionais. O curso MBA em Engenharia de Dados está alinhado e atento a essas novas demandas do mercado de trabalho brasileiro.

### **Cenário Futuro**

As inovações trazidas pela quarta revolução industrial, Sociedade 5.0 e tecnologia digital continuarão direcionando a necessidade de profissionais de TI qualificados que possam usar tecnologias de ponta para resolver problemas de negócios emergentes.

Agora estamos abraçando a quarta onda de tecnologia digital concentrada na Inteligência Artificial (IA), na robótica, nas experiências imersivas com realidade virtual (RV) e aumentada (RA), na biotecnologia e nas neuro-tecnologias. De maneira fascinante, o potencial de todas essas tecnologias emergentes será desbloqueado com a nova rede sem fio 5G, que promove velocidade, capacidade e conectividade, o que leva a novos produtos, serviços, modelos de negócios e novas indústrias. Todas essas tecnologias contribuirão significativamente para o crescimento explosivo de dados

---

<sup>2</sup> <https://www.indeed.com/q-Big-Data-Engineer-jobs.html>

<sup>3</sup> <https://www.indeed.com.br/empregos-de-Engenheiro-Dados-em-Brasil>

exponencialmente. É uma oportunidade de ouro para aqueles que realmente utilizam todo o potencial dos dados para obter informações.

IoT juntamente com a disponibilidade 5G colocará milhões de dispositivos e sensores on-line – de uma base instalada de 15,4 bilhões de dispositivos em 2015 para 30,7 bilhões de dispositivos em 2020 e 75,4 bilhões em 2025 (LINKS, 2017) – e, junto, novas aplicações surgirão com novas estratégias. Conseqüentemente, indústrias e empresas de alta tecnologia buscarão colaboradores para construir novas maneiras de coletar dados com base em pontos de dados recém-conectados, juntamente com o desenvolvimento de algoritmos para melhorar o aprendizado de máquina, para que todas essas máquinas conectadas agora possam ensinar e aprender umas com as outras na criação de espaços inteligentes.

A capacidade de processamento paralelo e massivo será suprida com a computação quântica e já temos exemplos de alguns fornecedores como 1QBit, Alibaba Cloud, Sistemas D-Wave, Google, IBM, Microsoft, QC Ware, QinetiQ e Rigetti Informática. O Gartner (2018) estima sua maturidade de mercado no ciclo Hype entre cinco a dez anos.

Espera-se que os tipos de conhecimentos necessários às empresas no novo milênio mudem à medida que essas novas tecnologias sejam introduzidas no mercado. Novas habilidades são importantes para sugerir soluções apropriadas para alguns problemas específicos. Pessoas com essas habilidades não terão problemas para encontrar trabalho na era da Internet das Coisas e da computação quântica.

## Objetivos do Curso

### Objetivo geral:

Formar os profissionais com o perfil de engenheiro de dados com competências – funcionais, comportamentais e sociais – adequadas ao contexto da Indústria 4.0 e Sociedade 5.0 na dimensão da TI para armazenamento, tratamento e disponibilização de dados necessários à organização.

### Objetivos específicos:

- Preparar e atualizar profissionais de TI para uma plataforma poliglota de dados;
- Interagir com aspectos importantes dos gerenciadores de Banco de Dados relacionais;
- Conhecer e aplicar conceitos associados aos bancos de dados denominados NoSQL;
- Projetar arquitetura de infraestrutura escalável e massiva de dados como ecossistema Big Data;
- Desenvolver ferramentas para tratamento dos dados estruturados e não estruturados e algoritmos estatísticos e de aprendizado de máquina;
- Reforçar habilidades associadas ao desenvolvimento de entregas analíticas como micro serviços;
- Recomendar formas de melhorar a confiabilidade, qualidade e segurança de dados aderentes às práticas de Governança de Dados propostas pelo DAMA (*Data Management Association*);
- Desenvolver pensamento criativo e agilidade na participação de projetos.

### Tese de Transformação do Curso

O MBA Engenharia de Dados é composto por cinco módulos: Data Engineer Foundations, Technical Infrastructure, Database Engineering Systems, Data, Dev & Growth Technical Skills e Startup One. Há um módulo opcional denominado Extensão Internacional.

O módulo **Data Engineer Foundations** tem o objetivo de desenvolver soft skills dos engenheiros de dados como criatividade, colaboração, agilidade e preocupação constante com a qualidade e segurança dos dados, para isso, há as disciplinas Creative Thinking, Agile Database Project e Data Governance.

A disciplina Creative Thinking aborda como a criatividade pode ser desenvolvida com práticas lúdicas desenvolvidas em grupo para incentivar a colaboração e a experimentação. Os alunos constroem projetos criativos.

A disciplina Agile Database destaca os métodos ágeis e suas etapas. Enfatiza conceitos como tribo, squads e gestão de equipes e estabelece dinâmicas para fortalecê-los.

A disciplina Data Governance promove aspectos importantes da governança como qualidade, metadados e Master Data Management (MDM) e Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e Segurança.

O módulo **Technical Infrastructure** apresenta as novas tecnologias para promover alta disponibilidade, processamento paralelo e massivo e controle do fluxo de dados em ambientes on-premises, na nuvem ou híbrido. As disciplinas presentes neste módulo são Ecossistema Big Data, In memory Database, DataBase as a Service – DbaaS, Ingestão de Dados e Microservices & APIs.

A disciplina Ecossistema Big Data define os fundamentos técnicos presentes nos ambientes big data, em que o volume, a velocidade e a variedade devem ser contemplados e que coloca em prática no ecossistema Apache Hadoop com todas suas tecnologias como HDFS, Hive, Sqoop, Flume, Kafka, Spark e Spark streaming.

A disciplina In memory Database fortalece os conceitos de armazenamento e processamento distribuído agora em memória para tratamento dos streams e seus fluxos. Arquiteturas possíveis nesse contexto podem ser as proprietárias como Oracle Exadata e SAP Hana ou open source como o Redis.

A disciplina DataBase as a Service permite conhecer as alternativas de armazenamento e processamento de dados na nuvem como um serviço. Exercícios e práticas em um dos provedores de solução na nuvem – Microsoft Azure, Amazon AWS ou Google Cloud Storage.

A disciplina Ingestão de Dados define e estabelece todas as fases necessárias para controle do fluxo de dados em tempo real e tratando Complex

Event Processing (CEP). Apresenta e trabalha com uma das tecnologias mais utilizadas, o Apache NiFi.

A disciplina **Microservices & APIs** desenvolve a arquitetura de microsserviços e constrói soluções com Docker, Compose, Swarm e/ou Kubernetes.

O módulo **Database Engineering Systems** tem como objetivo detalhar os principais bancos de dados existentes nas organizações e apresentar soluções políglotas para persistência de dados. Para isso, são disponibilizadas as disciplinas Relational Database e Advanced SQL, NoSQL – colunar e chave-valor, NoSQL – documentos, grafos e search, Enterprise Analytics – Data Warehouse, Database Tuning e Bootcamp Data Engineering.

A disciplina Relational Database e Advanced SQL reforça e atualiza os conhecidos conceitos do mundo relacional existentes desde a década de 70 e presentes no mundo transacional das organizações. Exercícios são realizados na tecnologia Oracle Database e/ou MS SQL Server.

A disciplina NoSQL – colunar e chave-valor traz os fundamentos do mundo NoSQL, o Teorema CAP (Consistency, Availability, Partition tolerance) e BASE (Basic Availability, Soft-state, Eventual consistency) e dois tipos de NoSQL – o colunar apresentado na tecnologia Cassandra e o chave-valor na tecnologia Redis.

A disciplina NoSQL – documentos, grafos e search apresenta outros três tipos de NoSQL– documentos na tecnologia MongoDB, grafos na tecnologia Neo4J e search index na plataforma ELK (Elasticsearch, Logstash e Kibana). Em todos os tipos são apresentados os conceitos inerentes ao tipo e exercícios nas tecnologias destacadas.

A disciplina Enterprise Analytics tem como objetivo reforçar os conceitos para arquiteturas de dados para tomada de decisão, principalmente com os temas data warehouse, ETL e modelo dimensional.

A disciplina Database Tuning preocupa-se com o desempenho dos bancos de dados em suas plataformas de execução. Os gerenciadores de banco de dados disponibilizam funcionalidades para analisar o plano de execução dos comandos submetidos; para explorar o consumo em termos de

processador e otimizador de consultas; e para acompanhar os métodos de acesso. Além de conhecer e praticar essas funcionalidades, o aluno sai com o conjunto de boas práticas.

A disciplina Bootcamp Data Engineering é o momento de pôr em prática conceitos aprendidos ou novos para resolver uma situação real. Neste bootcamp, o desafio estará ligado aos conceitos de ingestão e pipeline de dados.

O módulo **Data, Dev & Growth Technical Skills** traz o engenheiro para o ambiente de desenvolvimento de soluções com as disciplinas Advanced Data Modeling, Estatística e Mineração de Dados, Machine Learning & Inteligência Artificial, DataOps, Development Frameworks e Bootcamp Growth Hacking.

A disciplina Advanced Data Modeling apresenta os tradicionais modelos relacional e dimensional e incorpora as novas formas de modelar os dados não estruturados com documentos e grafos mais alinhados com os bancos NoSQL. Exemplos práticos são desenvolvidos com visões distintas associadas a situações reais.

A disciplina Estatística e Mineração de Dados visa aplicar os conceitos de estatística para preparação e extração de dados de amostras a serem utilizadas nas camadas seguintes da arquitetura para tomada de decisão; e aprender técnicas mais utilizadas na análise como classificação, associação, árvore de decisão e regressão linear. A ferramenta utilizada nos exercícios é Studio R.

A disciplina Machine Learning & Inteligência Artificial tem como objetivo preparar e extrair dados a partir de dados não estruturados com processamento de textos, de imagem e de som para criação de bases de treinamento. A ferramenta utilizada nos exercícios é Python.

A disciplina DataOps busca reunir, num mesmo contexto, a aquisição, armazenamento, processamento, monitoramento de qualidade, desempenho, melhoria e entrega de informações ao usuário final, ou seja, empacotar soluções analíticas. As principais tecnologias são Kubeflow, TerraForm e Airflow.

A disciplina Development Frameworks reforça os conceitos para desenvolvimento de software na plataforma Python integrada com as tecnologias – Spark, Kafka, Scala.

A disciplina Bootcamp Growth Hacking é um segundo momento para pôr em prática conceitos aprendidos ou novos para resolver uma situação real. Neste bootcamp, o desafio estará ligado ao aprendizado de máquina e formas para resolução de problemas reais.

O módulo **Startup One** possui a disciplina Empreendedorismo e Inovação.

Os módulos não ocorrem em sequência e as disciplinas são distribuídas numa jornada de aprendizado, provocando o desenvolvimento das soft-skills em paralelo com as hard-skills numa crescente de conhecimentos técnicos necessários para serem aplicados em soluções cada vez mais complexas. Geralmente, duas disciplinas andam juntas, em paralelo, para atender ao calendário distribuído em duas noites por semana e um sábado no mês. Uma sequência ótima para a jornada: 1- Creative Thinking; 2- Ecossistema Big Data; 3- Agil Database Project; 4- Relational Database e Advanced SQL; 5- Advanced Data Modeling; 6- Database Tuning; 7- NoSQL – colunar e chave-valor; 8- In memory Database; 9- Ingestão de Dados; 10- Bootcamp Data Engineering; 11- DataBase as a Service – DbaaS; 12- Estatística e Mineração de Dados; 13- Data Governance; 14-Enterprise Analytics – Data Warehouse; 15- DataOps; 16-NoSQL - documentos, grafos e search index; 17- Microservices & API; 18- Machine Learning & Inteligência Artificial; 19- Frameworks desenvolvimento e 20-Bootcamp Growth Hacking.

## Perfil do Egresso

O perfil do egresso do curso de MBA em Engenharia de Dados será um profissional inserido no contexto da Indústria 4.0 com as competências funcionais, comportamentais e sociais pertinentes, como capacidade de projetar e implementar soluções envolvendo dados massivos, paralelos e escaláveis, de desenvolver criatividade e experimentação com agilidade, e de

associar os conceitos de empreendedorismo e colaboração no gerenciamento de grandes projetos da organização.

Esses profissionais terão como principais atividades ingerir, limpar e integrar dados disponibilizados pela IoT, mídias sociais e aplicativos móveis, entre outros; implementar aprendizado de máquina e algoritmos computacionais em escala; entender os bancos de dados relacionais juntamente com uma variedade crescente de NoSQL para documentos, grafos, imagem e som; entender sobre computação paralela e distribuída; conhecer sobre hospedar e gerenciar banco de dados na nuvem; garantir que os sistemas atendam aos requisitos de negócios e às boas práticas de governança e modelagem de dados; recomendar maneiras de melhorar a confiabilidade, eficiência e qualidade dos dados; colaborar com arquitetos de dados, modeladores, desenvolvedores e membros da equipe de TI nas metas de projeto; participar nas soluções com criatividade, colaboração e experimentação.

## **Mercado de Trabalho**

Do rastreamento das atividades nos apps dos dispositivos móveis, passando pela Internet das Coisas e pelas experiências com exoesqueletos realizadas pelos neurocientistas, os dados estão impulsionando o próximo estágio de inovação tecnológica e descoberta científica das empresas.

As organizações buscam cada vez mais profissionais qualificados para cuidar das suas informações. Por isso, o Engenheiro de Dados se tornou um dos profissionais mais valorizados na era do Big Data:

- Especialistas que descobrem como coletar e extrair os dados necessários criando um pipeline de dados.
- Especialistas em gerenciamento de dados que sabem como otimizar e integrar os resultados obtidos.
- Especialistas na construção de plataformas com bancos de dados políglotas, em que os bancos relacionais convivem com bancos de

dados NoSQL, em uma infraestrutura com processamento massivo e paralelo, dados in memory, integração e recursos da nuvem.

- Especialistas que dominam as técnicas aplicadas aos dados não estruturados associadas à Inteligência Artificial, Machine Learning e Estatística para investigação, extração e ingestão de dados.
- Especialistas com habilidades para programação.
- Especialistas em pipeline de dados, no qual várias tecnologias são combinadas para o sucesso dos resultados nos processos de negócios.

## Metodologias Inovadoras

O programa combina aulas teóricas e práticas com seminários e dinâmicas de resolução de problemas reais (PBL).

Você vai desenvolver competências e habilidades técnicas para gerir dados com credibilidade e foco nos resultados.

As dinâmicas e exercícios proporcionados levam à direta aplicação nas organizações. O mundo dos bancos de dados políglotas, ainda distante de algumas organizações, é desmistificado, e suas tecnologias podem ser introduzidas para atender as demandas prementes e represadas.

As tecnologias como bancos de dados NoSQL, relacionais, in memory e processamento massivo e paralelo de dados abrem perspectivas para soluções em que os dados estejam em diferentes ambientes, e são processados, integrados e analisados num fluxo contínuo. As principais tecnologias associadas, nesse contexto, são Oracle, SQL Server, MongoDB, Cassandra, Neo4J, Redis, ELK, Framework Hadoop (HDFS, Hive, Sqoop, Kafka, Spark e Spark streaming), Apache NiFi, Flink e Storm, entre outras. Para ingestão, muita estatística e inteligência artificial estão envolvidas, o que leva a conhecer as ferramentas Studio R, Scala e Python. As soluções precisam ser empacotadas e os conceitos DataOps (Kubeflow, TerraForm e Airflow) e Microservices & API (Docker, Compose, Swarm e Kubernetes) tornam-se valiosos.



## Conexão entre os módulos e disciplinas

Os módulos não ocorrem em sequência e as disciplinas são distribuídas numa jornada de aprendizado na qual se busca atingir os objetivos dos módulos no decorrer de todo o curso.

Para promover a integração da turma e já despertar o pensamento criativo e a colaboração, a primeira disciplina é *Creative Thinking*, seguida da disciplina *Agile Database Project* para participação em projetos ágeis. Em paralelo a essas disciplinas, já se implementam conceitos técnicos atuais do *Ecosistema Big Data* e tradicionais do *Relational Database e Advanced SQL*.

A disciplina *Advanced Data Modeling* reforça os conceitos de modelagem relacional, dimensional, documentos e grafos e é seguida das disciplinas *NoSQL – colunar e chave-valor* e *NoSQL – documentos, grafos e search index* para implementação dos novos modelos nas tecnologias aprendidas. Em paralelo, as disciplinas *Database Tuning e Ingestão de Dados* integram os conceitos já apresentados nas disciplinas *Ecosistema Big Data* e tradicionais do *Relational Database e Advanced SQL*. Um primeiro *Bootcamp Data Engineering* é realizado para reforçar as possíveis implementações das tecnologias aprendidas até o momento do curso.

Na sequência do curso, as disciplinas mais associadas a soluções na nuvem e a tecnologias para atender a velocidade tanto de entrega como de processamento de dados são apresentadas – *In memory Database e DataBase as a Service – DbaaS*. Em paralelo, técnicas de estatística e IA são aprendidas para preparação e extração de dados – *Estatística e Mineração de Dados e Machine Learning & Inteligência Artificial*. O resultado dessas técnicas pode gerar banco de dados de treinamento nas tecnologias vistas anteriormente – relacional e/ou NoSQL. Nesse momento, quando já são conhecidas todas as formas de modelar e armazenar os dados, é necessário apresentar os requisitos para governança de dados – *Data Governance* e como refletir todas as tecnologias em camadas numa arquitetura de dados para tomada de decisão – *Enterprise Analytics – Data Warehouse*. Muito desenvolvimento pode ser requerido para empacotar as soluções analíticas e as disciplinas *DataOps, Microservices & API e Frameworks* apresentam caminhos para melhor construí-

las. Um desafio final com *Bootcamp Growth Hacking* sofisticará uma entrega real dos conhecimentos aprendidos.

## Competências e Ferramentas

As habilidades técnicas – *hard skills* – estão associadas à proficiência em mais de uma linguagem de programação entre elas SQL, Python e R, à entrega de soluções on-premises, na cloud ou híbridas, ao armazenamento em bases relacionais ou bancos NoSQL e ao controle de todo pipeline dos dados com ferramentas ETL, Spark ou Kafka.

Dentre as habilidades ou competências que envolvem interação entre as pessoas participantes dos projetos complexos e dinâmicos do nosso mundo digital – *soft skills* – destacam-se as relacionadas na American Management Association com os quatro Cs (Criatividade, Colaboração, Comunicação e o pensamento Crítico) e podemos somar a adaptabilidade tão necessária para adequar mudanças necessárias.

## Matriz Curricular

MATRIZ CURRICULAR	
Introdução ao curso	4h
Creative Thinking	16h
Agil Database Project	16h
Data Governance	16h
Ecosistema Big Data	20h
In memory Database	16h
DataBase as a Service - DBaaS	16h
Ingestão de Dados	20h
Microservices & APIs	16h
Database Tuning	16h
Relational Database e Advanced SQL	16h
NoSQL – colunar e chave-valor	20h
NoSQL – documentos, grafos e search index	20h
Enterprise Analytics - Data Warehouse	20h
Bootcamp Data Engineering	8h
Advanced Data Modeling	20h
Estatística e Mineração de Dados	20h
Machine Learning & Inteligência Artificial	16h
DataOps	16h
Frameworks desenvolvimento	16h

Bootcamp Growth Hacking	8h
Empreendedorismo e Inovação	20h
Processamento de Aprendizagem	4h
<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO</b>	<b>360h</b>

## Ementas e Bibliografias

Disciplina	Creative Thinking
<b>Ementa</b>	
<p>Promover habilidades pessoais para o engenheiro de dados rapidamente se inserir no cenário de transformação digital provocada pelos dados;</p> <p>Desenvolver aptidão para lidar com problemas complexos e ampliar sua visão periférica;</p> <p>Aplicar técnicas para sistematizar criatividade, colaboração e experimentação;</p> <p>Realizar exemplo aplicado num projeto corporativo.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>MICHALKO, M. <b>Cracking Creativity</b>: The Secrets of Creative Genius. Nova York, EUA: Tem Speed Press, 2001.</p> <p>MICHALKO, M. <b>Creative Thinkering</b>: Putting Your Imagination to Work. Califórnia, EUA: New World Library, 2011.</p>	

**Disciplina****Agil Database Project****Ementa**

Conceituar junto aos alunos uma visão macro do que é uma gestão de projetos no modelo PMI com foco no PmBok, porém, buscando inovação e trazendo o conceito dos métodos ágeis, dando condições para que apliquem essas boas práticas ao seu dia a dia de trabalho e utilizando as boas práticas de ambos os modelos.

**Bibliografia Básica**

BECK, Kent; ANDRES, Cynthia. *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (2a edição). 2004

COHN, M. *User Stories Applied: For Agile Software Development*. Estados Unidos: Addison-Wesley Professional, 2004.

BECK, K. *Test Driven Development: By Example*. Estados Unidos: Addison-Wesley Professional, 2000.

MILANI, F; PRIKLADNICKI R; WILLI, R. *Métodos Ágeis para Desenvolvimento de Software*. Porto Alegre, RS: Bookman, 2014

SCHWABER, Ken. *Agile Project Management with Scrum*. Estados Unidos: Microsoft Press, 2004

**Bibliografia Complementar**

COHN, Mike. *Agile Estimating and Planning*. USA: Prentice Hall, 2006.

EVANS, E. *Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software*. Estados Unidos: Addison-Wesley Professional, 2003.

FOWLER, M. *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. Estados Unidos: Addison-Wesley Professional, 1999.

WILLIAMS, L; KESSLER R. **Pair Programming Illuminated**. Londres: Pearson, 1990.

SCHWABER, Ken. **The Enterprise and Scrum**. Estados Unidos: Microsoft Press, 2007.

## Disciplina

## Data Governance

### Ementa

Tratar dos temas Governança de TI, de Dados e explicar a framework do DAMA.

Contextualizar o universo dos Dados Mestres em seus aspectos relacionados à tecnologia de Banco de Dados.

Desenvolver conceitos de preparação e trabalhos com dados e informações para a geração de competitividade organizacional.

### Bibliografia Básica

LOPES, B. **Gestão e Governança de Dados**. São Paulo: Brasport, 2013.

SOUZA, J. **Governança de tecnologia da informação e comunicação (tic):** gerenciamento de níveis de serviços terceirizados. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna, 2015.

### Bibliografia Complementar

COSTA, I. et al. **Qualidade em Tecnologia da Informação**. São Paulo: Atlas, 2012.

MANOEL, SÉRGIO S. **Governança de Segurança da Informação:** como criar oportunidades para o seu negócio. São Paulo: Brasport, 2014.

<b>Disciplina</b>	<b>DataOps</b>
<b>Ementa</b>	
<p>Simplificar os sistemas analíticos, trazer a aproximação entre o desenvolvimento, a operação e a fabricação simples de soluções analíticas.</p> <p>Para cada ambiente, são necessários diferentes processos para implantação dessas técnicas e conceitos, como testes autônomos nos fluxos de dados, ferramentas de versionamento de código, ambientes múltiplos de trabalho – uso de <i>containers</i>, computadores e ambientes virtuais, padronização dos processos de modelagem, parametrização de processos e armazenamentos simples.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>BALDWIN-PHILIPPI, Jessica. Data Ops, Objectivity, and Outsiders: Journalistic Coverage of Data Campaigning. <b>Political Communication</b>, p. 01-20, 2020.</p> <p>ERETH, Julian, DataOps Towards a Definition, Proceedings. <b>Conference “Lernen, Wissen, Daten, Analysen”</b>, Mannheim, Germany, August 22-24, 2018.</p>	

**Disciplina**

**Ecossistema Big Data**

**Ementa**

Abordar a visão sistêmica de uma nova arquitetura de dados baseada em Data Lake e o impacto das soluções e plataformas de terceira geração que potencializam o modelo de negócios data-driven.

**Bibliografia Básica**

MAYER, Viktor; SCHÖNBERGER Kenneth C. **Big Data** – Como extrair volume, variedade, velocidade e valor da avalanche de informação cotidiana. São Paulo: Editora Campus, 2013.

**Bibliografia Complementar**

TAURION, C. **Big Data**. São Paulo: Editora Brasport, 2013.

<b>Disciplina</b>	<b>In memory Database</b>
<b>Ementa</b>	
<p>Ensinar aos alunos as diferenças do banco de dados residente em memória, em relação ao SGBD tradicional, mostrando quais os desafios de uso de dados atuais em que ele é capaz de atuar com alta eficiência.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>BRYLA, Bob - FREEMAN, Roberg G. <b>Oracle Database 12c Release 2 New Features</b>. EUA: McGraw-Hill Education, 2017</p> <p>FOWLER, Martin - SADALAGE, Pramod J. <b>NoSQL - Um Guia Conciso para o Mundo Emergente da Persistência Poliglota</b>. São Paulo: Novatec, 2015.</p> <p>PLATTNER, Hasso et al. <b>A course in in-memory data management</b>. Berlin Heidelberg: Springer, 2013.</p>	
<b>Bibliografia Complementar</b>	
<p>YUHANNA, N.; OWENS, L. CULLEN, E.; LYNCH, D. <b>The Forrester Wave: In-Memory Database Platforms, Q3 2015</b>. 3 ago. 2015. Disponível em: <a href="https://www.forrester.com/report/The+Forrester+Wave+InMemory+Database+Platforms+Q3+2015/-/E-RES120222">https://www.forrester.com/report/The+Forrester+Wave+InMemory+Database+Platforms+Q3+2015/-/E-RES120222</a>. Acesso em: 30 jul. 2020.</p>	



**Disciplina**

**DataBase as a Service - DBaaS**

**Ementa**

Desenvolver uma nova abordagem de arquitetura de TI baseada em cloud computing e reforçar modelos de serviços estruturados para atender às necessidades associadas aos dados como serviço (DBaaS).

**Bibliografia Básica**

JAIN A., MAHAJAN N. Introduction to Database as a Service. In: **The Cloud DBA-Oracle**. Berkeley: Apress, 2017. p. 11-22

KUMAR S., PRASADULA V.R., MURUGESH S. Database as a Service for Cloud Based Video Surveillance System. In: SMYS, S.; BESTAK, R.; ROCHA, Á. (eds,) **Inventive Computation Technologies**. ICICIT 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, v. 98. Cham: Springer, 2020.

MEHAK F., MASOOD R., GHAZI Y., SHIBLI M., KHAN S. Security Aspects of Database-as-a-Service (DBaaS) in Cloud Computing. In: MAHMOOD, Z. (ed.) **Cloud Computing**. Computer Communications and Networks. Cham: Springer, 2014.

**Bibliografia Complementar**

TAURION, C. **Cloud Computing** – Computação em Nuvem. São Paulo: Brasport, 2010.

**Disciplina****Ingestão de Dados****Ementa**

Fornecer uma completa visão sobre as arquiteturas de Integração de Dados, desafios e soluções que promovem uma melhor qualidade em ambientes com BD integrados sob uma visão de Replicação de Dados e Banco de Dados distribuídos que são a base das soluções de Integração de BDs.

**Bibliografia Básica**

Manuais sobre Distribuição e Replicação de dados encontrados nos sites de fornecedores de SGBDs como ORACLE, Microsoft e IBM.

**Bibliografia Complementar**

ELMASRI, RAMES; NAVATHE, SHAMKANT B. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed. Pearson, 2011.

FEINBERG, D. **Data integration technology and architecture: building your data circulatory system**. São Paulo: Gartner Enterprise Integration Summit, 2008.

JOSKO, J. M. B. **Uma análise das alternativas de arquiteturas para a integração de dados**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/uma-analise-das-alternativas-de-arquiteturas-para-a-integracao-de-dados/9240>>.

Acesso em: 29 jul. 2020.

KAKUGAWA, Fernando. **Integração de Banco de Dados Heterogêneos Utilizando Grades Computacionais**. 2010. Disponível em: <

<[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-07012011-](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-07012011-145400/publico/Dissertacao_Fernando_Ryoji_Kakugawa.pdf)

145400/publico/Dissertacao\_Fernando\_Ryoji\_Kakugawa.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

RIBEIRO D. **Integração de Dados**. 2014. Disponível em: <

<https://pt.slideshare.net/danuserbc/integracao-de-dados>>. Acesso em: 29 jul. 2020



<b>Disciplina</b>	<b>Database Tuning</b>
<b>Ementa</b>	
<p>Aperfeiçoar os conhecimentos envolvidos em um típico ambiente de Banco de Dados.</p> <p>Contextualizar o aluno sobre a atividade de realizar Tuning em Banco de Dados.</p> <p>Aplicar técnicas de ajustes visando alcançar melhora no desempenho do ambiente de Banco de Dados e da aplicação.</p> <p>Proporcionar o desenvolvimento do aluno com conhecimentos técnicos que permitam propor soluções práticas em cenários de baixo desempenho.</p> <p>Capacitar o aluno a compreender e realizar diversas atividades relacionadas a Tuning em Banco de Dados.</p> <p>Capacitar o aluno a tomar decisões, de maneira isolada ou em grupo, na fase de Tuning de Banco de Dados.</p> <p>Utilizar cenários para estimular a criatividade, aos quais o aluno consiga propor mudanças e inovações, buscando sempre uma atitude proativa.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>ORACLE. [s.d.]. Disponível em: <a href="http://www.oracle.com/pls/db111/homepage">http://www.oracle.com/pls/db111/homepage</a>. Acesso em: 30 jul. 2020.</p> <p>ORACLE. [s.d.]. <b>13 Managing Optimizer Statistics</b>. Disponível em: <a href="http://download.oracle.com/docs/cd/B28359_01/server.111/b28274/stats.htm">http://download.oracle.com/docs/cd/B28359_01/server.111/b28274/stats.htm</a> Acesso em: 30 jul. 2020.</p>	

**Disciplina****Relational Database e Advanced SQL****Ementa**

Apresentar os conceitos da arquitetura lógica e avaliar aspectos relativos à infraestrutura necessária para a implementação de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacional.

**Bibliografia Básica**

ELMASRI, RAMES; NAVATHE, SHAMKANT B. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed. Pearson, 2011.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de banco de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2008.

ROB, P.; CORONEL, C. **Sistemas de Banco de Dados. Projeto, Implementação e Gerenciamento**. São Paulo: Cengage do Brasil, 2010.

SILBERSCHATZ, ABRAHAM; KORTH, HENRY F.; SUDARSAHN, S. **Sistema de banco de dados**. 6. ed. São Paulo: Campus, 2012.

**Bibliografia Complementar**

ELIZABETH J. O'NEIL; PATRICK E. O'NEILL; GERHARD WEIKUM. The LRU-K Page Replacement Algorithm For Database Disk Buffering. **SIGMOD '93 Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD international conference on Management of data**. Disponível em:

<<https://dl.acm.org/doi/10.1145/170035.170081>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

MARIA SACCO, G.; SCHKOLNICK, M. **A Mechanism for managing the buffer pool in a relational database system using the hot set model**. 1982.

Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/221311389\\_A\\_Mechanism\\_for\\_Managing\\_the\\_Buffer\\_Pool\\_in\\_a\\_Relational\\_Database\\_System\\_Using\\_the\\_Hot\\_Set\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/221311389_A_Mechanism_for_Managing_the_Buffer_Pool_in_a_Relational_Database_System_Using_the_Hot_Set_Model)>. Acesso em: 29 jul. 2020.

ROBERT B. HAGMANN. **An Observation on Database Buffering Performance Metrics. Xerox Palo Alto Research Center.** VLDB '86 Proceedings of the 12th International Conference on Very Large Data Bases.

Disponível em: <<http://vldb.org/conf/1986/P289.PDF>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

TOBIN J. LEHMAN; MICHAEL J. CAREY. A Study of Index Structures for Main Memory Database Management Systems. 1982. **VLDB '86 Proceedings of the 12th International Conference on Very Large Data Bases.** Disponível em:

<<https://dl.acm.org/doi/10.5555/645913.671312>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

<b>Disciplina</b>	<b>NoSQL - colunar e chave-valor</b>
<b>Ementa</b>	
<p>Trazer, ao aluno, reflexões e questões relacionadas aos modelos de dados relacionais e ao contraste das novas tecnologias de armazenamento e tratativa de dados não relacionais (NoSQL) e seu sucessor (NewSQL).</p> <p>Abordar técnicas, modelos e alternativas de arquitetura de dados com enfoque em bases NoSQL chave-valor e colunares, usando como estratégias temas expositivos, práticas “hands-on” e exercícios em laboratório.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>BLOKDYK, Gerardus. <b>BigTable</b>: A complete Guide. 2018. <i>E-book</i>.</p> <p>CHAN, Betty. <b>Análise de dados</b>: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Campus, 2009.</p> <p>CIRINO, Zheng. <b>BigTable</b>. Rio de Janeiro: CIV, 2011.</p> <p>DAS, Vinoo. <b>Learning Redis</b>. USA: Packt Publishing, 2017. <i>E-Book</i>.</p> <p>HEWITT, Eben. <b>Cassandra</b>: The definitive guide. USA: O’Reilly, 2018.</p> <p>KIMBALL, Ralph. <b>Dimensional Modeling Techniques</b>. USA: Kimball Group, 2003.</p> <p>SADALAGE, Pramod J., FOWLER, Martin. <b>NOSQL Esencial</b>. São Paulo: Novatec, 2013</p> <p>SANCHES, André Rodrigo. <b>Modelagem de dados</b>: componentes do MER. Atributos. [s.d.]. Disponível em: &lt;<a href="http://www.ime.usp.br/~andrrs/aulas/bd2005-1/aula7.html">http://www.ime.usp.br/~andrrs/aulas/bd2005-1/aula7.html</a>&gt;. Acesso em: 30 jul. 2020.</p> <p>SILVA, Maxwell Dayvson. TAVARES, Hugo Lopes. <b>Redis Essentials</b>. eBook, USA, 2018.</p>	
<b>Bibliografia Complementar</b>	
<p>CARLSON, Josiah L. <b>Redis in Action</b>. USA: Manning, 2017.</p>	

CARVALHO, Leonardo e Souza. **Ética no tratamento de dados e informações**. 2009. Disponível em:<<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/etica-no-tratamento-de-dados-e-informacoes/37258/>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

DEROOS, Dirk (org.). **Hadoop for Dummies**. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2014.

NEERAJ, Nishant. **Mastering Apache Cassandra**. Birmingham: Packt Publishing 2018. *E-book*.

RAO, Srinivasa. **Cassandra with Practical Data Warehousing**. Scotts Valley: Createspace Independent Publishing Platform, 2015.

WHITE, Tom. **Hadoop - The Definitive Guide**. Sebastopol: O'Reilly, 2015.

**Disciplina****NoSQL - documentos, grafos e search index****Ementa**

Apresentar os conceitos, arquitetura e práticas dos bancos de dados NoSQL orientados a documentos, grafos e search index.

Promover o uso, com exemplos e práticas, das ferramentas MongoDB, Neo4J e ELK.

**Bibliografia Básica**

ADALAGE, P. J.; FOWLER, M. **NoSQL essencial**: um guia conciso para o mundo emergente da persistência poliglota. São Paulo: Novatec, 2013.

AED. Algoritmos e Estruturas de Dados LEEC - 2005/2006. Teoria de Grafos e Algoritmos em Grafos. Disponível em: <http://algos.inesc-id.pt/aed06/downloads/Slides/11-GrafosA.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020

MONGODB. **Model One-to-Many Relationships with Embedded Documents**. Disponível em: <http://docs.mongodb.org/manual/tutorial/model-embedded-one-to-many-relationships-between-documents/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

REDMOND, E.; WILSON, J. R.; CARTER, J. **Seven databases in seven weeks**: a guide to modern databases and the NoSQL movement. Dallas, Tex.: Pragmatic Bookshelf, 2012.

SPARQL Query Language for RDF, de: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/#WritingSimpleQueries>

**Bibliografia Complementar**

LIMA, C. **Projeto Lógico de Bancos de Dados NoSQL** Documento a Partir de Esquemas Conceituais Entidade-Relacionamento Estendido (EER). Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina (PPGCC-UFSC), Santa Catarina, 2016.



**Disciplina**

**Enterprise Analytics - Data Warehouse**

**Ementa**

Entender os principais conceitos e características presentes na arquitetura de Data Warehouse, Big Data e Data Lake.  
 Discutir sua utilização visando aumentar o nível de maturidade no tratamento de informações nas empresas.  
 Abordar uma visão lógica das etapas da arquitetura DW tradicional e para onde o tema caminha na era do Big Data, discutindo conceitos, tendências e ferramentas.

**Bibliografia Básica**

BAESENS, Bart. **Analytics in a big data world**: The essential guide to data science and its applications. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2014.  
 BARBIERI, Carlos. *BI2- Business Intelligence Modelagem & Qualidade*. Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.  
 BERMAN, J. **Principles of Big Data**: Preparing, Sharing, and Analyzing. Oxford: Newnes, 2013.  
 INMON, William. **Como usar o Data Warehouse**. São Paulo: Makron Books, 1999.  
 KIMBALL, R. **The Data Warehouse Toolkit**: guia completo para modelagem dimensional. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

**Bibliografia Complementar**

INTERNATIONAL DATA CORPORATION. Disponível em: <http://www.idc.com>. Acesso em: 30 jul. 2020.  
 KIMBALL GROUP. Disponível em: <https://www.kimballgroup.com/about-kimball-group/>. Acesso em: 30 jul. 2020.  
 GARTNER GROUP. Disponível em: <http://www.gartner.com>. Acesso em: 30 jul.

2020.

THE DATA WAREHOUSE INSTITUTE. Disponível em: <http://www.tdwi.org>.

Acesso em: 30 jul. 2020.

## Disciplina

## Bootcamp Data Engineering

### Ementa

Abordar tema com tecnologias atuais como chatbot.

Resolver desafio apresentado pelo professor durante o período determinado.

### Bibliografia Básica

De acordo com tecnologia introduzida.

**Disciplina****Advanced Data Modeling****Ementa**

Apresentar a modelagem de dados estruturados sob o modelo relacional e o modelo dimensional, suas características e aplicações. Os modelos de chave e valor / colunar, modelo documento e modelo de grafos são estudados por suas características e aplicações. Os tipos de modelagens são comparados e analisados, permitindo ao aluno a compreensão da aplicação de cada tipo em uma arquitetura de dados.

**Bibliografia Básica**

ELMASRI, R. e NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2010.

GRAVES, M. **Projeto de Banco de Dados com XML**. São Paulo: Pearson Education, 2003.

KATSOV, Ilya. **NoSQL Data Modelling Techniques**. 2012. Disponível em: <<http://highlyscalable.wordpress.com/2012/03/01/nosql-data-modeling-techniques/>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

MEDEIROS, L. F. **Bancos de dados: princípios e práticas**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2016.

MILANI, Fábio Rogério. **Apostila Banco de Dados 1**. [s.d.]. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/37452635/48/Quinta-Forma-Normal-%E2%80%93-5FN>>. Acesso em: 29 jul. 2020.

TAURION, CEZAR. **Big Data**. São Paulo: São Paulo: Brasport, 2013.

<b>Disciplina</b>	<b>Estatística e Mineração de Dados</b>
<b>Ementa</b>	
<p>Desenvolver os conceitos de preparação e trabalhos com dados e informações para a geração de modelos preditivos. Ainda, apresentar as técnicas estatísticas uni variadas para a construção de indicadores de qualidade de dados. Introdução à inferência estatística utilizando os conceitos de amostragem probabilística, intervalos de confiança e testes de hipóteses. Aplicações das técnicas estatísticas utilizadas para imputação de dados "missing".</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P. A. <b>Estatística Básica</b>. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.</p> <p>COSTA, I. et al. <b>Qualidade em Tecnologia da Informação</b>. São Paulo: Atlas, 2012.</p> <p>HAIR, J.F. Jr; ANDERSON, R.E; TATHAM R.L.; BLACK, W.C. <b>Análise Multivariada de Dado</b>. 5. ed. Tradução de Adonai S. Sant'Anna e Anselmo C. Neto. Porto Alegre: Bookman, 2005.</p>	

**Disciplina****Machine Learning & Inteligência Artificial****Ementa**

Apresentar meios para os alunos poderem vislumbrar aplicações mais complexas de maneira prática, entendendo a base de tecnologias exponenciais atuais, tais como carros autônomos, sistemas de gotejamento inteligentes, robôs com capacidades conversacionais dentre outros.

Introduzir a teoria quanto a robótica e IOT, incluindo panorama atual e o que se tem como estado da arte na área, além da importância de tais dispositivos ao serem utilizados para captação de dados de mundo real para sistemas e agentes baseados em Inteligência Artificial, bem como levar a uns vislumbre de como tais conhecimentos têm sido usados tendo em vista a construção e fomento de novos negócios.

Apresentar e trabalhar conceitos de Machine Learning por meio de ferramentas para reconhecimento e extração de informações a partir de diversas mídias: imagem, vídeo, som e texto.

Apresentar e comparar técnicas e ferramentas que implementam esses conceitos.

**Bibliografia Básica**

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. **Processamento Digital de Imagens**, 3. edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

HAYKIN, S. **Redes Neurais - Princípios e Prática**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

LUGER, G. F. **Inteligência Artificial**, 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

RUSSEL, Stuart, NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. 2. ed., Rio de Janeiro: Campus, 2004.

NASCIMENTO JR., C.; YONEYAMA, T. **Inteligência Artificial em controle e automação**. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

### Bibliografia Complementar

HAYKIN, Simo. **Redes Neurais** – Princípios e prática. Porto Alegre: Bookman, 2008.

MATARIC, M. **Introdução à Robótica**. São Paulo: Editora Unesp, 2014.

### Disciplina

### Bootcamp Growth Hacking

### Ementa

Abordar tema com tecnologias atuais, como extração de dados a partir de imagem ou som.

Resolver desafio apresentado pelo professor durante o período determinado.

### Bibliografia Básica

De acordo com tecnologia envolvida na solução do desafio.

<b>Disciplina</b>	<b>Microservices &amp; APIs</b>
<b>Ementa</b>	
<p>Arquitetura e projetos – Docker, Compose, Swarm e Kubernetes</p> <p>Identificar as estruturas e ferramentas corretas para criar uma arquitetura de micros serviços.</p> <p>Discutir contêineres, Docker, Compose, Swarm Kubernetes.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>DEVOPS and Microservice APIs. 2nd Vienna Software Seminar. Disponível em: <a href="https://vss.swa.univie.ac.at/2019/">https://vss.swa.univie.ac.at/2019/</a>. Acesso em&gt; 30 jul. 2020.</p> <p>MICROSERVICE API Patterns. Disponível em: <a href="https://microservice-api-patterns.org">https://microservice-api-patterns.org</a>. Acesso em: 30 jul. 2020.</p> <p>ZDUN, M. U.; STOCKER, O. ZIMMERMANN, C. PAUTASSO, D.; LÜBKE. Guiding architectural decision making on quality aspects of microservice APIs in Proc. <b>16th Int. Conf. Service-Oriented Computing (ICSOC 2018)</b>, 2018.</p>	

<b>Disciplina</b>	<b>Frameworks desenvolvimento</b>
<b>Ementa</b>	
<p>Entender frameworks para integrar Python com as tecnologias – Spark, Kafka, Scala.</p> <p>Apresentar conceitos importantes associados à integração das tecnologias como shell scripts, data types, code blocks, classes e packages, exception handling.</p>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
<p>KARIM, M. R.; ALLA, S. <b>Scala and Spark for Big Data Analytics</b>: Explore the Concepts of Functional Programming, Data Streaming, and Machine Learning. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltda., 2017.</p> <p>KOITZSCH K. A Scala and Python Refresher. In: <b>Pro Hadoop Data Analytics</b>. Apress, Berkeley, CA. 2017.</p> <p>KUMAR, S. Evolution of spark framework for simplifying big data analytics. <b>3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)</b>, New Delhi, 2016.</p>	

**Disciplina****Empreendedorismo e Inovação****Ementa**

Introdução ao empreendedorismo inovador e aos modelos de criação de novas empresas emergentes. Apresentação de métodos e ferramentas para ideação. Técnicas e ferramentas de validação de negócios e análise de mercado. Noções sobre intraempreendedorismo e modelos internos de inovação. Modelos empreendedores para criação, testes e evolução de propostas de valor. Modelos e ferramentas de prototipação de negócios. Noções sobre ecossistemas empreendedores e de inovação. Técnicas de storytelling e formatação de apresentações (pitch).

**Bibliografia Básica**

BROWN, T. **Design Thinking** - Uma Metodologia Poderosa para Decretar o Fim das Velhas Ideias. São Paulo, Alta Blocks, 2017.

CARVAJAL JÚNIOR, C. J, SANCHEZ, W. M, e outros. **Empreendedorismo, Tecnologia e Inovação**. São Paulo, Editora Livrus, 2015.

DYER, J; CHRISTENSEN, C. M; GREGERSEN, H. **DNA do inovador** - dominando as 5 habilidades dos inovadores de ruptura. São Paulo: HSM, 2012.

RIES, E. **A startup enxuta**: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. São Paulo, Editora Lua de Papel, 2012.

**Bibliografia Complementar**

BESSANT, J. R.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

COZZI, A; JUDICE, V; DOLABELA, F. **Empreendedorismo de base tecnológica spin-off**: criação de novos negócios a partir de empresas constituídas, universidades e centros de pesquisa. São Paulo: Elsevier Academic, 2012.

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship):** prática e princípios. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

GOVINDARAJAN, V; TRIMBLE, C. **Beyond the idea how to execute innovation in any organization.** ST: Martin's Press, 2013.

OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y. **Businnes Model generation:** The handbook for visionaries, game changers, and challengers. New Jersey, Wiley 2010.



## Design Experience FIAP

Dividido em quatro pilares: Conteúdo, Formato, Relacionamento e Conexão Emocional e Estrutura.

No pilar conteúdo, na qualidade de novidade, serão oferecidos aos alunos conteúdos atualizados sobre as principais tecnologias presentes nas soluções envolvendo dados como dados in memory, NoSQL, soluções na nuvem, Dataops e técnicas estatísticas, além de aprendizado de máquina para extração de dados a partir de dados não estruturados. Nesse ambiente complexo, discussões estabelecendo vantagens e desvantagens sobre soluções adotadas são promovidas. Na qualidade de tese, as disciplinas já foram planejadas de acordo com a carga horária e sua ementa e dispostas numa sequência a garantir a evolução dos conceitos e interdependência entre eles. No quesito entrega mínima, é garantida com aprovação prévia pelo coordenador das apostilas construídas pelos professores antes do início de cada disciplina. Na qualidade de instrumentação, as aulas práticas com ambientes construídos previamente, seja nos laboratórios físicos da FIAP, seja com uso de dockers, máquinas virtuais ou sandbox na nuvem, garantem a rápida assimilação dos conceitos, permitindo seu uso em situações reais. Na qualidade de autoralidade, é garantida a presença de professores atuantes no mercado de trabalho com as tecnologias presentes nas disciplinas ministradas, aproximando ainda mais o conceito da prática.

No pilar formato, enquanto PBL/ Experiências – todas as disciplinas criam projetos e situações de aplicação ou dinâmicas de aprendizagem. Todas tecnologias são praticadas com exemplos reais. Enquanto Design da Informação, todo conteúdo é disponibilizado em templates padrão da FIAP e organizam o conteúdo por disciplina e aula. No pilar Fluxo da Tese, os professores são alinhados quanto aos conteúdos predecessores e sucessores para garantir o sucesso da jornada de aprendizagem, garantindo as entregas intermediárias para a próxima disciplina continuar com a evolução do conhecimento. No pilar Peak Experience, os bootcamps provocam desafios com alta intensidade e tempo reduzido para a criação de soluções para os desafios propostos.

No pilar Relacionamento e Conexão Emocional, no aspecto Abertura, as disciplinas Introdução ao curso, Processamento de Aprendizagem e Creative Thinking promovem abertamente momentos de conversa transparente e franca com os alunos. E, a qualquer momento, o canal digital “Fale com o Coordenador” pode ser acionado para esclarecer dúvidas ou promover reuniões e encontros. No pilar Feedback Tempestivo, é promovido feedback ao final das aulas para todas as disciplinas, de modo que o professor e o coordenador possam acompanhar os pontos fortes e fracos de cada conceito e/ou prática realizados na aula. No pilar Empoderamento, são oferecidos nanocursos opcionais para complementar conceitos e práticas durante o curso, dando ao aluno o empoderamento de sua jornada de aprendizagem. No pilar Comemoração, desafios são propostos e recompensas atribuídas aos grupos, bem como promoção de apresentação detalhada de trabalhos considerados “fora da curva”.

No pilar Estrutura, no quesito Mapa Conectivo, é apresentada, na aula Introdução ao curso, a jornada do curso na qual são informados detalhes dos módulos, as disciplinas e sua sequência no decorrer do ano e também uma sugestão de nanocursos complementares; nas reuniões com a coordenação junto aos professores, nas quais a jornada é reforçada e a interdependência das disciplinas abordada; e na construção de material sobre o curso feito junto com as equipes internas da Fiap. No pilar Encadeamento, é elaborado um calendário criterioso com os pré-requisitos de cada disciplina respeitados e inseridos os bootcamps no momento adequado do curso. No pilar Check points, trabalhos para cada disciplina são entregues e avaliados ao final de cada disciplina. Professores garantem comentários sobre a avaliação para a evolução e qualidade das entregas evoluírem durante a jornada.

## **Avaliações nas Disciplinas e Módulos**

Um currículo não é apenas uma grade de disciplinas, mas também as atividades, conteúdos, métodos, formas e meios empregados para cumprir os “fins da educação”. A metodologia na FIAP se baseia num modelo que privilegia

o uso das novas tecnologias e ferramentas, oferecendo aos alunos ambientes ricos em possibilidades de aprendizagem.

Para cada uma das disciplinas deste curso, o aluno é estimulado a contribuir com a teoria aprendida na sala e com a troca de conhecimento entre alunos e professores. Dessa forma, o estímulo à colaboração e à interação produz a evolução do conhecimento codificado sobre os temas debatidos em sala de aula. Na sequência, são disponibilizados tutoriais e exercícios práticos a serem desenvolvidos nos laboratórios previamente construídos de acordo com a tecnologia envolvida com a disciplina.

Ao longo das disciplinas, os professores apresentam uma proposta de desafio ou caso de estudo a ser resolvido ao longo das aulas, com pesquisas complementares de campo ou pesquisas secundárias.

## **Avaliação Final do Curso**

Como formato de avaliação final do curso, é proposto aos alunos que integrem as disciplinas e façam a proposição de uma empresa nascente (startup), em um Programa denominado StartupOne. Dessa forma, promovemos uma visão holística do curso, aliada ao processo de proposição de hipóteses de negócios, definição de um plano de testes e iteração com usuários, utilização de técnicas de validação e evolução por meio de feedbacks e criação de um plano de negócios.

O Programa StartupOne é representado na grade curricular na disciplina de Empreendedorismo e Inovação, que é ministrada em todos os cursos de MBA da FIAP, com horário e alocação de professores alinhados com os coordenadores de cada área, de acordo com suas especialidades de formação e conhecimento das áreas correlatas aos cursos.

As aulas são divididas em cinco encontros presenciais com cada turma, incluindo também a utilização de materiais digitais (na plataforma FIAP ON), com a abordagem dos assuntos principais relacionados e divididos de acordo com um modelo de trabalho (framework) proprietário.

O framework da disciplina, composto por seu conteúdo, materiais e dinâmicas, foi desenvolvido com a utilização dos conceitos de Design Thinking e Lean Startup, aplicando esses conhecimentos específicos de acordo com a necessidade para cada tópico, respeitando os limites da aplicação de cada método. Esta disciplina caracteriza-se pela orientação, aos alunos de MBA, de como elaborarem um projeto (plano de negócio prático) ao longo do curso, referente à criação de uma Startup, o que se constituirá no trabalho final do curso. Esse trabalho final substitui o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e é entregue ao final do curso, podendo ser executado em grupos de até quatro alunos no máximo. O trabalho final de curso dos alunos (projeto), poderá ser inscrito no Startup One – ST1, concurso que ocorre semestralmente ao final de cada ciclo do MBA.

O conteúdo base é abordado em cinco aulas expositivas presenciais, incluindo dinâmicas e mentorias, dispostas ao longo do curso de MBA em intervalos suficientes ao avanço do projeto dos alunos. Além das aulas presenciais, o aluno também tem, à sua disposição, um material didático eletrônico (Apostilas, Vídeos e Podcast) existente na Plataforma Digital (EaD – Ensino a Distância), disponível no FIAP ON.

As orientações estão segmentadas de acordo com as divisões de aulas na distribuição da grade anual da disciplina (desde a aula 1, inaugural, até a aula 5, de fechamento da disciplina), estruturação de conteúdo para aula expositiva, dinâmicas aplicadas para consolidação de teoria, aplicação de conteúdo EaD, mentorias intra-classe e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do projeto.

O programa de aulas e conteúdo da disciplina Empreendedorismo e Inovação está dividido em cinco macro eventos modulados e sequenciais.

Cada uma das cinco aulas presenciais segue uma estrutura desenhada em cinco etapas:

A primeira etapa da aula presencial é de fixação da aula anterior, por meio de uma dinâmica de discussão entre os grupos do desafio da aula anterior.

A segunda etapa da aula presencial é apresentação executiva (reapitulação) e fixação de parte do material disponível na Plataforma Digital (EaD).

A terceira etapa da aula presencial compreende a abordagem de uma ferramenta prática e um estudo de caso sobre sua utilização. Esse case pode ser escrito ou apresentado por convidado externo (startup) do professor em sala de aula.

A quarta etapa da aula presencial é a discussão dos grupos (startups) sobre a aplicação desta ferramenta ao seu projeto.

A quinta etapa da aula refere-se à apresentação do desafio de validação em campo dessa ferramenta, que os grupos terão de executar e trazer para a aula seguinte.

O StartupOne foi planejado para ser um modelo de pesquisa acadêmica aplicado a problemas reais, com uma metodologia própria de proposição de hipóteses, planejamento da validação, pesquisas e etnografia, geração de protótipos e obtenção de feedbacks para a evolução da proposição de negócios inicial. Dessa forma, aplicamos a metodologia de pesquisa a problemas e formatos mais atuais e conectados com as necessidades da sociedade.

## Projeto Integrador – Startup One MBA FIAP

O Startup One é integrado aos cursos através da disciplina de empreendedorismo e inovação, ministrada em todos os cursos de MBA da FIAP, com horário e alocação de professores alinhados com os coordenadores de cada curso. As aulas serão divididas em 5 encontros presenciais ou virtuais com cada turma, incluindo também a utilização de materiais digitais (FIAP On), com a abordagem dos assuntos principais relacionados e divididos de acordo com um *framework* próprio da disciplina. O *framework* da disciplina, composto por seu conteúdo, materiais e dinâmicas, foram desenvolvidos com a utilização dos conceitos de *Design Thinking* e *Lean Startup*, aplicando conhecimentos específicos de acordo com a necessidade e respeitando os limites da aplicação de cada método, dado a carga horária.

A disciplina caracteriza-se pela orientação aos alunos de MBA para elaborarem, ao longo do curso, um projeto (plano de negócio prático) para a criação de uma Startup, configurando o trabalho final do curso. Este trabalho final (ou projeto) substitui o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e é entregue ao final do curso, podendo ser executado em grupos de até 4 alunos.

O projeto pode ser inscrito no Startup One – ST1, competição que ocorre semestralmente ao final de cada ciclo do MBA FIAP.

### **Objetivos da disciplina:**

- Conceituar os elementos básicos do empreendedorismo;
- Discutir as características principais dos empreendedores, bem como sua aplicação na criação de startups;
- Capacitar o aluno a entender a jornada de um empreendedor, desde a identificação e validação do problema, desenvolvimento da solução, criação e validação do protótipo, análise financeira do empreendimento e apresentação resumida da solução (pitch).

Quanto aos conteúdos, eles são ministrados nas 5 aulas expositivas presenciais ou virtuais e incluem dinâmicas e mentorias. Estes conteúdos são ministrados aos alunos em intervalos suficientes para que possam ser incorporados ao projeto.

Além das aulas presenciais o aluno também tem à sua disposição (de forma voluntária, não obrigatória e, portanto, não incluídos na carga horária da disciplina) um material didático eletrônico, composto por apostilas, vídeos e *podcasts*, existente na Plataforma Digital (FIAP ON).

As orientações (ou mentorias) dos professores quanto ao desenvolvimento do projeto (TCC) estão segmentadas de acordo com as divisões de aulas, na distribuição da grade da disciplina.

O programa de aulas e conteúdo da disciplina Empreendedorismo e Inovação está dividido em 5 módulos. Cada módulo corresponde a cada uma das 5 aulas presenciais ou presenciais e segue uma estrutura de 3 etapas, conforme a seguir:

1. A primeira etapa das aulas presenciais ou virtuais é de fixação dos conceitos ligados a jornada do projeto e ocorre com a exposição de conteúdo.
2. A segunda etapa das aulas presenciais ou virtuais corresponde a alguma dinâmica de fixação dos conceitos da primeira etapa. Chamamos esta etapa da aula de “*hands on*”.
3. A terceira etapa das aulas presenciais ou virtuais da aula refere-se à apresentação do desafio de validação em campo desta ferramenta, que os grupos terão de executar e trazer para a aula seguinte.

A seguir, encontram-se o detalhamento para cada um dos 5 módulos (aulas):

### **Aula 1 – Identificação e Validação Problema**

Este módulo apresenta a abertura da disciplina, que acontece aproximadamente no segundo mês do ano letivo, e é executada a cada semestre para todas as turmas que iniciam suas aulas.

Seguindo os conceitos de *Design Thinking*, esta etapa contempla as fases de Introdução dos conceitos e entendimento do empreendedorismo, apresentando formas de como os alunos identificam e validam os problemas a serem resolvidos por sua solução (projeto) que será resolvido pelo seu grupo (startup).

#### **Objetivos da Aula 1**

Esta aula tem como objetivo a ampliação da visão sobre as principais tendências mundiais e do Brasil, tomando conhecimento de seus principais problemas e formas de identificar oportunidades para a criação do projeto da startup, fomentando os alunos a visualizarem os principais conceitos relacionados à inovação e ao empreendedorismo. Além disso, o objetivo desta aula também é a identificação do problema que a startup irá abordar em seu projeto.

## Propostas de temas abordados

Para este módulo, serão abordados as megatendências e visão do mundo exponencial e emergente, com conceitos e ferramentas relacionados aos temas, como por exemplo:

- Funcionamento do Startup One e disciplina de empreendedorismo e inovação (regulamentos que regerão o programa da disciplina).
- Competição Startup One.
- Grandes problemas e desafios do mundo e Brasil.
- Propósito das startups.
- Como identificar problemas a serem resolvidos.
- Exemplos de Startup (Top 10).

## Ferramentas apresentadas

A expectativa para este módulo da disciplina de Empreendedorismo e Inovação é que o aluno tenha contato com os principais conceitos atrelados ao ambiente de empreendedorismo e inovação e que ele esteja conectado com o ecossistema do empreendedorismo, sendo capacitado a buscar inspirações em diversas dimensões de negócios existentes, como também apresentar métodos para a identificação de problemas e prospecção de oportunidades.

Espera-se que os alunos, após apresentação deste módulo, estejam aptos a entender o conceito das grandes demandas mundiais e brasileiras, e que tenham sido apresentados aos cases e apresentações de alguma das Startup TOP 10 (jornada do grupo) e que tenham entendimento pleno do funcionamento e próximos passos da disciplina ST1.

## Material EaD

Em consonância com a proposta de material didático da disciplina deste módulo, será disponibilizado ao aluno o conteúdo na plataforma FIAP On, sintetizado pelo “Capítulo 1 - O mundo exponencial e emergente”.

O conteúdo foi embasado com a utilização dos conceitos da fase de Entendimento da metodologia de Design Thinking e com a utilização de

conceitos de Validação da Identificação do Problema e Público-Alvo da metodologia de Lean Startup.

Também estarão disponíveis na plataforma FIAP On, os conteúdos referentes à segmentação intitulada “Capítulo 2 - Introdução ao Empreendedorismo Inovador”, incluindo: O conceito de empreendedorismo; Empreendedor e Intraempreendedor; O que são startups?: Casos de empreendedorismo tecnológico (intraempreendedorismo e extraempreendedorismo).

## **Aula 2 – Proposta de Valor e Modelo de negócio**

Esta aula foi desenhada para que seja inserida no calendário do ano letivo (de preferência) dois meses após a apresentação da aula 1, com desenvolvimento de aula expositiva pelo professor, inclusão de dinâmicas em classe, apresentação de ferramentas específicas e estruturação de mentorias para a criação da startup.

O conteúdo deste módulo foi embasado com a utilização dos conceitos da fase de Observação da metodologia de *Design Thinking* e com a utilização de conceitos de Validação da Proposta de Valor da metodologia de *Lean Startup*. Pontos de Vista / Ideação da metodologia de *Design Thinking* e com a utilização de conceitos de Validação do Modelo de Negócios da metodologia de *Lean Startup*.

### **Desafios para aula 2**

Para este módulo, durante o fechamento da aula, o professor propõe um desafio para cada grupo, fazendo com que os alunos apliquem os conceitos apresentados em aula e desenvolvam as habilidades de pesquisa em campo e apresentação dos achados quanto ao problema que o grupo irá resolver com seu projeto. Este desafio deverá ser apresentado e discutido em aula posterior, com a avaliação da entrega do trabalho parcial do grupo.

## Objetivos da Aula 2

A segunda aula expositiva tem como principal objetivo o entendimento e construção da proposta de valor e modelo de negócio da startup, auxiliando os alunos na construção inicial dos projetos que queiram desenvolver, bem como na identificação da proposta de valor que oferecerão ao mercado.

A segunda aula também tem como principal objetivo a identificação do mercado alvo e do entendimento e desenvolvimento do modelo de negócios da startup, auxiliando os alunos na construção da visão geral do negócio que queiram desenvolver, bem como na construção do modelo de negócio que oferecerão ao mercado.

## Propostas de temas abordados

Para esta etapa do programa, o principal assunto abordado será a continuidade da fixação do conceito de Proposta de Valor e Modelo de Negócios através da apresentação dos modelos do Canvas, que são recursos/ferramentas para a melhor compreensão das perspectivas do cliente e o relacionamento da proposta de valor de seu produto ou serviço, enquadrando as necessidades existentes em seu mercado de atuação, suportando a avaliação e mensuração de entrega da solução ideal para o cliente e mensurando se realmente existe um problema solucionado que o cliente queira pagar pela solução.

Para esta etapa do programa, o principal assunto abordado será a construção do Canvas de Modelo de Negócios, com o direcionamento dos alunos para o pensamento crítico na elaboração de todas as interfaces que envolverão a iniciativa desenhada, através da compreensão de todas as possíveis limitações e dificuldades encontradas. É importante nesta etapa a exploração da importância na construção dos detalhes de todas as nove dimensões do Canvas, bem como na interação entre estas áreas para a consolidação de toda a empresa.

## Ferramentas apresentadas

Para a criação dos conceitos deste módulo, deverão ser apresentadas e utilizadas todas as dimensões existentes no Canvas Proposta de Valor e Canvas Modelo de Negócios, elucidando aos estudantes a importância da aplicação da metodologia, bem como na instrução da utilização dos recursos com a ferramenta do modelo. Canvas Modelo de Negócio.

## Material EaD

Para esta etapa do processo, estarão disponíveis na plataforma FIAP On, os conteúdos referentes à segmentação intitulada “Capítulo 3 - Como boas ideias nascem” e “Capítulo 4 - Business Model Generation”, incluindo: De onde surgem as boas ideias?; Princípios da criatividade; Processos criativos; Estimulando a criatividade; Quais ferramentas podemos utilizar?; Design Thinking; Da ideia ao negócio; a jornada do empreendedor; Como uma ideia se transforma em um bom negócio?; A importância do time empreendedor (sócios) e Casos reais: como nasceram bons negócios?.

Também estarão disponíveis na plataforma FIAP On, os conteúdos referentes à segmentação intitulada “Capítulo 4 - Business Model Generation”, incluindo: O que é o BMG?; BMG vs Plano de Negócios; O que é um MVP? O que é um MLP?; Como usar o BMG?; Exemplos de preenchimento; Como um BMC evolui? e Testes e prototipação rápida e dicas para a construção de um Canvas de Modelo de Negócios.

## Mentorias e Dinâmicas

Para a aula 2, a mentoria deverá ser conduzida para o suporte e localização das ideias do projeto (solução) que serão desenvolvidos pelos grupos formados, bem como a discussão do Canvas Proposta de Valor (exemplo da Top 10 ou startup externa) e demais implicações para o projeto.

Para este tópico, o trabalho poderá ser desenvolvido através da discussão dos grupos formados, para elaboração inicial do Canvas de Proposta de Valor, bem como a consolidação e ajuste das atividades elencadas na aula 1 referente a identificação do problema. O papel do professor nesta etapa da

aula é acompanhar o desenvolvimento da visão do grupo quanto a aplicação do estudo de caso em seu próprio projeto e auxiliá-lo a entender a utilizar as ferramentas apresentadas.

### **Aula 3 – Prototipação**

Esta aula foi desenhada para que seja inserida no calendário do ano letivo (de preferência) dois meses após a apresentação da aula 2, com desenvolvimento de aula expositiva pelo professor, inclusão de dinâmicas em classe, apresentação de ferramentas específicas e estruturação de mentorias para a criação da startup.

O conteúdo deste módulo foi embasado com a utilização dos conceitos da fase de Validação de Protótipo da metodologia de Lean Startup.

#### **Desafios para a aula 3**

Para este módulo, durante o fechamento da aula, o professor deverá propor um desafio para a turma, fazendo com que os alunos apliquem os conceitos apresentados em aula e desenvolvam as habilidades de pesquisa e apresentação de conceitos. Este desafio deverá ser apresentado e discutido em aula posterior, com a avaliação dos trabalhos parciais entregues e com observações do professor em relação a qualidade do trabalho executado.

Nesta etapa, o desafio proposto será a validação da proposta de valor e modelo do negócio da proposta do projeto (startup).

#### **Objetivos da Aula**

A terceira aula expositiva tem como principal objetivo a apresentação de conceitos e ferramentas para o desenvolvimento de um protótipo da startup e a elaboração da perspectiva desta iniciativa no ecossistema de startups, ou seja, apresentar aos alunos quais serão os prováveis ambientes encontrados no mercado de atuação na qual ela estará inserida.

## Propostas de temas abordados

Para esta etapa do programa, o principal assunto abordado será a prototipação da ideia de empresa construída até então, com o objetivo claro de apresentar a necessidade de se testar a iniciativa junto ao mercado, validando o conceito.

Nesta aula serão apresentadas ferramentas para a conceituação e validação da startup, tais como: Mochup, Wireframe entre outras ferramentas de prototipação.

## Ferramentas apresentadas

Serão apresentadas as ferramentas de prototipagem como Wireframe, Mochup, Desenvolvimento de Apps, Protótipos físicos (como Arduíno e dispositivos de IoT). Ferramentas para a construção de protótipos como por exemplo FIGMA, MARVEL e INVISION.

## Material EaD

Para esta etapa do processo, estarão disponíveis na plataforma FIAP On, os conteúdos referentes à segmentação intitulada “Capítulo 5 - Como testar e evoluir sua ideia de negócios?”, incluindo os temas: Conceitos de prototipação - física e digital; Para que serve um protótipo?; Técnicas para testar protótipos com usuários; O que devemos perguntar?; Casos de aplicação; Ganhando escala e relevância; Scale-up e tração; Growth Hacking; Gestão do desenvolvimento do negócio.

## Mentorias e Dinâmicas

Nesta aula são apresentadas as formas da startup tangibilizar através da construção de protótipos. Para isso, o professor apresenta algumas ferramentas de prototipação virtual existentes, exemplificando alguns modelos de startups.

Para a aula 4, a mentoria deverá ser conduzida para o suporte na elaboração do Protótipo e Validação de Testes da empresa, explicitando a importância da obtenção do feedback dos potenciais clientes e usuários da solução fornecida (validação), bem como na identificação de potenciais limitações que possam existir com o desenvolvimento do trabalho.

Para facilitar a condução, nesta etapa, deverão ser apresentadas alguns cases Top 10 (cases de sucesso existentes no mercado), com o acompanhamento das discussões pelo professor-mentor.

#### **Aula 4 – Análise financeira e Pitch**

Esta aula foi desenhada para que seja inserida no calendário do ano letivo (de preferência) dois meses após a apresentação da aula 3, em torno do nono mês do ano letivo do programa de pós-graduação, com desenvolvimento de aula expositiva pelo professor, inclusão de dinâmicas em classe, apresentação de ferramentas específicas e estruturação de mentorias para a criação da startup.

O conteúdo deste módulo foi embasado com a utilização dos conceitos da fase de Teste da metodologia de Design Thinking e com a utilização de conceitos de Validação de Análise Financeira da metodologia de Lean Startup.

Ainda neste mesmo módulo, serão abordados os assuntos relacionados à construção do Pitch da startup (que será apresentado pelos grupos na aula 5), apresentando aos alunos as principais técnicas relacionadas às melhores práticas para se vender a ideia da empresa em um discurso convincente.

#### **Desafios para a aula 4**

Para este módulo, durante o fechamento da aula, o professor deverá propor um desafio para a turma, fazendo com que os alunos apliquem os conteúdos apresentados em aula e desenvolvam as habilidades de pesquisa e apresentação de conceitos (validação de seu modelo de negócios). Este desafio deverá ser apresentado e discutido na aula seguinte, com a avaliação das entregas dos grupos.

Nesta etapa, o desafio proposto será a imersão, entendimento, construção e validação do protótipo do projeto (startup).

### **Objetivos da Aula**

Também é o objetivo desta aula a apresentação de conceitos e ferramentas para o desenvolvimento de uma estruturação financeira e jurídica da empresa, ressaltando os aspectos necessários para a construção de todas as atividades pertinentes ao negócio, compreendendo aspectos financeiros e monetização.

Também é objetivo desta aula apresentar o processo de elaboração de pitches e a preparação do esboço do projeto da disciplina (trabalho de conclusão de curso - TCC).

Também serão apresentadas ferramentas e técnicas de elaboração de Pitches.

### **Propostas de temas abordados**

Para esta etapa do programa, serão abordados assuntos referentes à estruturação financeira propriamente dita, abordando conceitos de finanças corporativas e de investimentos (fluxo de caixa, balanço financeiro, estruturação e captação de capital etc) e abordando também assuntos jurídicos, tais como: elaboração de contratos de parcerias e com investidores, aspectos legais relacionados a abertura da empresa, regimes tributários, direito societário, dentre outros.

### **Ferramentas apresentadas**

Planilha para análise financeira de uma startup. Modelos de pitches de startups (Top 10 e externas).

## Material EaD

Para esta etapa do processo, estarão disponíveis na plataforma FIAP On, os conteúdos referentes à segmentação intitulada “Capítulo 6 - Aspectos Financeiros e Jurídicos e Mercado de uma startup”.

Também estará disponível na plataforma o “Capítulo 7 - Storytelling e Pitches Venturing”, incluindo o conteúdo sobre O que é Storytelling?; Pitches - O que são e como fazer bons pitchies?!; Tipos de pitches; Vendendo o seu peixe!; Estrutura de um bom pitch; Técnicas mais utilizadas; Golden Circle; Templates vencedores.

## Mentorias e Dinâmicas

O foco desta aula é trazer o entendimento da importância da análise financeira para uma startup, bem como a formação dos custos e receitas, assim com formas de monetização e precificar a solução e dimensionar o mercado total e mercado alvo.

O papel do Professor nesta etapa da aula é acompanhar o desenvolvimento da visão do grupo quanto a aplicação do estudo de caso em seu próprio projeto e auxiliá-lo a entender a utilizar a ferramenta apresentada.

Descrição da Mentoria: após a aula expositiva (revisão executiva do conteúdo disponível na plataforma digital) ocorre a reunião dos grupos já definidos no ST1 para discutir a planilha financeira e melhorias sugeridas na apresentação do Pitch e TCC, sendo a discussão acompanhada pelo Professor.

## Aula 5 – Pitch e Mentoria final do Projeto (TCC)

Esta aula foi desenhada para que seja inserida no calendário do ano letivo (de preferência) um mês após a apresentação da aula quatro, com desenvolvimento de aula expositiva pelo professor, inclusão de dinâmicas em classe, apresentação de ferramentas específicas e estruturação de mentorias para a criação da startup.

O conteúdo deste módulo foi embasado com a utilização dos conceitos da fase de viabilização da metodologia de Design Thinking.

### **Desafios para aula 5**

Para este módulo, durante o fechamento da aula, o Professor deverá propor um desafio para a turma, fazendo com que os alunos elaborem uma versão inicial do projeto (esboço do projeto final). O esboço do trabalho final de cada grupo (startup) é analisado pelo professor que envia um feedback de melhorias.

O projeto de cada startup é apresentado e discutido na aula 5, no formato de Pitch, recebendo as observações e sugestões de melhoria do professor que faz o papel de banca.

Nesta etapa, o desafio proposto será a imersão e definição da iniciativa, com a construção e validação do protótipo (conceitual ou funcional) do projeto (startup), tendo como ponto de partida todo o material desenvolvido até esta etapa. Também está incluso no desafio a preparação do Pitch da startup que será apresentada na aula seguinte (aula 5 – última aula).

O papel do Professor nesta etapa da aula é acompanhar o desenvolvimento da visão do grupo quanto a aplicação do estudo de caso financeiro em seu próprio projeto e auxiliá-lo a entender a utilizar a ferramenta apresentada.

### **Objetivos da Aula**

A quinta aula expositiva tem como principal objetivo a apresentação do pitch da startup e sua avaliação por parte do professor (observações e sugestão de melhorias). Também é objetivo desta aula realizar a mentoria do projeto final (TCC).

### **Material EaD**

O “Capítulo 8 - Ecossistema empreendedor e Corporate” também estará disponível com o conteúdo sobre O que são ecossistemas empreendedores; - Principais atores; - Tipos de investidores (Anjos, Estratégicos, Financeiros, etc);

- Incubadoras: Relação entre grandes empresas e startups e - Espaços de interação.

### **Mentorias e Dinâmicas**

Apresentação das startups: Os grupos apresentam o pitch de seus projetos.

Também é objetivo desta mentoria fazer o fechamento sobre dúvidas do pitch e do projeto final (TCC) que será entregue no mês 12.

### **Desafios para entrega final do projeto (TCC)**

A partir da apresentação do Pitch e entrega do esboço do projeto Final, o grupo deverá evoluir a entrega final do projeto (Entregas finais: Arquivos do Pitch, Análise financeira e Plano de negócio - Projeto).

O desempenho do grupo de alunos na disciplina Empreendedorismo e Inovação é avaliado segundo 3 critérios presentes no portal FIAP, disponível para os Professores ao final do curso.

Além destes três critérios (cujas média aritmética leva a nota da disciplina) soma-se a possibilidade de o Professor conferir até um (1) ponto extra na média final, referente as entregas parciais de trabalhos solicitados durante o curso (desafios para a aula seguinte).

Este ponto é facultativo e o professor titular de cada turma deve conferi-lo levando em conta a qualidade dos trabalhos e não somente a sua entrega. A média destes 3 critérios, mais o ponto extra (facultativo) trata-se, portanto, de uma avaliação acadêmica para a obtenção da nota final da disciplina, constituindo-se de obrigação legal ao final do ano letivo de MBA.

### **Competição Startup One**

Neste mesmo formulário de avaliação do projeto final há também a possibilidade de o Professor indicar ou não o projeto da Startup para a

competição do Startup One. Cabe ao Professor a decisão de indicar ou não o projeto a concorrer ao Startup One.

O projeto desenvolvido pelos grupos (startups) na disciplina de Empreendedorismo e Inovação será avaliado sob a perspectiva acadêmica, podendo ser ou não indicado para a competição do Startup One.

Caso o grupo decida participar da competição, o projeto da startup será submetido a uma avaliação inicial do Professor da disciplina, que pode ou não indicá-lo através de um formulário de avaliação, disposto no portal da FIAP.

A avaliação dos projetos indicados ao “TOP30” (10 melhores projetos do ciclo) é realizada por um grupo de professores designados pela Diretoria do MBA da FIAP. Este grupo escolhe, com a utilização de critérios específicos, a seleção de trinta projetos que passarão para uma segunda fase.

Na segunda fase de avaliação, as trinta startups escolhidas internamente pela equipe de Professores FIAP são submetidas a uma banca externa de avaliação, composta por empreendedores, investidores, gestores de empresas, parceiros e demais convidados, com o intuito de isentar a avaliação e de também submeter os alunos a uma situação mais próxima da realidade do mercado (não há influência da FIAP neste processo). Os projetos selecionados compõem o TOP10 (10 melhores projetos do ciclo) que submetidos a uma segunda fase de avaliação, recebendo mentorias e treinamentos específico para aprimorarem seus projetos e ficarem aptos para a apresentação do projeto (Pitch) para uma banca externa final que escolhe a startup ganhadora.

## Coordenador do Curso

Regina Claudia Cantele, doutora e mestre em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP); graduada em Ciência da Computação e em Ciências Exatas pela Universidade Caxias do Sul (UCS).

Detalhes em Curriculum Lattes:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4750794H6>

Experiência em Tecnologia da Informação, principalmente em projetos para BI, implantação ERP / logística - WMS, processos ITIL e estruturação de equipes de Banco de Dados.

Detalhes em LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/regina-cantele-86a169/>



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. (2017). **Inovação, manufatura avançada e o futuro da indústria**: uma contribuição ao debate sobre as políticas de desenvolvimento produtivo. Brasília, abdi.

ANDERSON, J. **Data Engineering Teams**: Creating Successful Big Data Teams and Products. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Oportunidades para Indústria 4.0**: aspectos da demanda e oferta no Brasil, 2018.

DAVENPORT, T. H; BART, P.; BEAN, R. **How Big Data is Different**. MIT Sloan Management Review, n.30 July, p. 43-6, 2012.

DAVENPORT, T., DYCHÉ, J. **Big data in big companies**. International Institute in Analytics: SAS Inc., 2013.

DSE. (2018). **Data science and engineering**. Disponível em: <https://link.springer.com/journal/41019>

DI MARTINO, B., AVERSA, A., CRETELLA, G., ESPOSITO, A., KOŁODZIEJ, J. Big data (lost) in the cloud. **Int. J. Big Data Intell.**, 1 (2014), pp. 3-17

FETTERMANN, D. C. CALEGARI, L. P. Uma revisão sistemática para identificação das possibilidades de aplicações e das barreiras de adoção da customização em massa na produção de alimentos. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 21, e2017096, 2018. Epub June 07, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.09617>.

FREITAS JUNIOR, J. C. S.; MAÇADA, A. C. G.; BRINKHUES, R. A.; DOLCI, P. C. Dimensões de Big Data e o Processo Decisório: Estudos de Casos Múltiplos no Varejo. In: **V Encontro de Administração da Informação**, 2015, Brasília. EnADI 2015. Rio de Janeiro: ANPAD, 2015. v. 1. p. 1-17.

GARTNER. Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. 2018. Disponível em: <https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/doc/documents/3891569-top-10-strategic-technology-trends-for-2019.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

GLASSDOOR. **50 best jobs in America**. 2018. Disponível em: [https://www.glassdoor.com/List/Best-Jobs-inAmerica-LST\\_KQ0,20.htm](https://www.glassdoor.com/List/Best-Jobs-inAmerica-LST_KQ0,20.htm)

GRISHAM, P., KRASNER, H., PERRY D. Data engineering education with real-world projects. **SIGCSE Bull.** v. 38, n. 2, p. 64-68, 2006. <https://doi.org/10.1145/1138403.1138435>

LINKS, C. **The next wave of job opportunities, brought to you by the IoT**, Qorvo, 2017. Disponível em: <https://www.qorvo.com/design-hub/blog/the-next-wave-of-jobopportunities-brought-to-you-by-the-iot>. Acessado em: 24 jul 2020.

KEIDANREN, Japan Business Federation. **Toward realization of the new economy and society** – Reform of the economy and society by the deepening of “Society 5.0”. 2016. Disponível em: [http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029\\_outline.pdf](http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf). Acesso em: jul/2020.

KOLAKOWSKI, Nick. **Data Engineer Remains Top In-Demand Job**. 2019. Disponível em: <https://insights.dice.com/2019/06/04/data-engineer-remains-top-demand-job/>. Acesso em: jul/2020.

MASON, R. T. **Changing Paradigms of Technical Skills for Data Engineers**. Informing Science and Information Technology, Vol. 15. 2018.

MAYER-SCHÖNBERGER, V., CUKIER, K. **Big data**: A revolution that will transform how we live, work, and think. Boston, MA: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Unlocking the potencial of the internet of things**, 2015. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/ourinsights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world>.

MOORE, G. E. **Cramming more components onto integrated circuits**, Reprinted from Electronics, volume 38, number 8, April 19, 2006, pp.114 ff. IEEE Solid-State Circuits Newsletter, 11(5), 33–35. <http://doi.org/10.1109/N-SSC.2006.4785860>

NUCCIO, M., GUERZONI, M. **Big data**: Hell or heaven? Digital platforms and market power in the data-driven economy. Competition & Change. 2018. <https://doi.org/10.1177/1024529418816525>

ROBLEK, V.; MEŠKO, M.; KRAPEŽ, A. **A Complex View of Industry 4.0**. SAGE Open, v. 6, n. 2, p. 1–11, 2016.

SANSON, C. **Quarta Revolução Industrial: Revolução 4.0**. [S.l.: s.n.], 2017. 55p. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/RitaCasiraghiMoschen/a-quarta-revoluioindustrial-klaus-schwab>>. Acesso em: 13 jun. 2018

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

TCDE. **IEEE Technical Committee on Data Engineering**. 2018. Disponível em: <https://www.computer.org/web/tandc/tcde>.

TESSARINI, Geraldo; SALTORATO, Patrícia. **Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho**: uma revisão sistemática da literatura. Revista Produção Online, v. 18, n. 2, p. 743-769, 2018.

TRABUCCHI, D., BUGANZA, T., PELLIZZONI, E. **Give Away Your Digital Services**: Leveraging Big Data to Capture Value. Research-Technology Management, 60(2), 43-52, 2017.

URBIKAIN, G.; ALVAREZ, A.; LÓPEZ DE LACALLE, L.N.; ARSUAGA, M.; ALONSO, M.A.; VEIGA, F. **A reliable turning process by the early use of a deep simulation model at several manufacturing stages**. Preprints, [s.l.], 2016.