

ANEXO II
TRILHAS FORMATIVAS DO PROGRAMA AIOTLAB BRASIL
EMENTA E CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

As Trilhas Formativas contempladas neste programa são:

- Trilha Formativa em Internet das Coisas.
- Trilha Formativa em Introdução à CiberSegurança;
- Trilha Formativa em Formação Profissional;

A seguir, apresentam-se as respectivas ementas e conteúdos programáticos de cada trilha.

Trilha Formativa: Internet das Coisas (IoT)

Docente: Diana Cristina González González

Carga horária: 22 horas

Dia/horário dos encontros: terças-feiras, das 17h às 18h40.

Local: AIoTLab

Quantidade de vagas: 20

Ementa

Fundamentos da Internet das Coisas (IoT), incluindo arquitetura de sistemas conectados, dispositivos microcontroladores, sensores, conectividade e protocolos de comunicação. Introdução ao conceito de middleware e orquestração de dados utilizando Node-RED. Explora integração entre dispositivos, broker MQTT e dashboards, abordando processamento em Edge e Cloud, além de fundamentos de segurança. Desenvolvimento de protótipo funcional ao final da trilha.

Aula 1 — 10/3/206 — Fundamentos e arquitetura de sistemas IoT (2h)

- Conceito e evolução da IoT
- Arquitetura em camadas
- Papel do middleware
- Demonstração prática

Aula 2 — 17/3/2026 — Workshop Técnico: Setup e Nivelamento. (2h)

- Instalação IDE Arduino
- Configuração ESP8266
- Instalação de bibliotecas
- Teste de upload
- Piscar LED
- Conexão Wi-Fi

Módulo 1 — Dispositivos e Comunicação (6h)

Aula 3 — 24/3/2026 — Dispositivos e armazenamento

- Conceitos básicos de microcontroladores, sensores e atuadores
- Arquiteturas para armazenamento e processamento de dados IoT
- Mini-lab: leitura de sensor

Aula 4 — 31/3/2026 — Infraestrutura de comunicação

- Introdução à estrutura de redes
- Introdução aos conceitos de comunicação sem fio
- Padrões de comunicação de curto e longo alcance
- Mini-lab: envio de dados via MQTT

Aula 5 — 7/4/2026 — Protocolos de comunicação em sistemas IoT

- Protocolos de comunicação
- Mini-lab: publicação e assinatura em broker

Módulo 2 — Middleware e Integração (6h)**Aula 6 — 14/4/2026 — Node-RED como Middleware**

- Conceito de middleware
- Fluxos no Node-RED
- Processamento simples
- Mini-lab: ESP → MQTT → Node-RED

Aula 7 — 28/4/2026 — Dashboard e Visualização

- Node-RED Dashboard
- Visualização de dados
- Indicadores simples
- Mini-lab: criação de painel visual

Aula 8 — 5/5/2026 — Segurança e Boas Práticas

- Vulnerabilidades comuns
- Autenticação no broker
- Conceitos de criptografia
- Boas práticas de arquitetura
- Mini-lab: configuração básica de autenticação

Módulo 3 — Projeto Aplicado (6h)**Aula 9 — 12/5/2026 — Planejamento do Projeto**

- Guia para projetar, especificar e implementar soluções de IoT (compreensão do negócio, definição de requisitos, implementação)
- Definição do problema
- Arquitetura da solução

Aula 10 — 19/5/2026 — Desenvolvimento e Testes

- Desenvolvimento do projeto final aplicando os conceitos aprendidos. Todos os projetos devem contemplar aspectos de aquisição e processamento de informações, conectividade e transmissão de dados, gerenciamento de dados e supervisão.

Aula 11 — 26/5/2026 — Apresentação Final

- Demonstração funcional
- Feedback técnico

Trilha Formativa: Introdução a CiberSegurança

Professores: Dimas Augusto Mendes Lemes e José Guilherme Picolo

Quantidade de vagas: 20.

Pré-requisitos: Noções básicas de redes de computadores.

Ementa: Introdução aos conceitos fundamentais de cibersegurança e sua importância no mundo digital. Apresentação de riscos e práticas para proteção de informações e sistemas. Exploração de ferramentas e métodos básicos de segurança de forma acessível. Atividades práticas para aplicar os conhecimentos em situações reais.

Data de Início: 11/03/2026 **Data de fim:** 27/05/2026

Horário: 17:00 – 18:30

Programação

Aula 1 — 11/03/2026 — Introdução a CiberSegurança

Aula 2 — 18/03/2026 — Revisão de Linux e Redes de Computadores

Aula 3 — 25/03/2026 — Criptografia e Python

Aula 4 — 01/04/2026 — Análise de Vulnerabilidades

Aula 5 — 08/04/2026 — Segurança Ofensiva

Aula 6 — 15/04/2026 — Pentest

Aula 7 — 22/04/2026 — Segurança Defensiva

Aula 8 — 29/04/2026 — Mapeamento e Diagnóstico de Redes

Aula 9 — 06/05/2026 — LGPD

Aula 10 — 13/05/2026 — Apresentação do Projeto Final

Aula 11 — 20/05/2026 — Aula de Desenvolvimento do Projeto Final

Aula 12 — 27/05/2026 — Apresentação Final

Trilha Formativa: Inovação e Dados

Professores: Saullo H. G. de Oliveira, Wemerson D. Parreira, Alexandre F. Brandão.

Carga horária: 30h

Data/hora: Segunda-feira, 17h.

Título: Trilha de Inovação em Tecnologia: Da Estratégia ao Design de Sistemas de Dados Responsáveis

Objetivos

Entender como a inovação tecnológica ocorre atualmente, identificar as principais características de produtos de dados e traduzir esse conhecimento na criação de novos produtos.

Objetivos Específicos

1. Compreender os processos de inovação e camadas de negócios onde ela pode se inserir.
2. Compreender os Níveis de Maturidade Tecnológica (TRL).
3. Desenhar e arquitetar produtos de dados.
4. Analisar aspectos éticos e regulatórios de soluções baseadas em sistemas automatizados.

Conteúdo e Estrutura Pedagógica

O conteúdo será organizado nos seguintes módulos:

Módulo 1: Discussões sobre negócios e tecnologia

Este módulo aborda a estratégia de inovação, distinguindo os cinco tipos de inovação no negócio (Produto, Processo, Modelo de Negócio, Marketing e Organizacional) e as quatro categorias (Incremental, Disruptiva, Arquitetural e Radical). O foco principal é capacitar os estudantes a avaliar o nível de maturidade de novas tecnologias por meio da escala de 9 níveis do *Technology Readiness Level* (TRL), gerenciando assim o risco e a transição da pesquisa para a aplicação prática

Módulo 2: Desenhando Produtos/Serviços de Dados

Focado na aplicação técnica, este módulo ensina a modelar dados como produtos autônomos e de valor, que devem ser, entre outras características, *Discoverable*, *Trustworthy* e *Valuable on its own*. Apresentamos uma metodologia de design, exploramos o *Data Product Canvas* para definir escopo, domínio e arquitetura.

Módulo 3: Desenhando Sistemas com IA/ML

O módulo final trata do ciclo de vida de sistemas de Machine Learning (ML), que são complexos e dependentes de dados. Os tópicos incluem os requisitos fundamentais de sistemas ML (Confiabilidade, Escalabilidade, Manutenibilidade e Adaptabilidade) e a necessidade de Monitoramento e Aprendizado Contínuo (*Continual Learning*) para prevenir a degradação de performance causada por desvios de dados (*Data Distribution Shifts*). Encerra-se com o design de IA Responsável (*Responsible AI*), analisando as questões éticas de sistemas automatizados, incluindo transparência (*Explainability*), privacidade e a legitimidade das decisões algorítmicas.

Plano de Aulas

	Módulo	Conteúdo Geral	Conteúdos Factuais	Conteúdos Conceituais	Conteúdos Procedimentais (sugestão de atividade)	Conteúdos Atitudinais
1	Introdução	Conhecer a Turma		Apresentação da trilha.		
2	Módulo 1	O Setor Tech e Inovação em Nichos	Setor de Tecnologia (Definição). Setores Específicos: Fintech, Medtech, Healthtech, Biotech, Agritech, Legaltech	Distinção entre Setor e Indústria. Drivers de crescimento (P&D). A aplicação transversal da tecnologia (e.g., IA em Fintech/Medtech)	Identificar e diferenciar os principais nichos do setor tech.	Curiosidade e busca por oportunidades.
3		Tipos de Inovação (1): Matriz 2x2	As 4 Categorias de Inovação: Incremental, Disruptiva, Arquitetural, Radical. Exemplos de Sucessos e Falhas como <i>First Mover</i> (e.g., Apple vs. Netscape).	A taxonomia baseada em Mercado vs. Tecnologia. Vantagens e desvantagens de ser um <i>First Mover</i> . Inovação Incremental (melhorias em produto/serviço existente com tecnologia existente).	Analisar produtos e serviços conforme a matriz 2x2. Diferenciar inovação Incremental de Radical (nova tecnologia, novo mercado)	Pensamento crítico sobre riscos e recompensas empresariais.

4		Tipos de Inovação (2): O Negócio Atividade: plano de negócio (ou business canvas) sobre a ideia que o grupo quer desenvolver.	As 5 Categorias de Inovação no Negócio: Produto, Processo, Modelo de Negócio, Marketing e Organizacional. Fontes de Inovação (R&D, feedback do cliente).	O conceito de <i>Business Model Innovation</i> (criação, entrega e captura de valor). Inovação como diferencial competitivo.	Aplicar as 5 categorias de inovação a um estudo de caso prático (e.g., automação de processos internos - Process Innovation).	Criatividade para transformar <i>insights</i> em soluções acionáveis.
5		TRL (Technology Readiness Levels) Atividade: identificar TRL.	Os 9 Níveis de TRL (TRL 1: princípios básicos; TRL 9: sistema comprovado em missão). Aplicações de	TRL como ferramenta para avaliar a maturidade da tecnologia e gerenciar	Identificar o nível de TRL de uma tecnologia que o grupo planeja desenvolver.	Compromisso com a excelência e maturidade técnica do produto.
			TRL em Software e Processos/Metodologias.	riscos. Distinção entre TRL 3 (<i>Proof of Concept</i>) e TRL 6 (Protótipo Funcional).		
6	Módulo 2	Produtos de Dados: Definição e Princípios	O conceito de <i>Data Product</i> . As 8 características de um produto de dados (Ex: <i>Discoverable, Trustworthy, Secure, Natively Accessible</i>).	O que <i>não</i> é um produto de dados (Dashboards, relatórios PDF, tabelas sem metadados). Produto de dados como unidade de valor autônoma (<i>valuable on its own</i>).	Elaborar uma "descrição de trabalho" concisa para um produto de dados.	Foco no usuário final e entrega de valor (Mentalidade de Produto).
7		Casos de Uso e Design <i>Backward</i>	Metodologia <i>Working Backwards from a Use Case</i> (trabalhar de trás para frente). Fontes de dados transacionais (<i>System of Records</i>).	A importância de restrições de um caso de uso para evitar <i>analysis paralysis</i> . Definir limites e atribuir propriedade	Aplicar a metodologia <i>Working Backwards</i> para definir produtos de dados, mapeando fontes	Colaboração e alinhamento de objetivos com <i>stakeholders</i> .

				de domínio.	transacionais.	
8		Palestra com Convidada (Muri, Gabi, Lais, etc.)	Experiência prática na gestão e evolução de produtos de dados em escala. Desafios de <i>trade-offs</i> (Ex: <i>speed vs. accuracy</i>).	O ciclo de vida do produto e métricas de sucesso de negócio (não apenas técnicas).	Habilidades de comunicação para alinhar objetivos entre equipes de negócio e técnica.	Reconhecimento do valor da experiência e <i>mentorship</i> .
9		Atividade: Preenchimento do <i>Data Product Canvas</i> .			Elaborar e apresentar a proposta de <i>Data Product Canvas</i> do grupo.	Sinergia e comunicação eficaz dentro do grupo.
10	Módulo 3	Fundamentos de ML Systems Design	Usos e casos de sucesso de ML (e.g., <i>Fraud</i>	Condições para uso de ML (complexidade,	Enquadrar problemas de negócio em tarefas	Proatividade em identificar o valor de
			<i>Detection, Price Optimization</i>). Requisitos de sistemas ML: Confiabilidade, Escalabilidade, Manutenibilidade, Adaptabilidade.	repetição, escala, custo de erro). Distinção entre Pesquisa (rápido treino) e Produção (rápida inferência).	de ML (Classificação, Regressão, Multilabel).	negócio antes do valor técnico.

11		Monitoramento e Observabilidade	Tipos de <i>Data Distribution Shifts</i> (Covariate, Label, Concept Drift). Causas de falhas em sistemas ML (<i>Train-Serving Skew, Edge Cases</i>).	Observabilidade (<i>Observability</i>) vs. Monitoramento (<i>Monitoring</i>): entender o "porquê" da falha. Mapeamento de métricas operacionais para métricas de ML.	Desenhar uma estratégia de <i>logging</i> e <i>monitoring</i> (ex: logs, features, predictions).	Responsabilidade pela qualidade (<i>Trustworthy</i>) e transparência.
12		O Lado Humano e a IA Responsável	Framework da IA Responsável (<i>Fairness, Privacy, Transparency, Accountability</i>). Fontes de viés (dados, rotulagem, features). Explicações (<i>Explainability</i>): SHAP, LIME.	<i>Trade-offs</i> de Responsabilidade: Privacidade vs. Acuidade, Compactação vs. <i>Fairness</i> . Legitimidade de decisões automatizadas.	Dinâmica: Análise de legitimidade em cenários de decisão automatizada, questionando quando a decisão é arbitrária.	Comprometimento ético (<i>Responsible AI</i>) e senso de justiça.
13		Atividade: Apresentação da solução idealizada ao longo da trilha.				

Referências Bibliográficas

1. Referências Principais (Livros e Documentos Fundamentais)

BAROCAS, Solon; HARDT, Moritz; NARAYANAN, Arvind. **Fairness and Machine Learning**. [S.l.]: fairmlbook.org, 2023. Disponível em: <https://fairmlbook.org>.

HUYEN, Chip. **Designing machine learning systems: an iterative process for production-ready applications**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2022.

LAKSHMANAN, Valliappa; ROBINSON, Sara; MUNN, Michael. **Machine Learning Design Patterns**. [S.l.: s.n.].

2. O Setor Tech

INVESTOPEDIA. **Exploring the Technology Sector: Definition, Key Sectors, Investment Insights**. [S.l.: s.n.], Updated 30 ago. 2025. Disponível em: https://www.investopedia.com/terms/t/technology_sector.asp.

SQUARE ONE. **A Guide to the Different Technology Sectors (Updated 2025)**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.squareoneresources.com/blog/a-guide-to-the-different-technology-sectors>.

3. Tipos de Inovação

ELEVATE VENTURES. **What Are the 5 Types of Innovation in Business?**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://elevateventures.com/what-are-the-5-types-of-innovation-in-business/>.

KENNEDY, Reed. **7.4 Types of Innovation**. In: *Strategic Management*. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <https://pressbooks.lib.vt.edu/strategicmanagement/chapter/7-4-types-of-innovation/>.

4. Technology Readiness Level - TRL

ANP. **Anexo VI – Escala de Technology Readiness Levels (TRL)**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/tecnologia-meio-ambiente/arquivos/nave/anexo-vi-escala-trl.pdf>.

FINANCIAL RESEARCHES. **Understanding Technology Readiness Levels (TRL)**. [S.l.]: YouTube, [s.d.]. 1 vídeo (7 min). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=uhrSJ8Ah_Z4.

MANNING, Catherine G. **Technology Readiness Levels**. NASA, 27 set. 2023. Disponível em: <https://www.nasa.gov/directorates/somd/space-communications-navigation-program/technology-readiness-levels/>.

5. Designing Data Products

FOWLER, Martin. **Designing data products**. Thoughtworks, 10 dez. 2024. Disponível em: <https://martinfowler.com/articles/designing-data-products.html>.

6. Data Product Canvas

7. ML Observability

SAJID, Haziqa. **A Guide to Machine Learning Model Observability**. Encord Blog, 19 jan. 2024. Disponível em: <https://encord.com/blog/model-observability-techniques/>.

TANG, Tanya; MEHRMANN, Andrew. **ML Observability: Bringing Transparency to Payments and Beyond**. Netflix TechBlog, 18 ago. 2025. Disponível em: <https://netflixtechblog.com/ml-observability-bring-transparency-to-payments-and-beyond-33073e260a38>.