

Tema:

CoCAD – Sistema Generativo Multimodal de CAD Paramétrico

Motivação e Objetivos

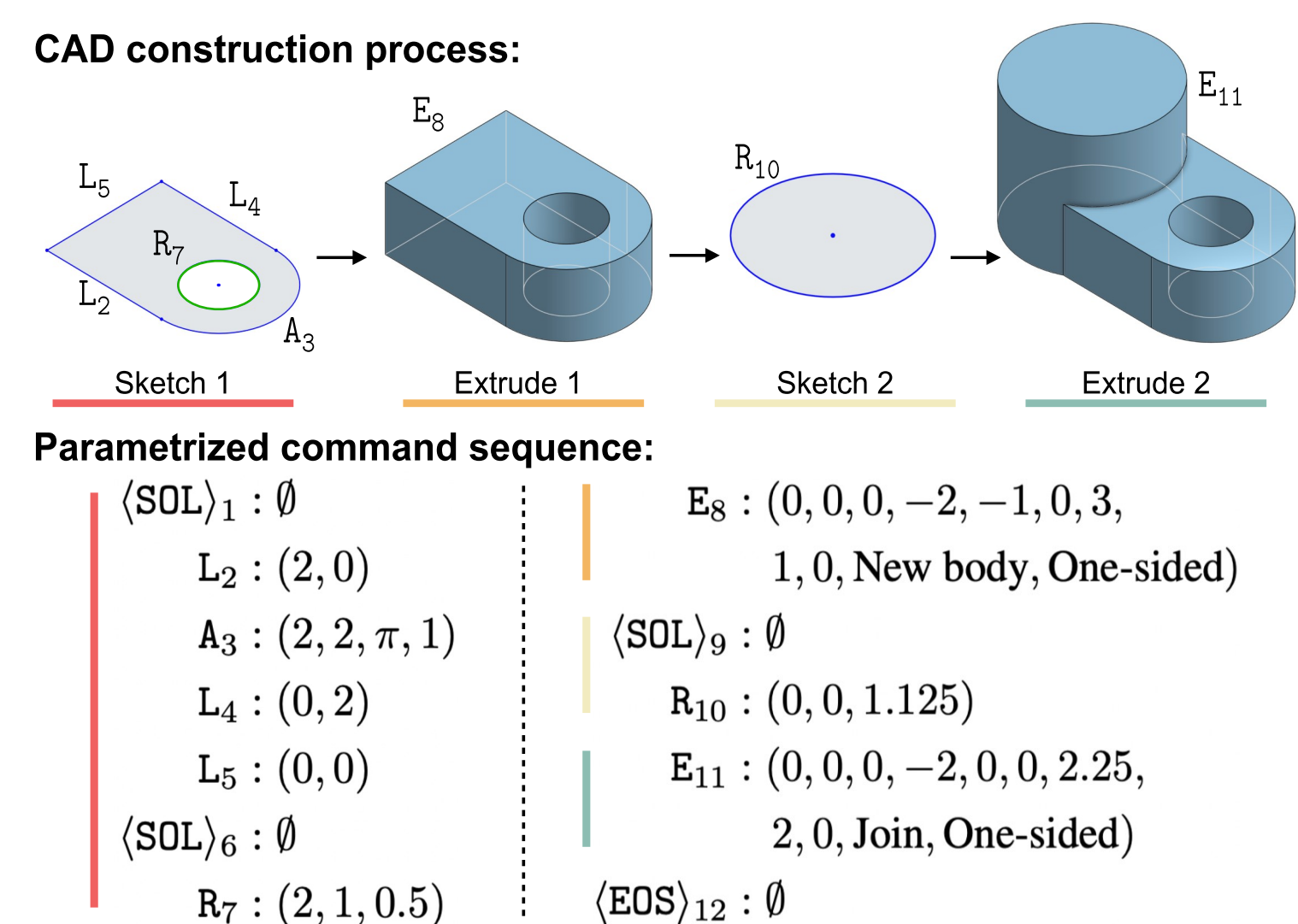
O **Computer-Aided Design (CAD)** é fundamental na engenharia, mas seu processo de modelagem permanece **complexo, demorado** e dependente de **expertise especializada**. A partir dos avanços em **IA generativa** e **modelos multimodais**, o **CoCAD** explora a geração de **seqüências de comandos CAD válidas** a partir de **imagem e/ou texto**, produzindo rascunhos paramétricos **estruturados, editáveis** e prontos para **visualização e exportação**.

Conjunto de Dados

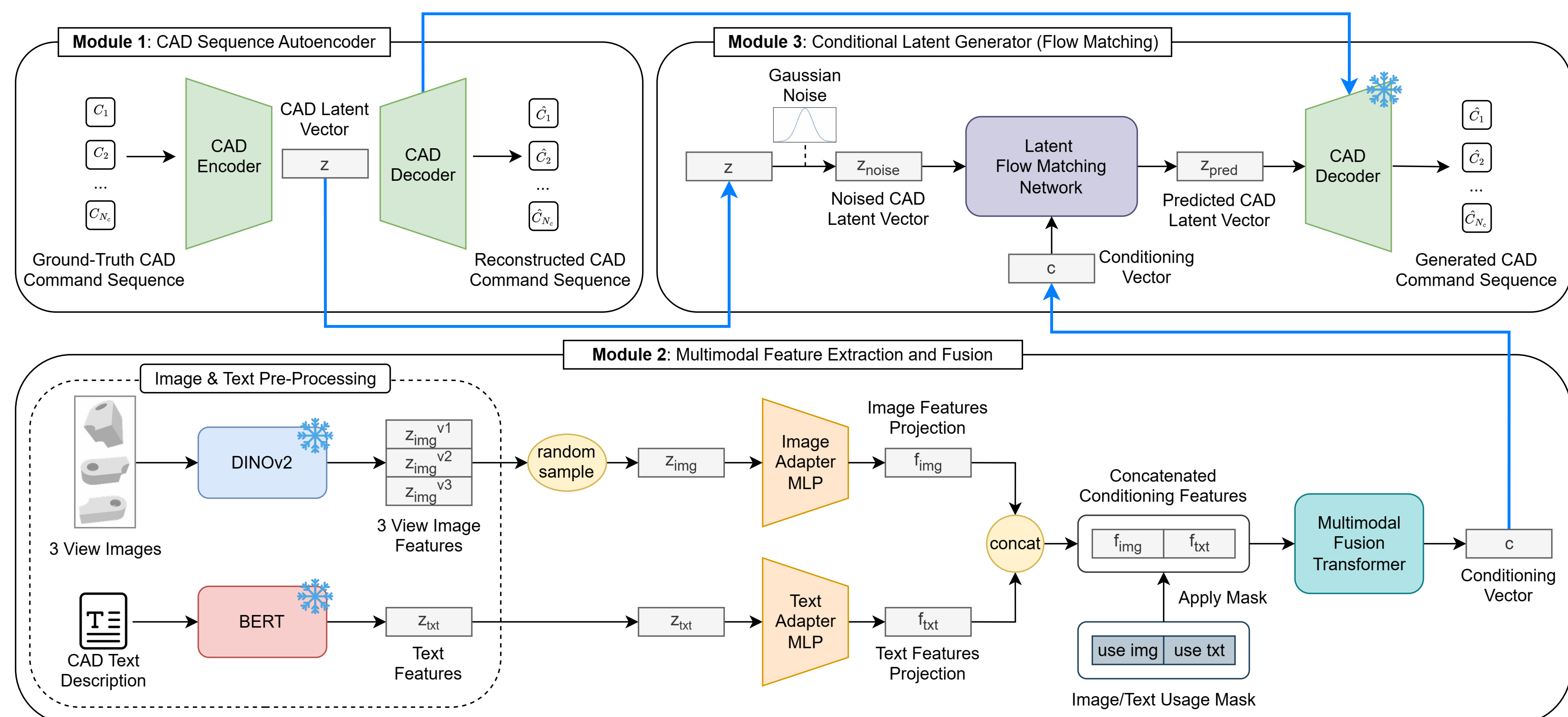
O sistema utiliza **175.993 modelos** do **DeepCAD**, cada um com **seqüências de comandos CAD parametrizadas**, **3 vistas renderizadas** e uma **descrição textual** gerada pelo **Text2CAD**. Os dados são divididos em **90% treino**, **5% validação** e **5% teste**.

Representação CAD

Um modelo CAD paramétrico pode ser representado como uma **seqüência de comandos parametrizados** (sketch e extrude) que captura seu **histórico de construção** e permite reconstrução com **estrutura editável**.



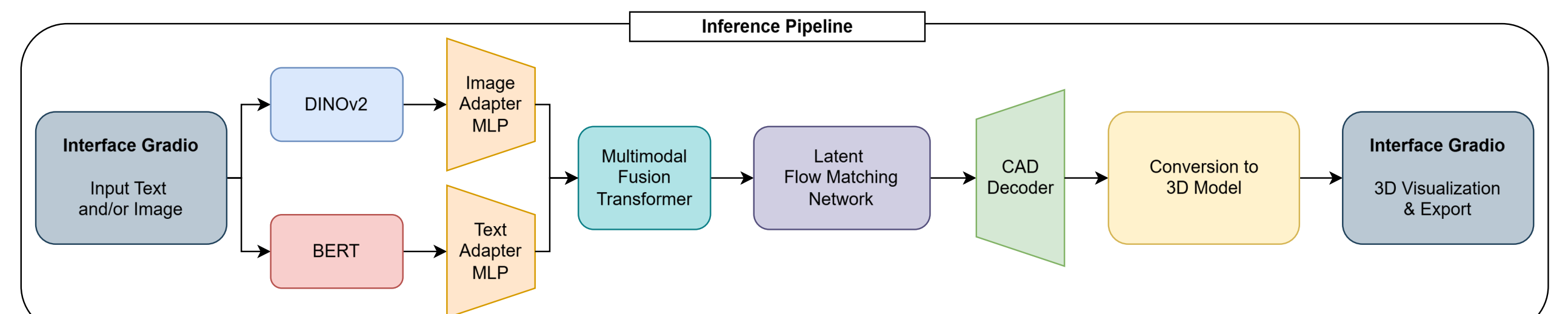
Arquitetura do Sistema



O sistema combina **3 módulos principais**:

- 1. Autoencoder de Sequências CAD:** Aprende um **espaço latente compacto** das seqüências de comandos CAD.
- 2. Extração e Fusão Multimodal:** Extrai features de **imagem e/ou texto** e as combina em um **vetor de condição** via **Fusion Transformer**.
- 3. Gerador Latente Condicional:** Usa **Flow Matching** para gerar **latentes CAD condicionados**, que são decodificados em uma seqüência CAD válida.

Na **inferência**, a interface em **Gradio** utiliza esta pipeline para **gerar, visualizar e exportar** modelos CAD editáveis:



Referências

- Wu et al. (2021). *DeepCAD: A Deep Generative Network for Computer-Aided Design Models*. arXiv:2105.09492.
- Khan et al. (2024). *Text2CAD: Generating Sequential CAD Models from Beginner-to-Expert Level Text Prompts*. arXiv:2409.17106.
- Chen et al. (2025). *CADCrafter: Generating Computer-Aided Design Models from Unconstrained Images*. arXiv:2504.04753.

Integrante: Lucas Palmiro de Freitas
Professor Orientador: Prof. Dr. Victor Takashi Hayashi

Página do Projeto e Resultados

Acesse o **QR Code** ou o **link** da página do projeto para visualizar os **resultados completos e exemplos de geração**:

<https://lpfreitas.github.io/CoCAD/>

