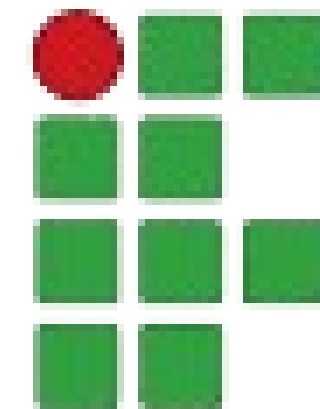




Ministério da Educação
Instituto Federal de Mato Grosso
Campus Cuiabá – Cel. Octayde Jorge da Silva
Departamento de Computação



Deteção de Anomalias em Redes de Computadores usando Autoencoders

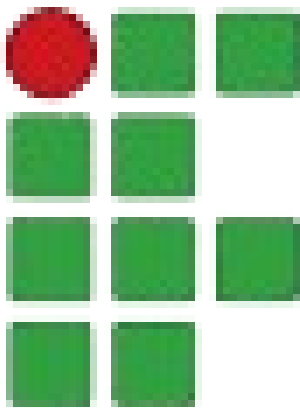
VAE com Python e PyTorch

Discentes: **Heloíse Bastos e Joicy Kelly**

Docente: Ruy de Oliveira

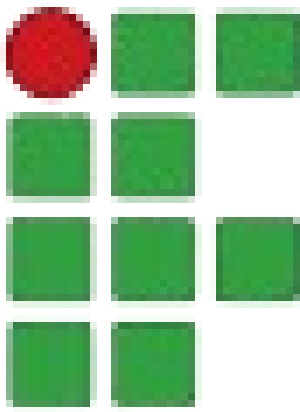
IFMT - Campus Cuiabá

2024



Agenda

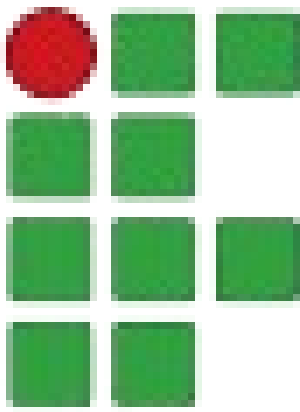
03	Introdução
05	Objetivo
06	Referencial Teórico
14	Metodologia
15	Resultados e Discussões
16	Conclusões
17	Referência Bibliográfica



Introdução

- **Dependência de sistemas baseados na internet**
- **Redes de computadores**
- **Mecanismo de segurança**

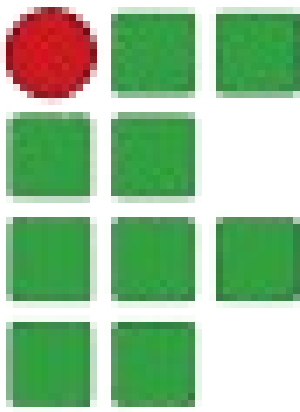




Introdução

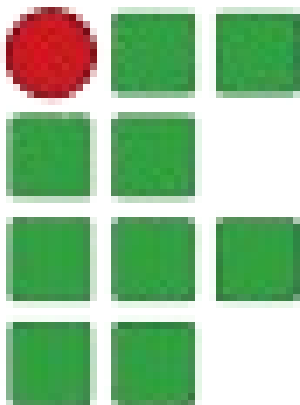
- **Detecção de anomalias**
- **Ataques cibernéticos**
- **ataques de negação de serviço (DoS)**





Objetivos

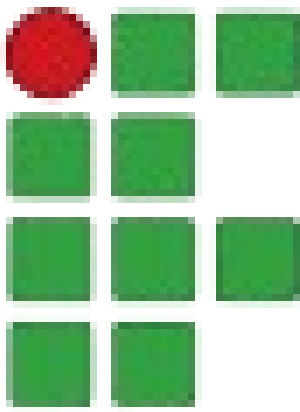
O objetivo do trabalho é desenvolver um modelo de rede neural utilizando o Autoencoders VAE , para a detecção de de anomalias em redes de computadores, utilizando o dataset NSL-KDD.



Referencial Teórico

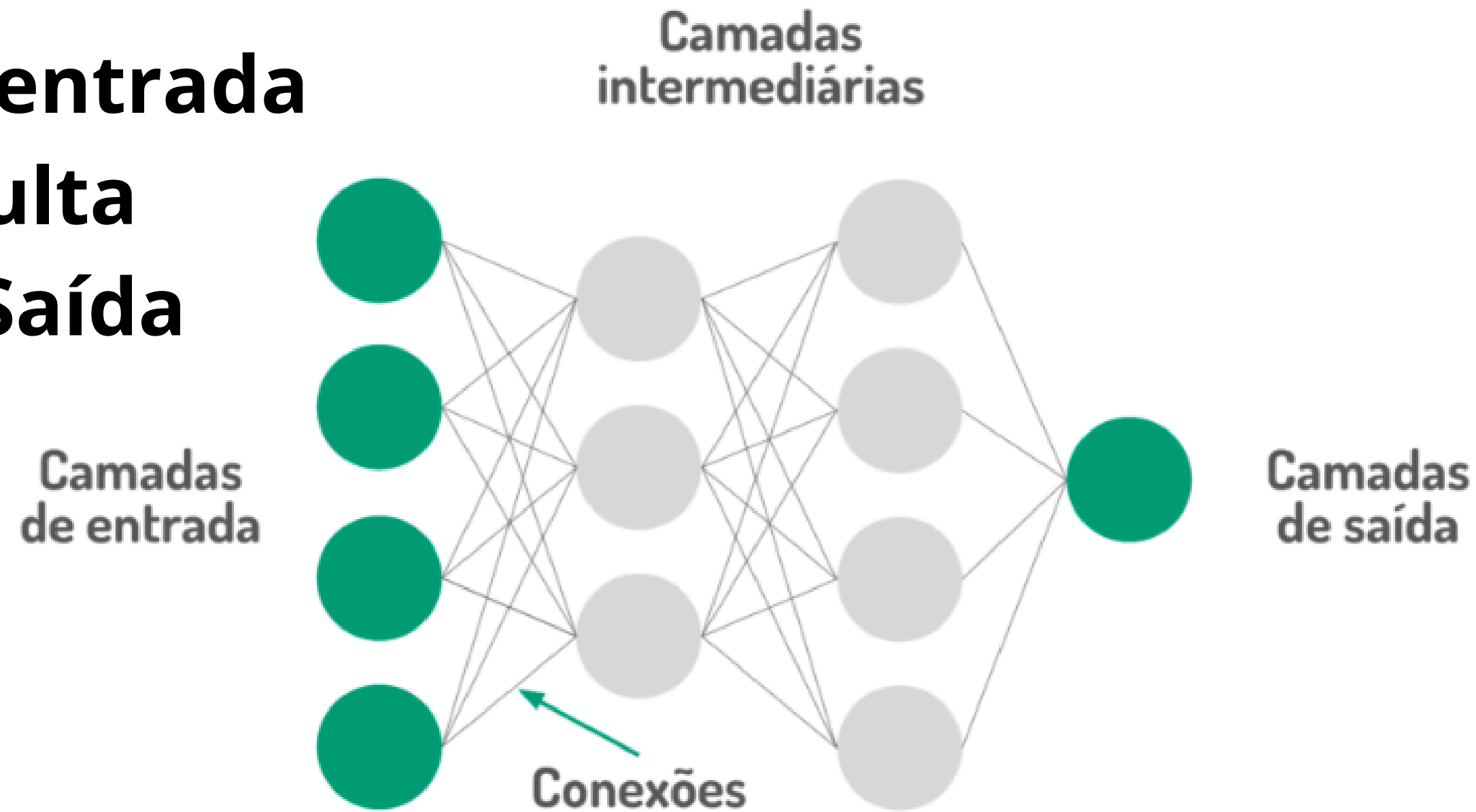
- **Biblioteca de código aberto**
- **Facebook (Meta)**
- **Computação científica**
- **Construção e manipulação de redes neurais**

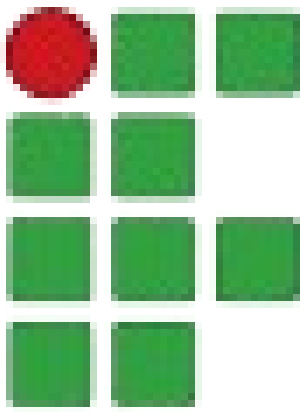




Referencial Teórico

- Camada de entrada
- Camada Oculta
- Camada de Saída

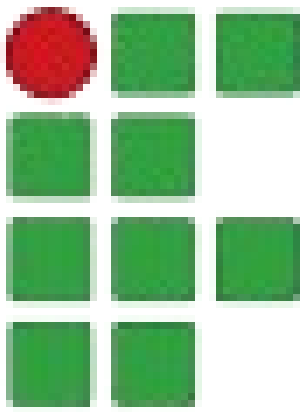




Referencial Teórico

Hiperparâmetros e componentes de configuração

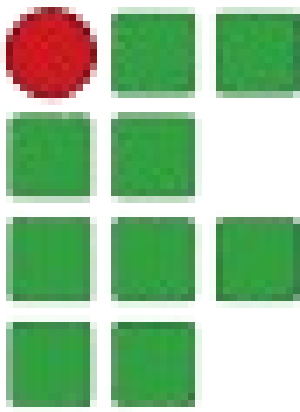
- Funções de Ativação Camada Ocultas
- Quantidade de Amostras e Tamanho do Conjunto de Dados
- Função de Perda (Loss Function)
- Otimizadores
- Taxa de Aprendizado (Learning Rate)



Referencial Teórico

Parâmetros de Treinamento e Avaliação

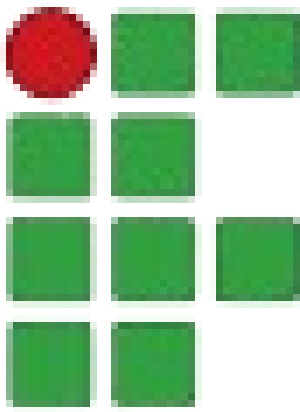
- **Épocas; Número de épocas**
- **Métricas de Avaliação**



Referencial Teórico

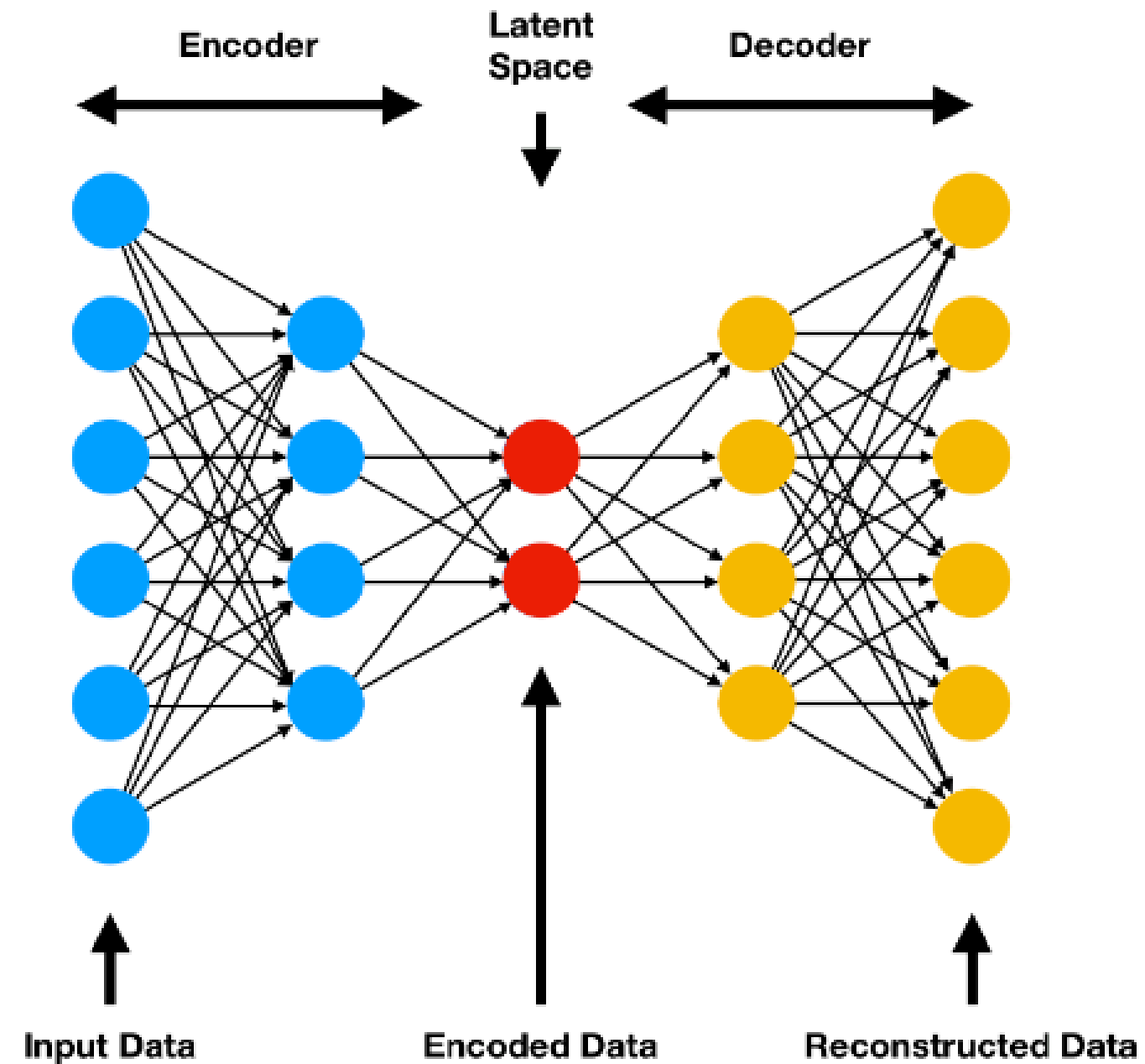
Dataset NSL

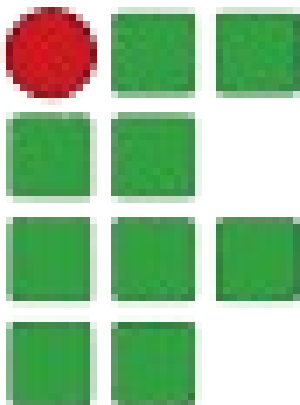
- Os dados de NSL-KDD contêm 42 atributos;
- Os registros são classificados em classe normal ou conexões maliciosas;



Referencial Teórico

Autoencoder



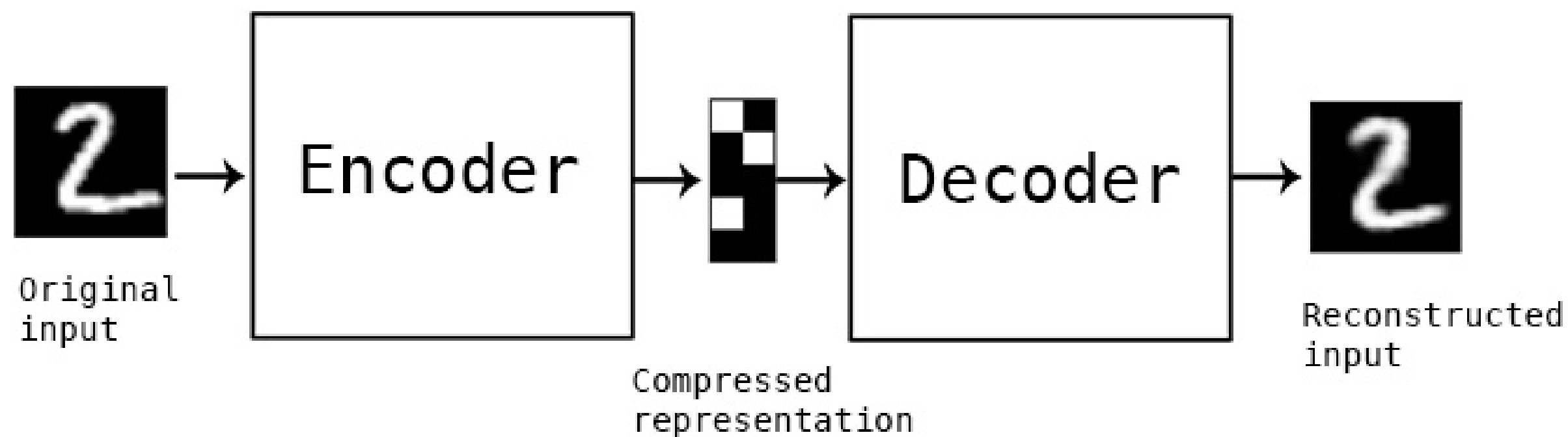


Referencial Teórico

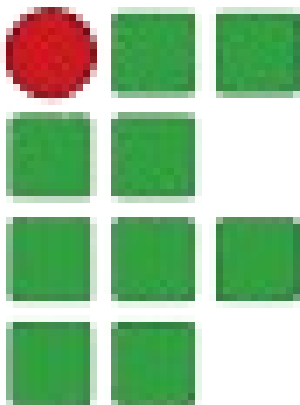
Autoencoder

- Compressão de dado
- Aprendizado de Máquina não Supervisionado
- Codificador (encoder) e o decodificador (decoder)

Esquema Autoenconders



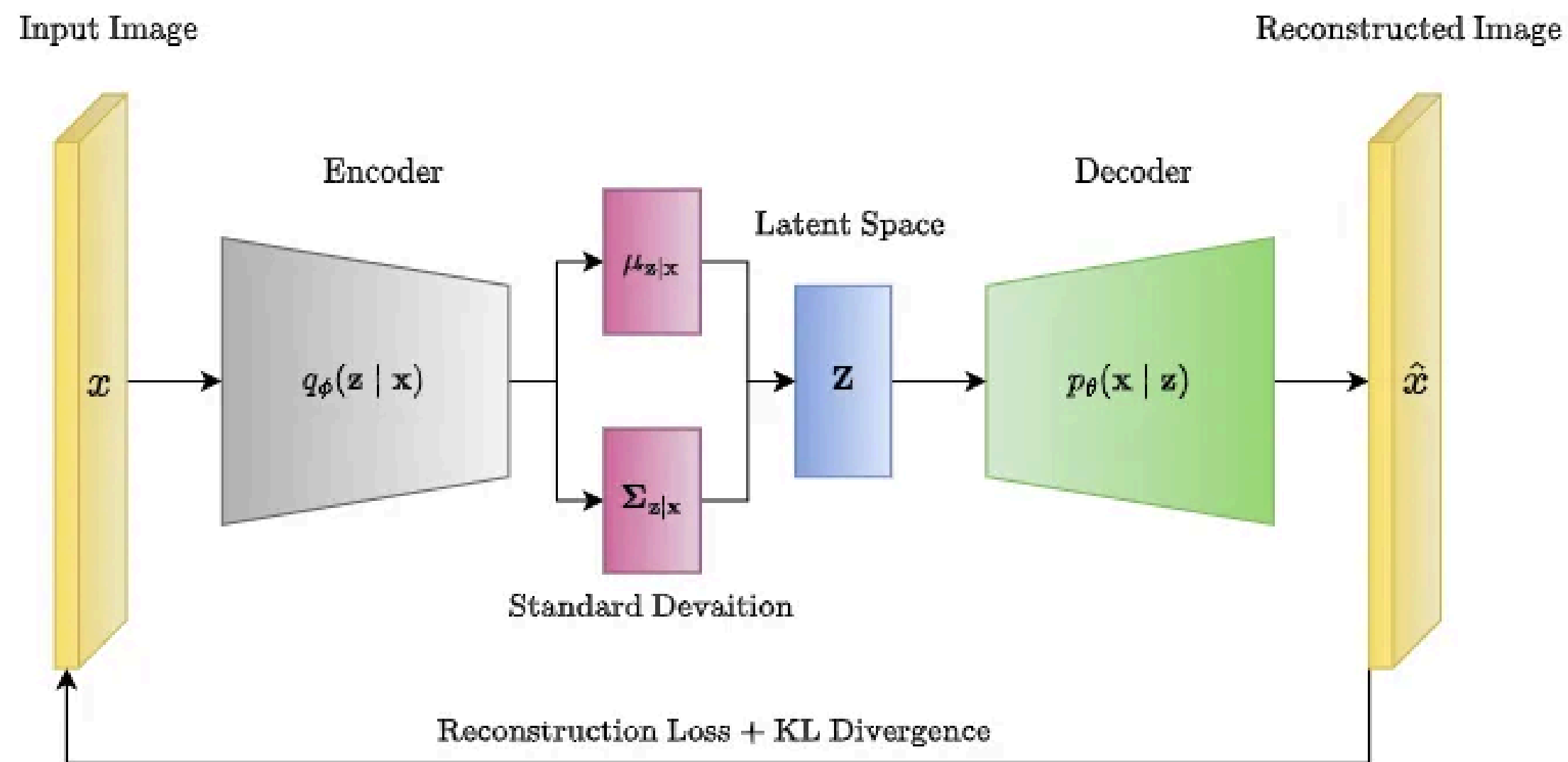
Fonte: Chollet (2016)

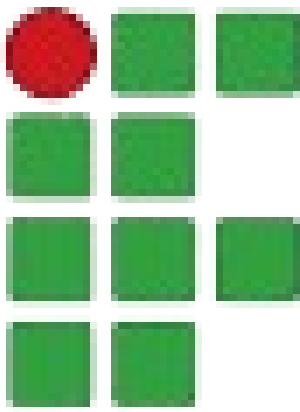


Referencial Teórico

Autoencoders VAE

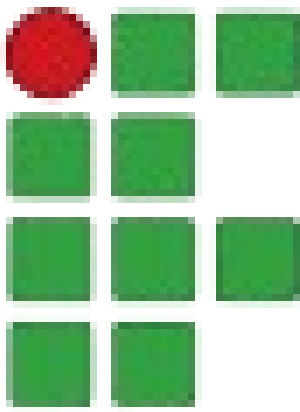
- Codificação;
- Amostragem;
- Decodificação;
- Função de Perda;





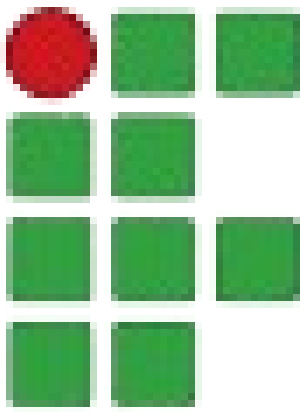
Metodologia

- **Estudo dos Conceitos** : dados de redes de computadores, detecção de anomalias, e Autoencoders VAE
- **Implementação do Código** : implementação do modelo com dados no conjunto de dados Dataset NSL
- **Validação do modelo**: uso de métricas que medem a taxa de previsão do modelo



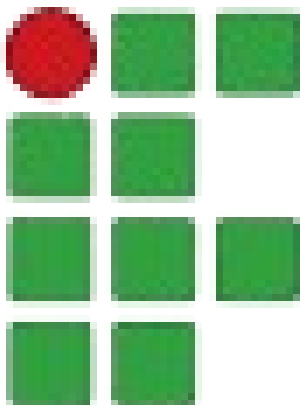
Resultados e Discussões

- **Treinado por 50 época**
- **Diminuição progressiva do loss**
- **Capaz de aprender com os dados**
- **Capacidade de reconstrução dos dados normais**
- **Acurácia 85%**



Conclusões

- **Threshold (limite) para classificar as anomalia**
- **Métricas de Validação : precisão, recall e F1-score**
- **Ajuste de Hiperparâmetros**



Referência Bibliográfica

BIOLOGIX. Redes Neurais: uma vertente da Inteligência Artificial inspirada no funcionamento do cérebro humano. 2024. [S. l.]. Acesso em: 28 out. 2024. Disponível em: <<https://www.biologix.com.br/2024/07/19/redes-neurais-uma-vertente-da-inteligencia-artificial-inspirada-no-funcionamento-do-cerebro-humano/>>.

COMINI, J. P. M. Detecção de anomalias utilizando autoencoder variacional. 2019. Trabalho de Conclusão (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/7e48d35b-3699-4286-8849-cfc768e57a88/content>>.

M, H. Z. NSL-KDD. 2018. [S. l.]. Acesso em: 28 out. 2024. Disponível em: <<https://www.kaggle.com/datasets/hassan06/nsldata>>.

RAMOS, M. O que é Variational Autoencoder (Autoencoder Variacional – VAE)? 2023. Acesso em: 28 out. 2024. Disponível em: <<https://glossario.maconramos.com/glossario/o-que-e-variational-autoencoder-autoencoder-variacional-vae/>>.

SILVA, H. D. d. Detecção de ataques de negação de serviço em redes de computadores através de previsões por séries temporais. 2018. Dissertação (Mestre em Modelagem Computacional em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <<http://mcct.uff.br/wp-content/uploads/sites/454/2019/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Henrique-Dornel-da-Silva-defendeu-em-15-08-2018.pdf>>.

STEVEN, F. Variational Autoencoders are Beautiful. 2019. Accessed: October 4, 2024. Disponível em: <<https://www.compthree.com/blog/autoencoder/>>.

Obrigada