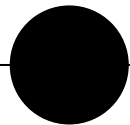


ReCycleGAN: Revisitando a CycleGAN



Redes Generativas (IA376N) – 2024S2

Gabriel Freitas (289.996)

Tiago Amorim (100.675)

Sumário

Motivação

Revisão da Proposta Inicial

Workflow

Arquitetura da Rede

Base de Dados

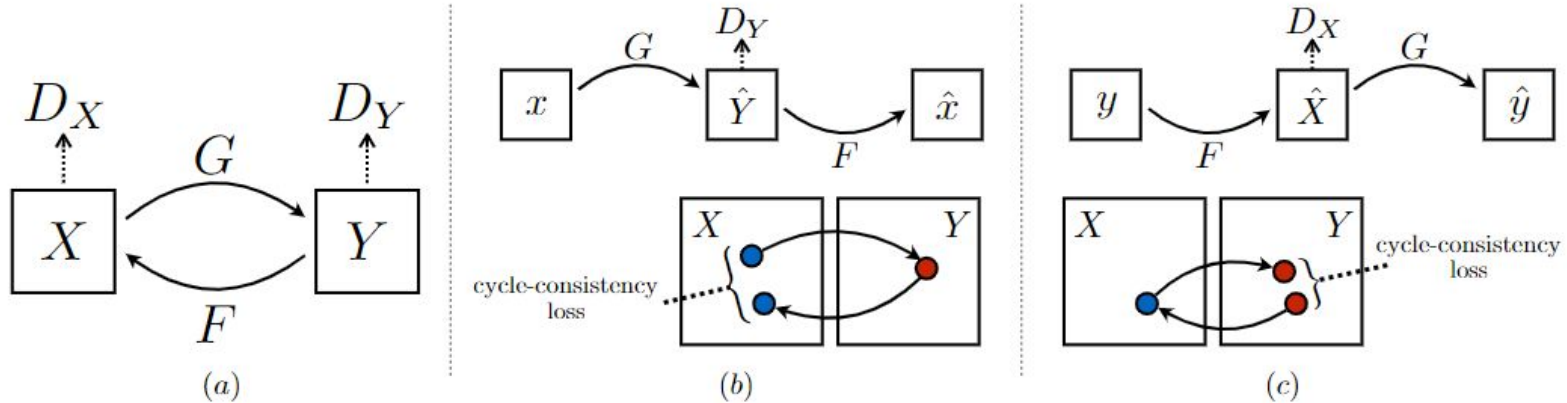
Testes e Análise de Métricas

Conclusões

● Motivação

CycleGAN faz tradução imagem-imagem de bases de dados não pareadas.

Avaliar impacto de propostas mais atuais à CycleGAN *vanilla*.



● Revisão da Proposta Inicial

Aplicar elementos de estudos mais recentes à CycleGAN e avaliar possíveis ganhos.

Day2Night Hazy2Sharp

Novos elementos na arquitetura da rede. Skip Atenção LoRA

Funções de perda adicionais.

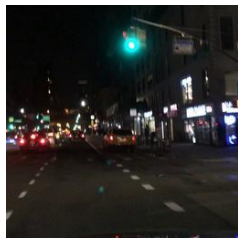
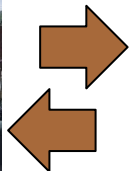
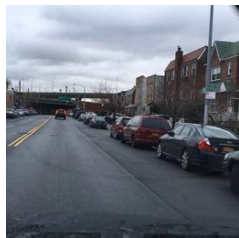
Suavização VGG19

Novas métricas de avaliação.

FID PSNR SSIM LPIPS

Comparativo com outras redes.

Difusão Outros



Feito
Não feito

● Workflow

Atividades realizadas:

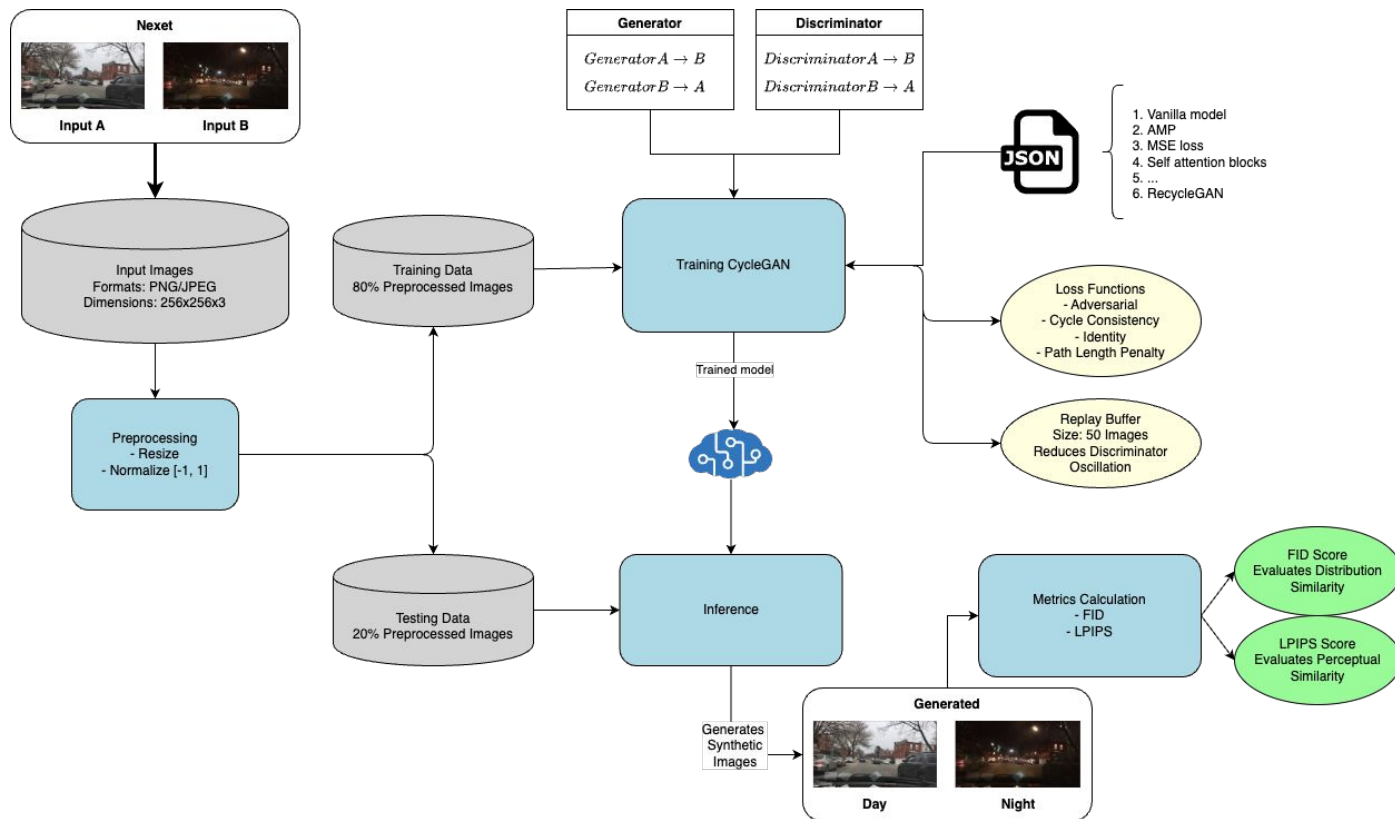
Construção da RecycleGAN

Ajustes à base de dados Nexet

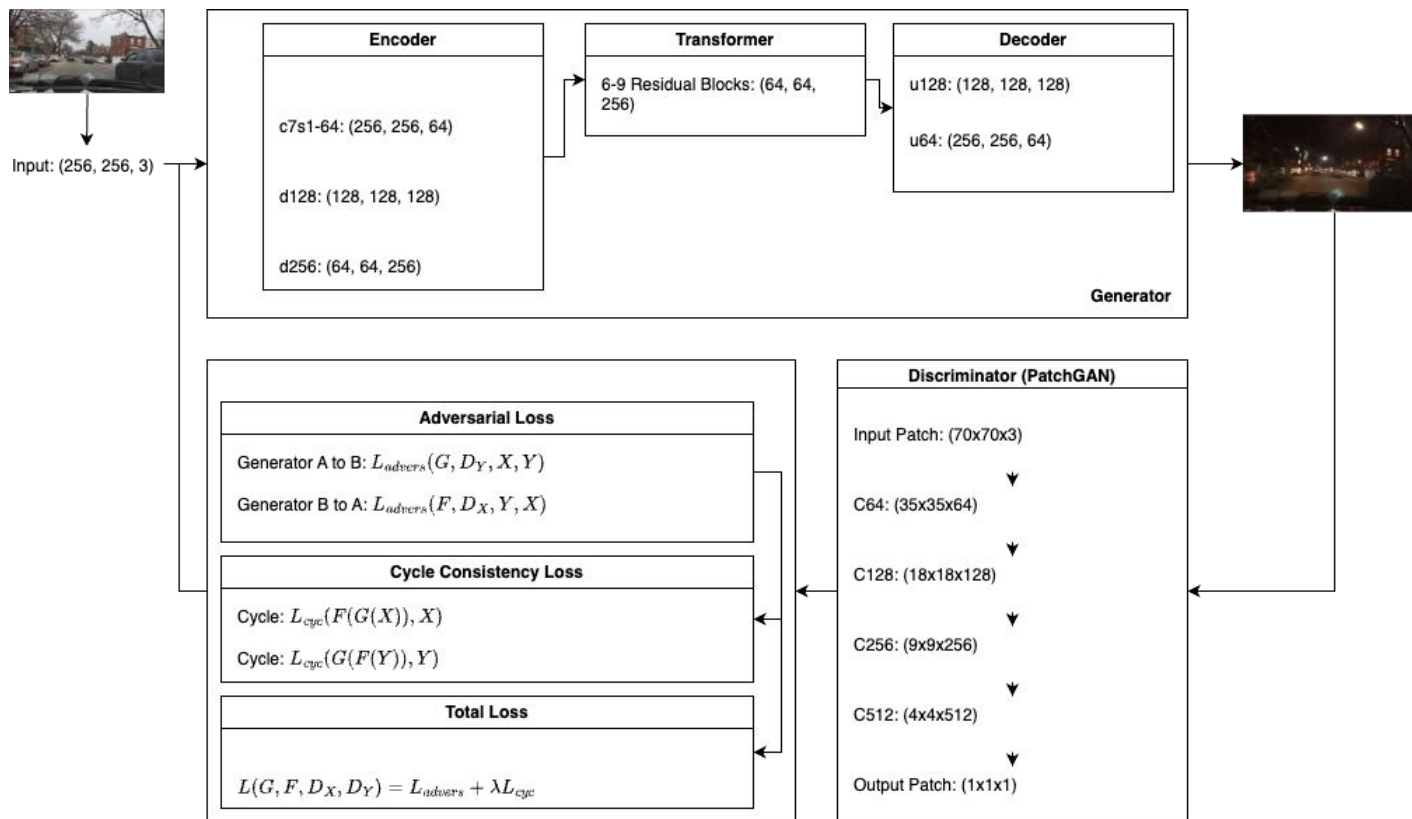
Definição de 9 *test cases*

Avaliação dos resultados

Workflow Geral



Arquitetura da Rede



● Base de Dados: Nexet 2017

50.000 imagens (99,8% 1280x720).

Utilizadas apenas imagens de Nova York em condições de dia e noite.

Análise semi-automática de imagens problemáticas.

Reescaladas para 256x256 (corte central).

Classe	Treino	Teste	Total
Dia (A)	3788	949	4737
Noite (B)	3316	842	4158

● Base de Dados: Nexet 2017

Problemas encontrados:

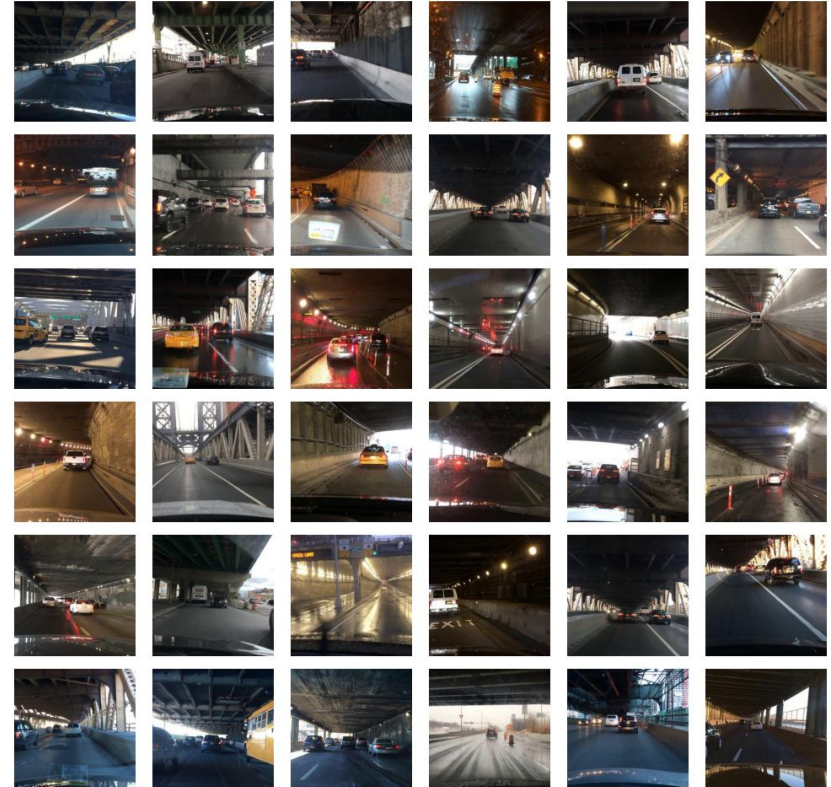
Fora de quadro

Parecidas

Difíceis: túneis, chuva

Uso da penúltima camada da ResNet18 para agrupar imagens.

Cluster 14



● Base de Dados: Nexet 2017

Image 4461



Image 3586

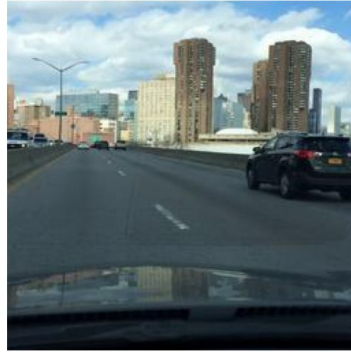


Image 3430

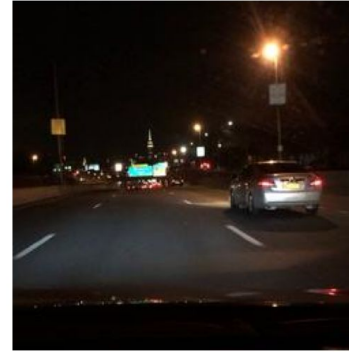
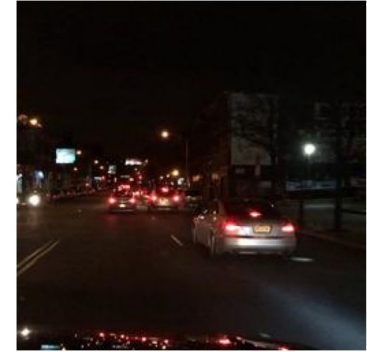


Image 2548



Estratégia de identificação de imagens parecidas funcionou apenas para as imagens de dia.

● Treinamento

Apenas imagens de treino no cálculo do gradiente.

Aumento de dados: zoom + corte + flip horizontal

Todo o treinamento realizado no Colab.

Em geral era **desconectado após 49 épocas**.

Acompanhamento no WandB.

Essencial para compartilhar resultados no grupo.

● Testes Realizados

Redes da literatura:

CycleGAN: treinada com base montada

CycleGAN-turbo: pré-treinada no problema

ReCycleGAN:

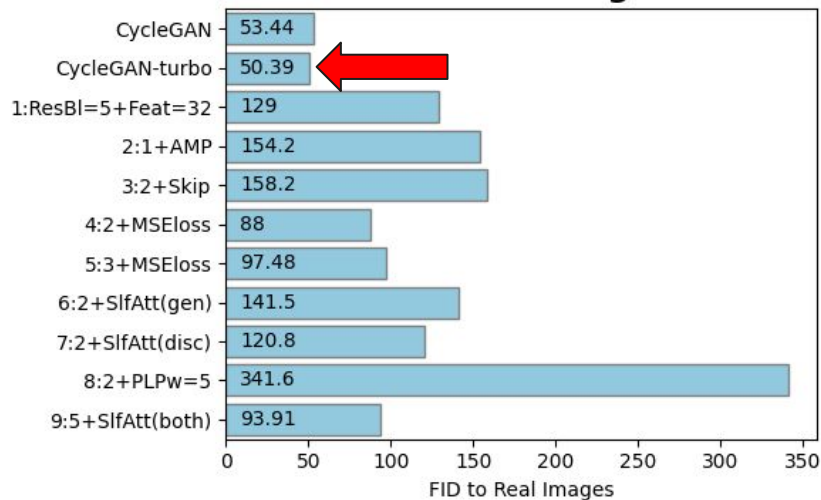
9 variações dos hiperparâmetros.



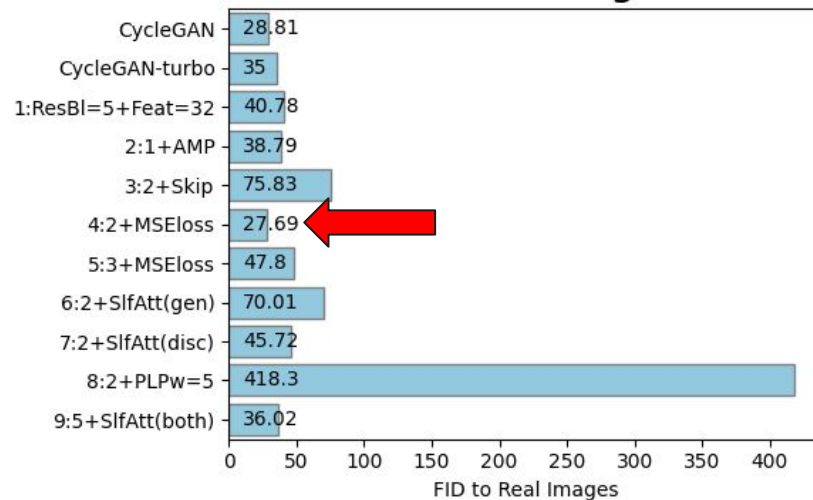
Modelo	Carac.	B. Res.	AMP	Skip	Loss	Atenção	Reg.	P.Ger. (MM)	P.Disc. (MM)
CycleGAN	64	9			log-BCE			11,378	2,765
CycleGAN-turbo	na	na	na	na	MAE	na	na	43,236	3,672
ReCycleGAN 1	32	5			log-BCE			1,670	0,694
ReCycleGAN 2	32	5	✓		log-BCE			1,670	0,694
ReCycleGAN 3	32	5	✓	✓	log-BCE			1,670	0,694
ReCycleGAN 4	32	5	✓		MSE			1,670	0,694
ReCycleGAN 5	32	5	✓	✓	MSE			1,670	0,694
ReCycleGAN 6	32	5	✓		log-BCE	Gen		1,676	0,694
ReCycleGAN 7	32	5	✓		log-BCE	Disc		1,670	0,776
ReCycleGAN 8	32	5	✓		log-BCE		✓	1,670	0,694
ReCycleGAN 9	32	5	✓	✓	MSE	Gen+Disc		1,676	0,776

Métricas: FID

FID for A Images

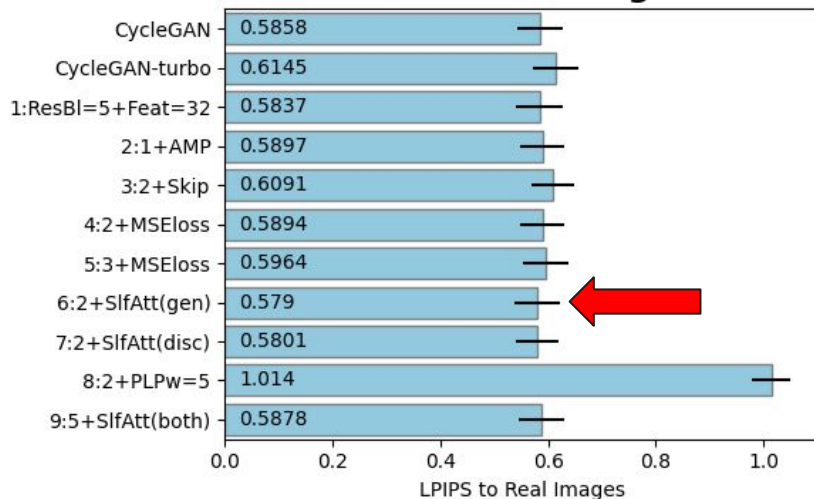


FID for B Images

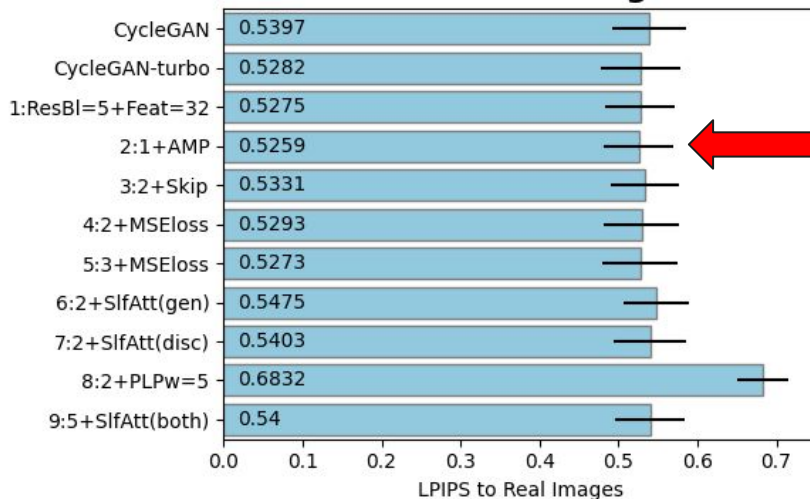


Métricas: LPIPS

LPIPS for A Images



LPIPS for B Images



● Métricas: Mapa de Modelos

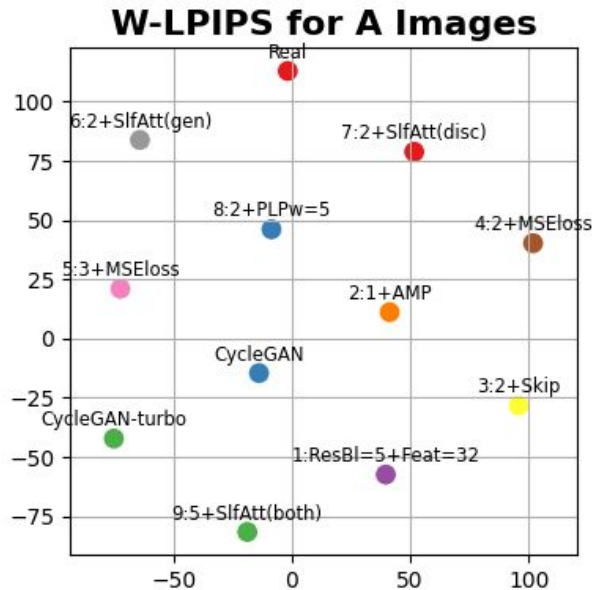
Uso da distância de Wasserstein:

$$W(G_{RR}, G_{RF}) = \sqrt{(\mu_{RR} - \mu_{RF})^2 + (\sigma_{RR} - \sigma_{RF})^2}$$

A partir das distâncias entre todos os modelos.

Aplica Multidimensional scaling (MDS) seguido por t-SNE.

Mapa 3D

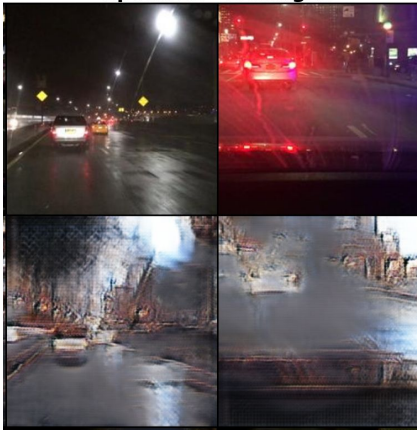


● Métricas: Teste 8

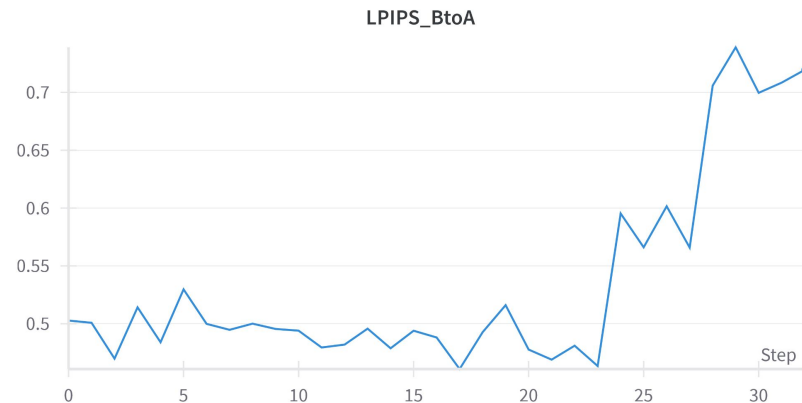
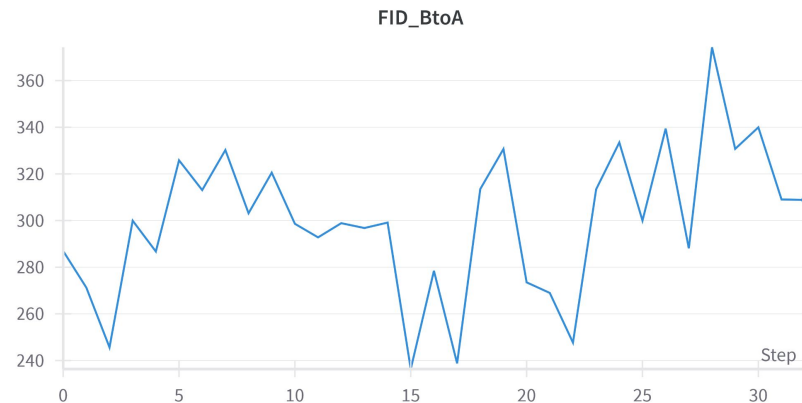
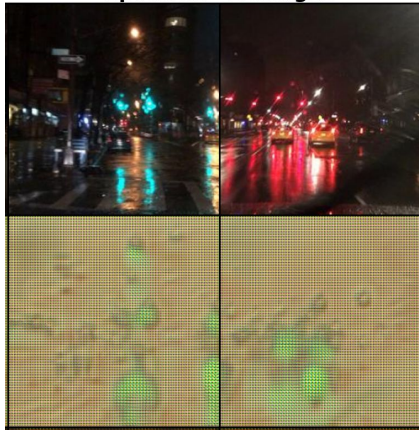
Modelo começou a divergir após ~20 épocas.

Apenas LPIPS respondeu à deterioração das imagens.

Epoch 22 - B Images

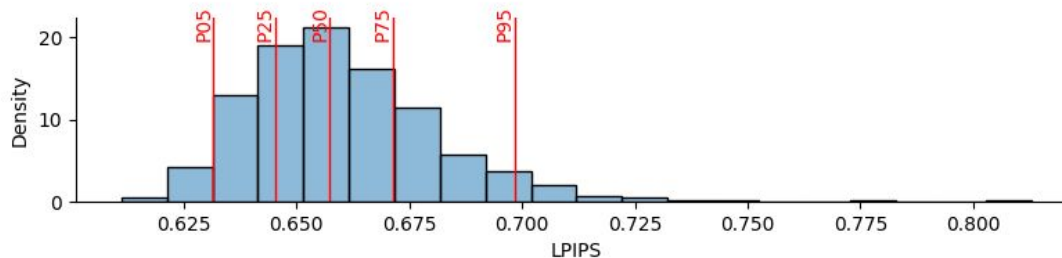


Epoch 32 - B Images



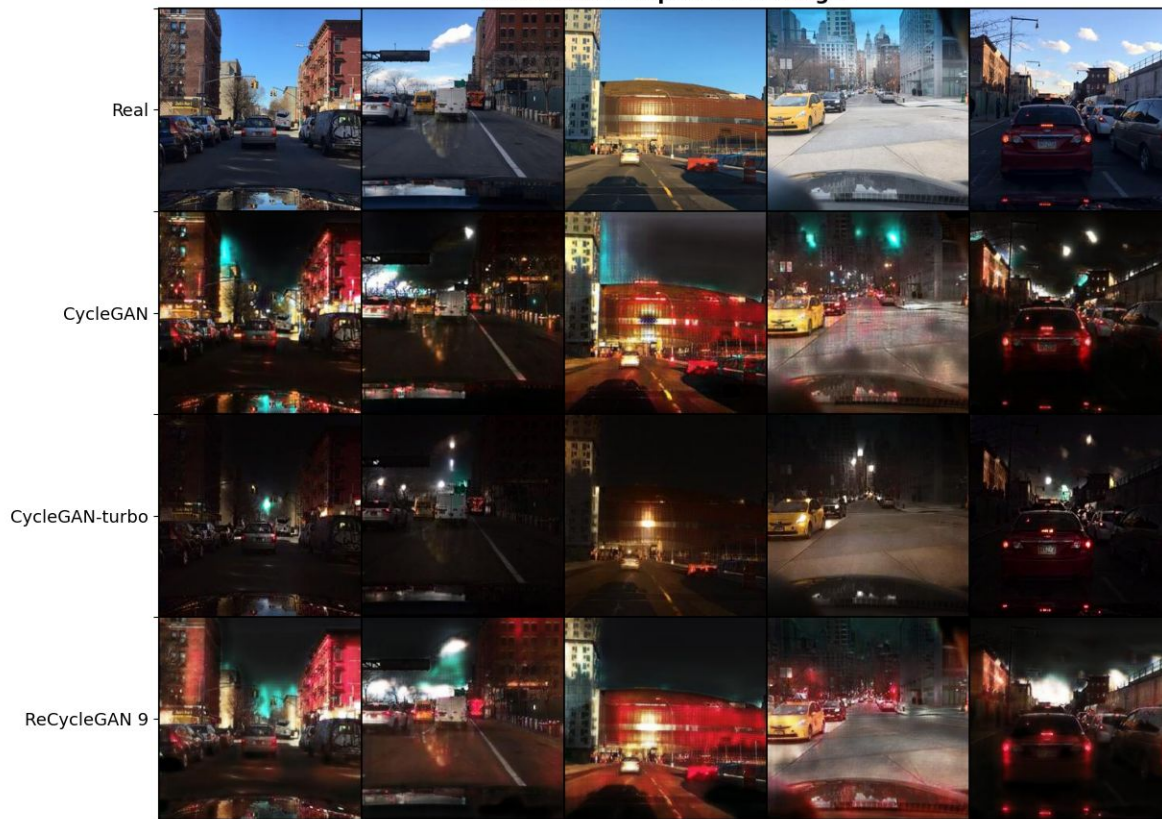
Métricas: Exemplos da ReCycleGAN 9

Test Case 9: B \rightarrow A Transformation



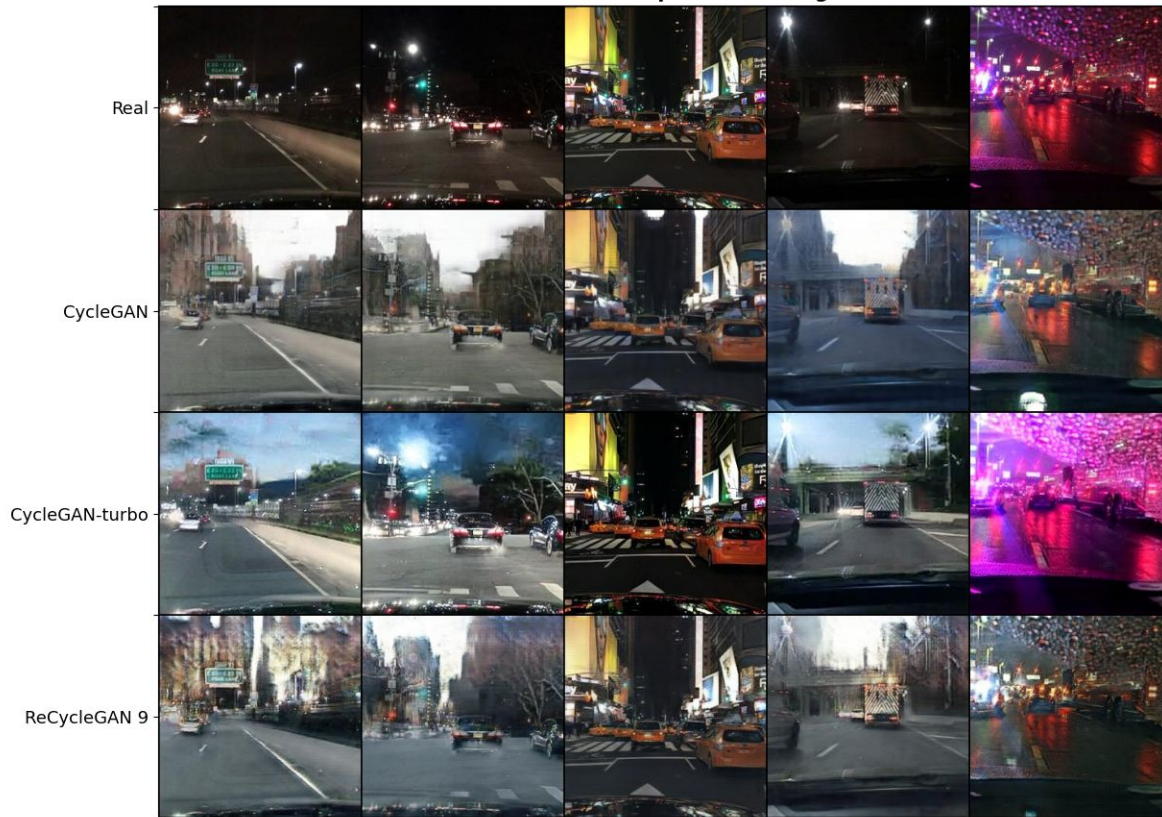
Métricas: Exemplos Dia para Noite

Translation Samples for A Images



Métricas: Exemplos Noite para Dia

Translation Samples for B Images



● Conclusões

Sobre os resultados do projeto:

O tamanho da rede importa.

Precisa treinar para um problema **bem** específico.

FID e LPIPS não são bons preditores da qualidade.

Sobre a realização do projeto:

Acesso a hardware adequado é vital.

Repositórios originais são complexos e tem *pulos do gato*.

Organização inicial do código é essencial.

● Perguntas?



ReCycleGAN

