

# RESILIENCE EVALUATIONS FOR APPROXIMATION STORAGE AT VVC ENCODERS

Yasmin Souza Camargo, Bruno Zatt, Daniel Munari  
Vilchez Palomino e Felipe Martin Sampaio

Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – {yasmin.sc, zatt, dpalomino}@inf.ufpel.edu.br

Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – felipe.sampaio@farroupilha.ifrs.edu.br



# CONSUMO DE VÍDEO





# CONSUMO DE VÍDEO

O fluxo de vídeo na internet  
deve ultrapassar

90%

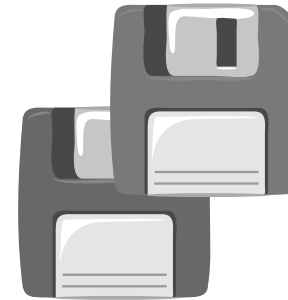
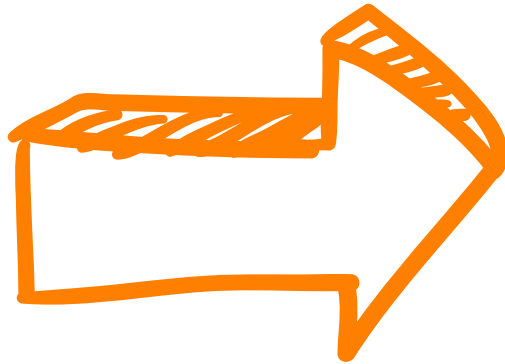
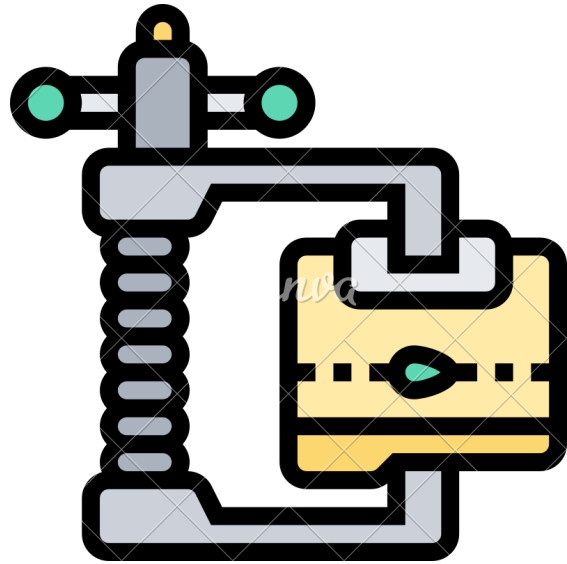
até 2023



<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>



# CODECS DE VÍDEO

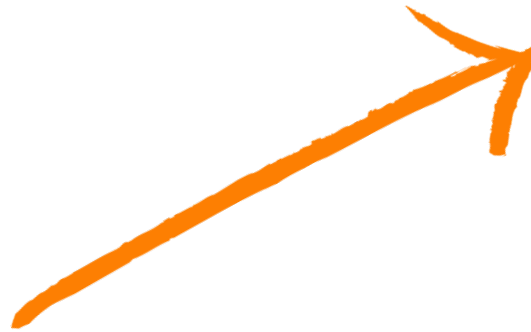


# VERSATILE VIDEO CODING (VVC/H.266)



# VERSATILE VIDEO CODING (VVC/H.266)

Espera-se que o VVC seja utilizado por 20% dos desenvolvedores em 2022



<https://bitmovin.com/top-video-technology-trends/>

# VERSATILE VIDEO CODING (VVC/H.266)



Espera-se que o VVC seja utilizado por 20% dos desenvolvedores em 2022

Economia de 50% na compressão de bits em relação ao seu antecessor (HEVC)



<https://bitmovin.com/top-video-technology-trends/>

<https://www.hhi.fraunhofer.de/en/departments/vca/technologies-and-solutions/h266-vvc/fraunhofer-versatile-video-encoder-vmenc.html>

# VERSATILE VIDEO CODING (VVC/H.266)



Espera-se que o VVC seja utilizado por 20% dos desenvolvedores em 2022

Economia de 50% na compressão de bits em relação ao seu antecessor (HEVC)

Custo computacional significativamente maior

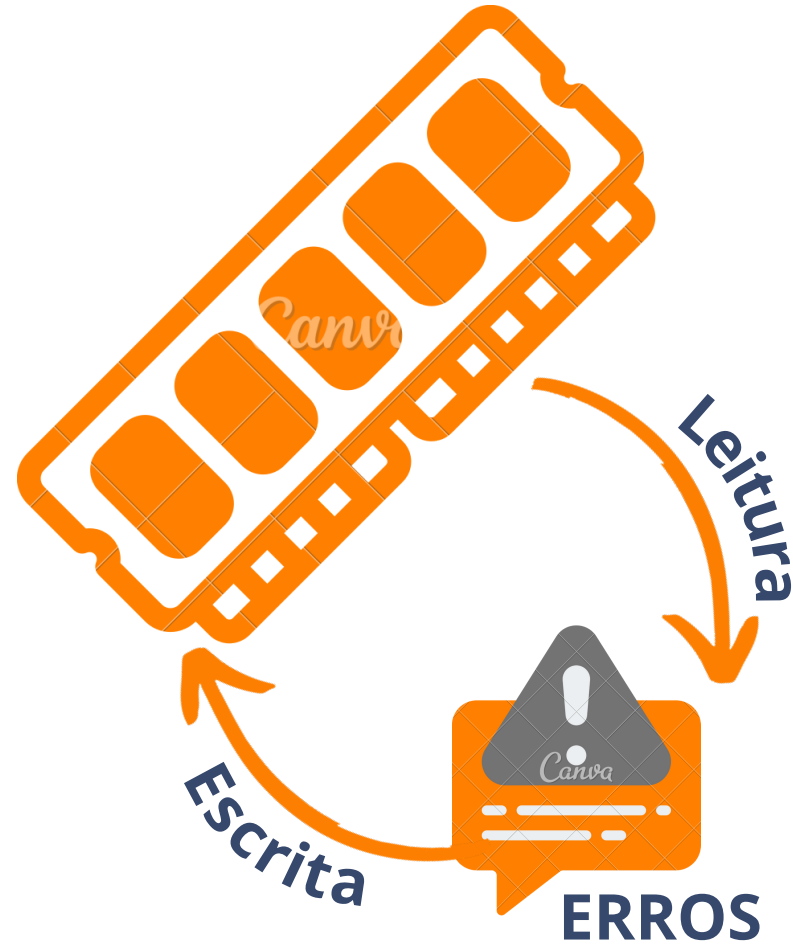


<https://bitmovin.com/top-video-technology-trends/>

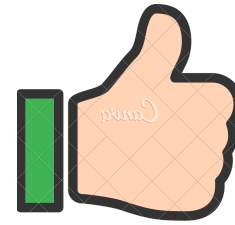
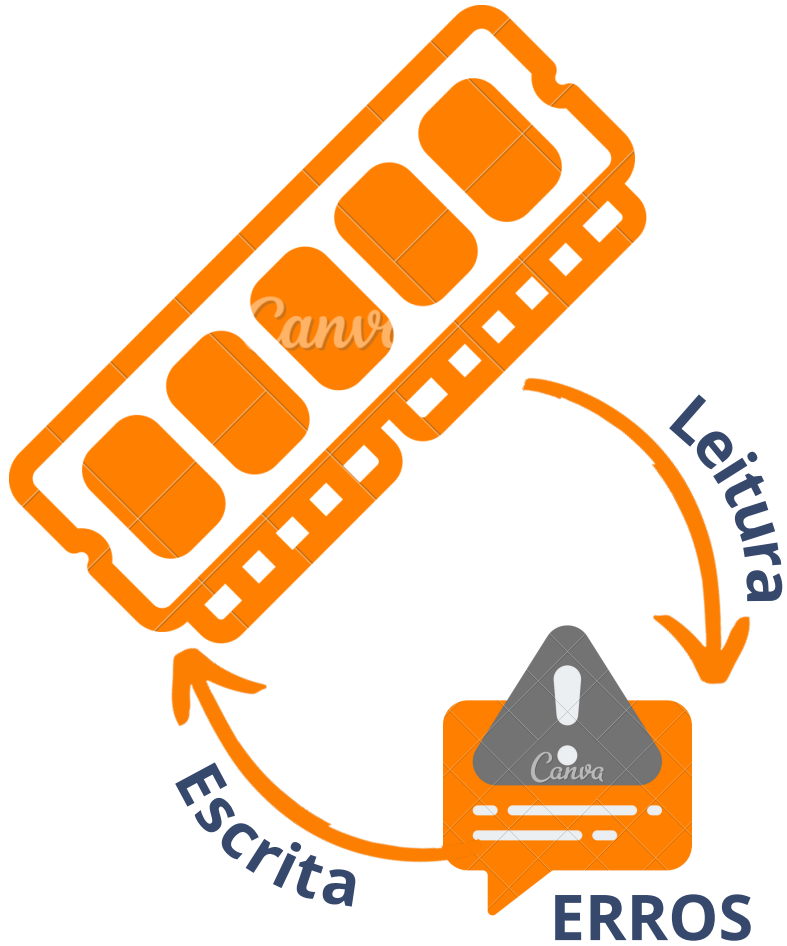
<https://www.hhi.fraunhofer.de/en/departments/vca/technologies-and-solutions/h266-vvc/fraunhofer-versatile-video-encoder-vmenc.html>



# ARMAZENAMENTO APROXIMADO

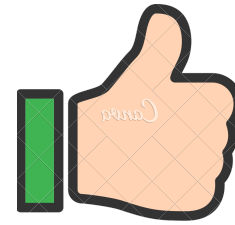
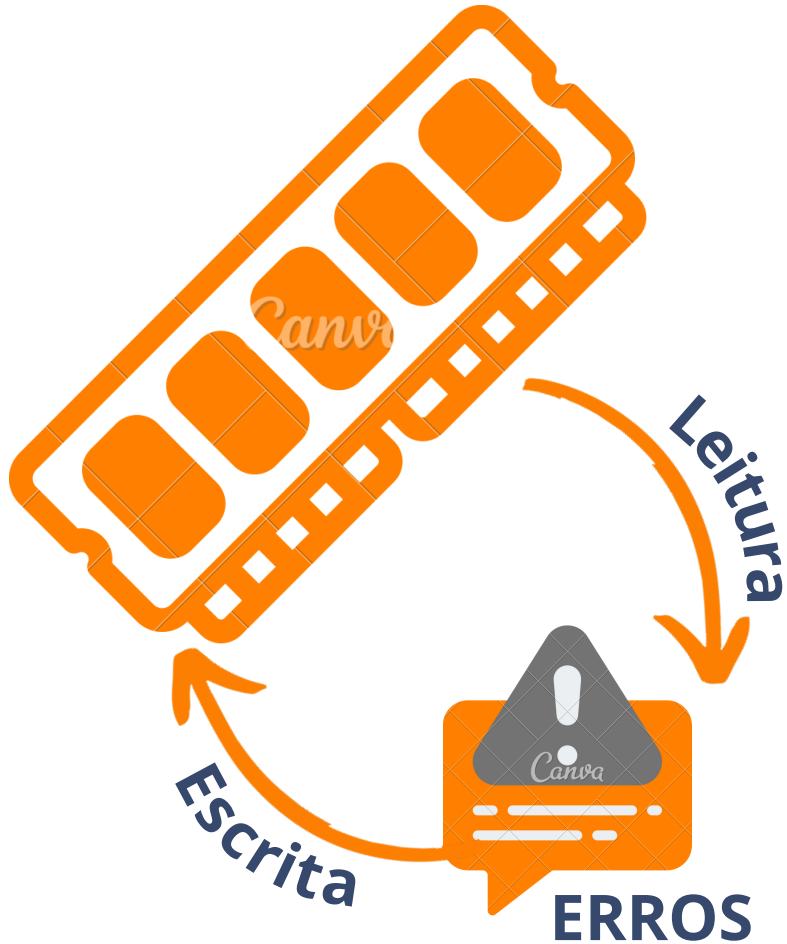


# ARMAZENAMENTO APROXIMADO

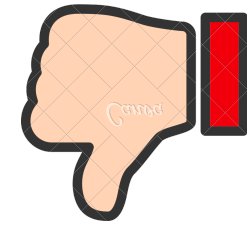


Redução do  
consumo  
energético

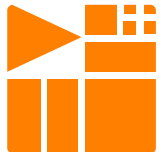
# ARMAZENAMENTO APROXIMADO



Redução do  
consumo  
energético



Perda de  
eficiência da  
codificação



# OBJETIVOS

Avaliar o perfil de tolerância a falhas (resiliência) em módulos específicos na codificação de vídeos com o VVC



Configurações codificador

**QPs:** 22, 27, 32, 37

**Repetições:** 5



**Parâmetros  
para o  
experimento**

Sequência de vídeo

**Vídeo:** RaceHorses

**Resolução:** 416x240



Taxas de erro

**Leitura e escrita:**

$10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}$



**Ferramentas  
utilizadas**

Intel PIN Tool

**Injeção de erros:** Leitura e escrita

Versatile Video Encoder (VVenC)

**Configuração:** medium

- implementação baseada em VTM
- aprimorado para ser mais rápido

Estimação de  
movimento inteira

**Módulos da  
codificação**

Estimação de  
movimento  
fracionaria

Transformadas

Predição Intra

Scripts em  
Python

**Extração e  
organização dos  
dados**

**METODOLOGIA**

Configurações codificador

**QPs:** 22, 27, 32, 37

**Repetições:** 5



**Parâmetros  
para o  
experimento**

Sequência de vídeo

**Vídeo:** RaceHorses

**Resolução:** 416x240



Taxas de erro

**Leitura e escrita:**

$10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}$



**Ferramentas  
utilizadas**

Intel PIN Tool

**Injeção de erros:** Leitura e escrita

Versatile Video Encoder (VVenC)

**Configuração:** medium

- implementação baseada em VTM
- aprimorado para ser mais rápido

Estimação de  
movimento inteira

**Módulos da  
codificação**

Estimação de  
movimento  
fracionaria

Transformadas

Predição Intra

Scripts em  
Python

**Extração e  
organização dos  
dados**

**METODOLOGIA**

Configurações codificador

**QPs:** 22, 27, 32, 37

**Repetições:** 5



**Parâmetros  
para o  
experimento**

Sequência de vídeo

**Vídeo:** RaceHorses

**Resolução:** 416x240



Taxas de erro

**Leitura e escrita:**

$10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}$



**Ferramentas  
utilizadas**

Intel PIN Tool

**Injeção de erros:** Leitura e escrita

Versatile Video Encoder (VVenC)

**Configuração:** medium

- implementação baseada em VTM
- aprimorado para ser mais rápido

Estimação de  
movimento inteira

**Módulos da  
codificação**

Estimação de  
movimento  
fracionaria

Transformadas

Predição Intra

Scripts em  
Python

**Extração e  
organização dos  
dados**

**METODOLOGIA**

Configurações codificador

**QPs:** 22, 27, 32, 37

**Repetições:** 5



**Parâmetros  
para o  
experimento**

Sequência de vídeo

**Vídeo:** RaceHorses

**Resolução:** 416x240



Taxas de erro

**Leitura e escrita:**

$10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}$



**Ferramentas  
utilizadas**

Intel PIN Tool

**Injeção de erros:** Leitura e escrita

Versatile Video Encoder (VVenC)

**Configuração:** medium

- implementação baseada em VTM
- aprimorado para ser mais rápido

Estimação de  
movimento inteira

**Módulos da  
codificação**

Estimação de  
movimento  
fracionaria

Transformadas

Predição Intra

Scripts em  
Python

**Extração e  
organização dos  
dados**

**METODOLOGIA**



Configurações codificador

**QPs:** 22, 27, 32, 37

**Repetições:** 5



**Parâmetros  
para o  
experimento**

Sequência de vídeo

**Vídeo:** RaceHorses

**Resolução:** 416x240



Taxas de erro

**Leitura e escrita:**

$10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}$



**Ferramentas  
utilizadas**

Intel PIN Tool

**Injeção de erros:** Leitura e escrita

Versatile Video Encoder (VVenC)

**Configuração:** medium

- implementação baseada em VTM
- aprimorado para ser mais rápido

Estimação de  
movimento inteira

**Módulos da  
codificação**

Estimação de  
movimento  
fracionaria

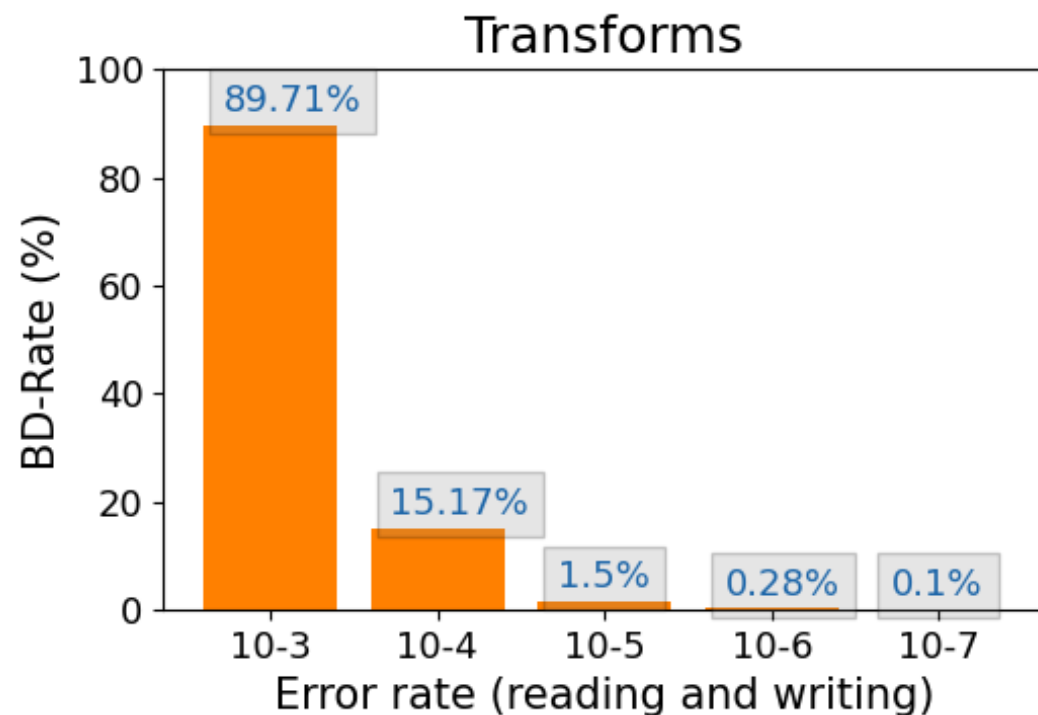
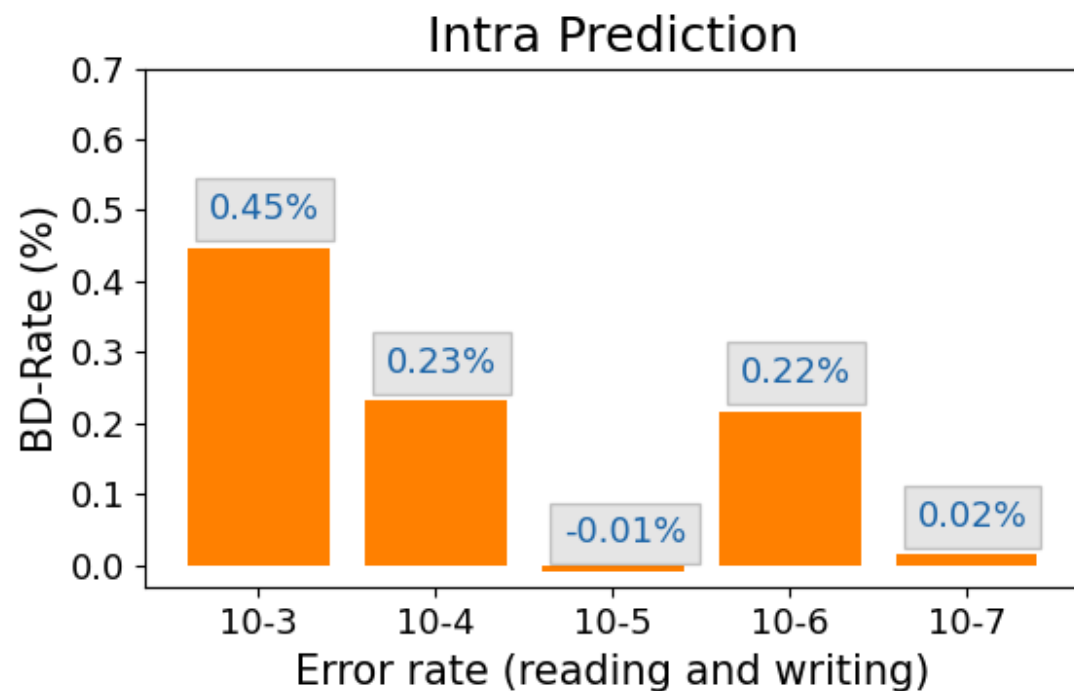
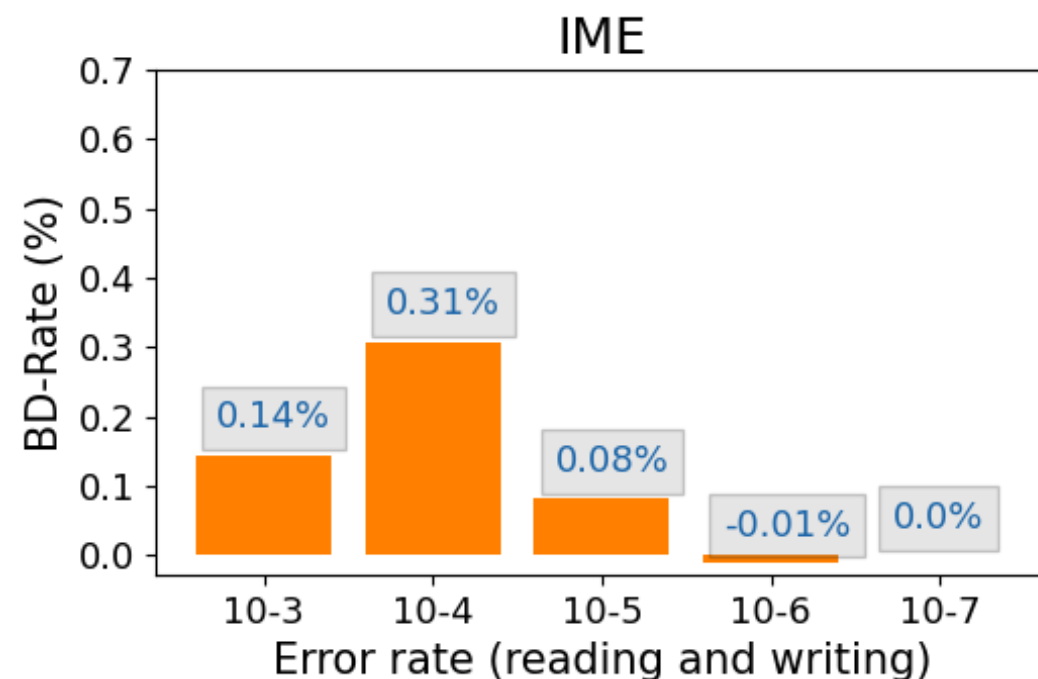
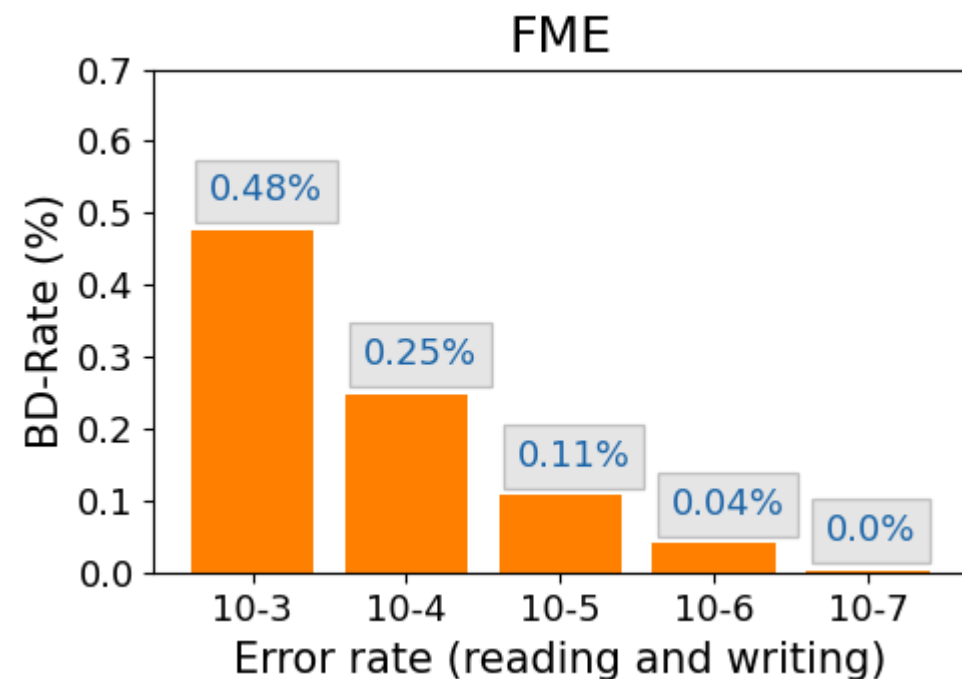
Transformadas

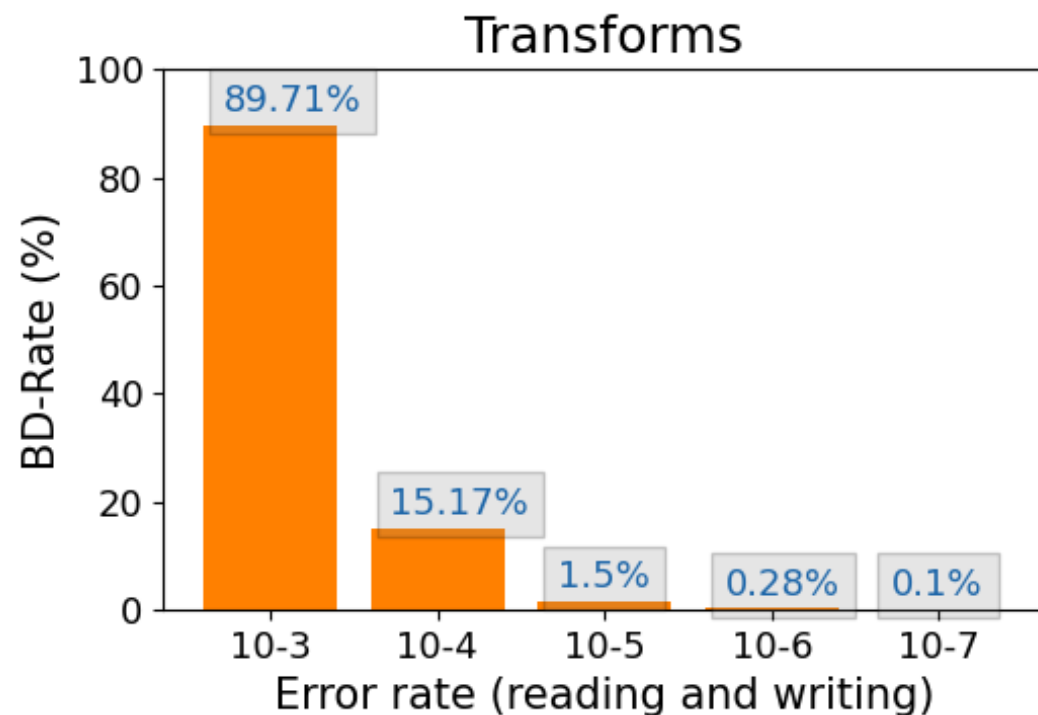
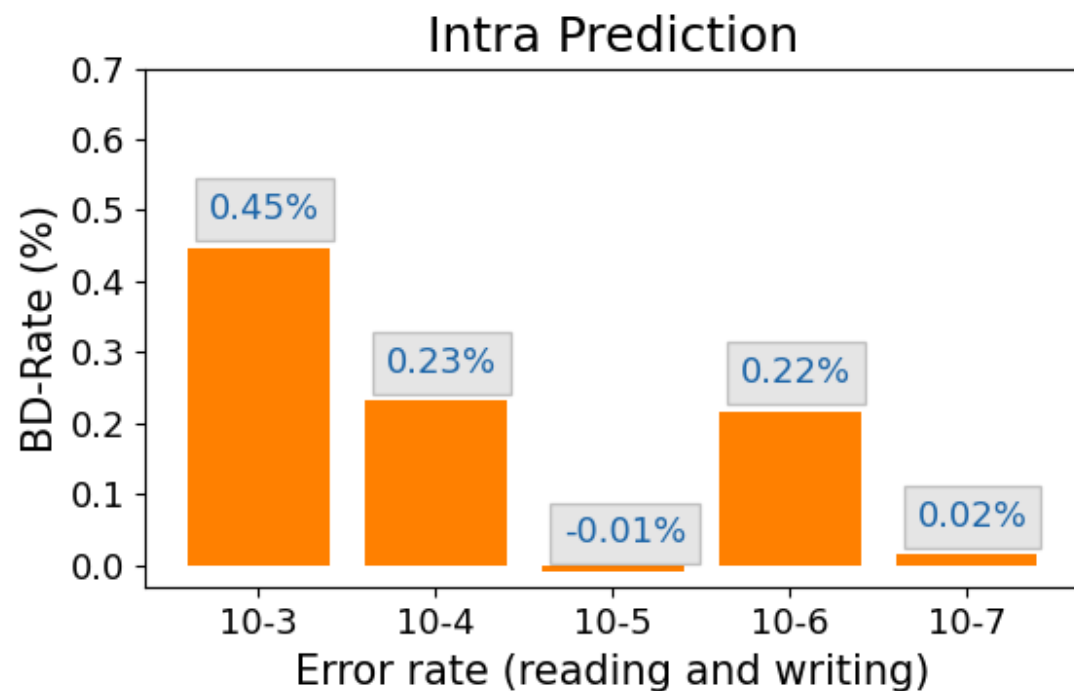
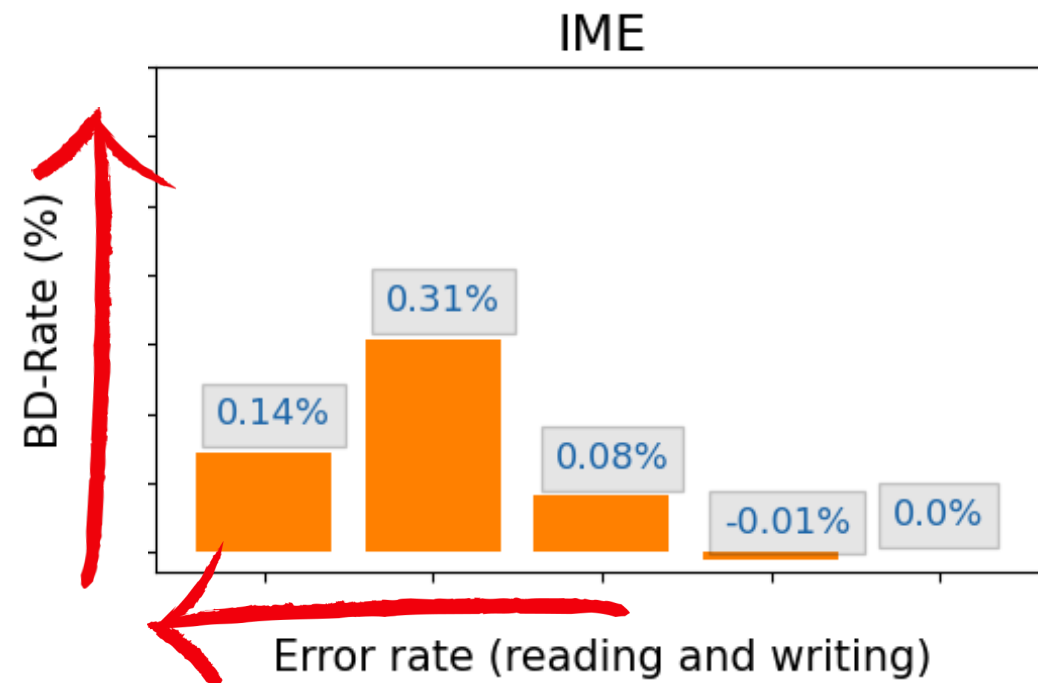
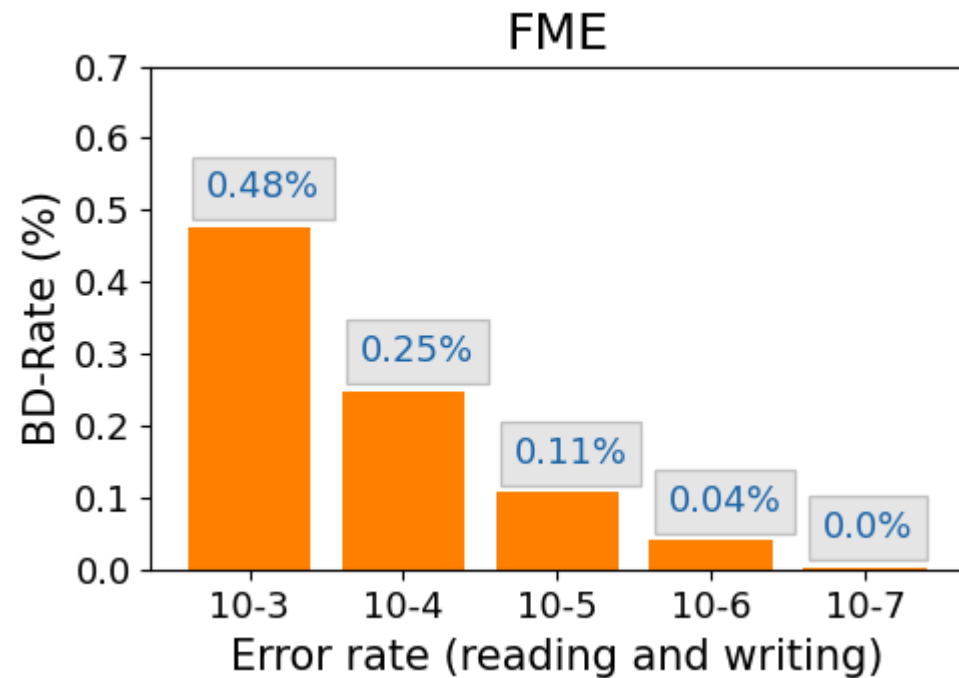
Predição Intra

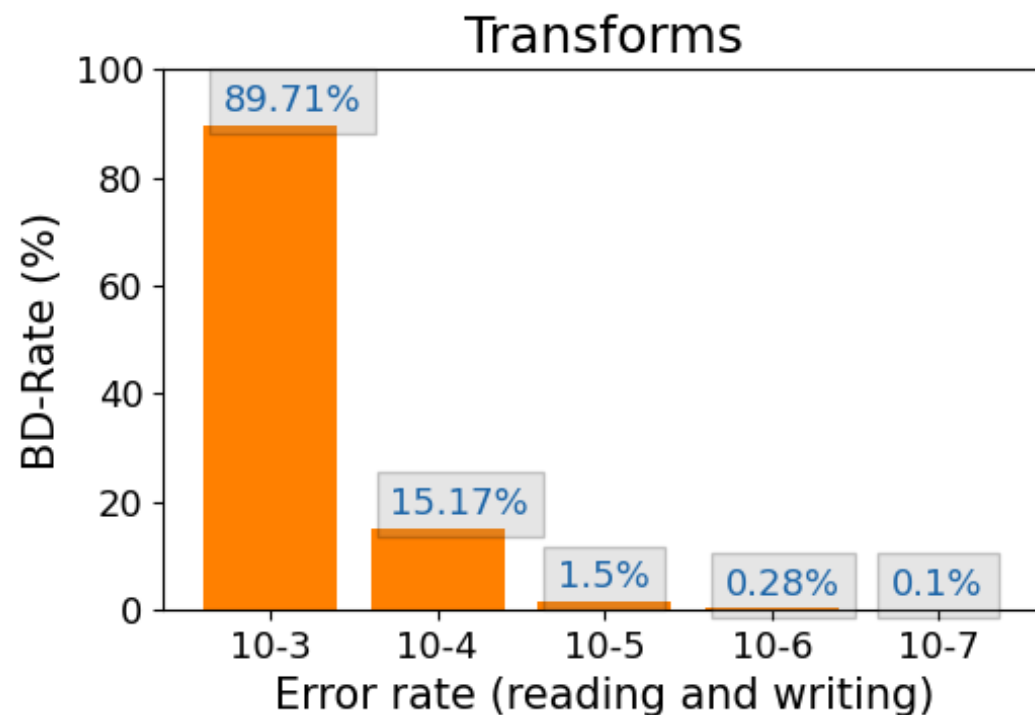
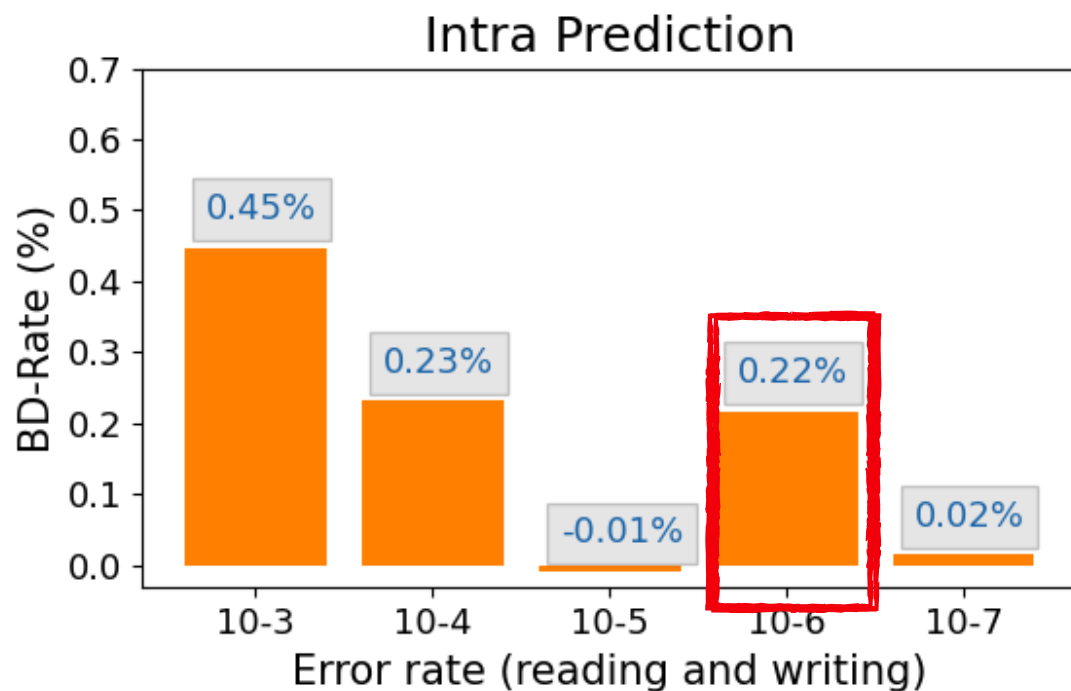
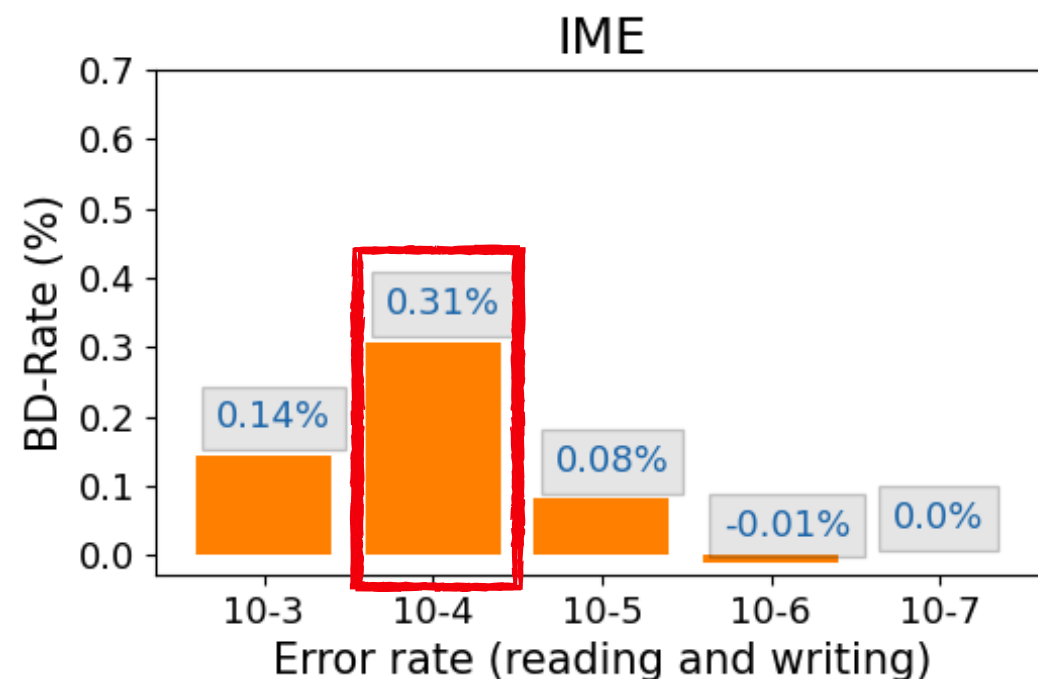
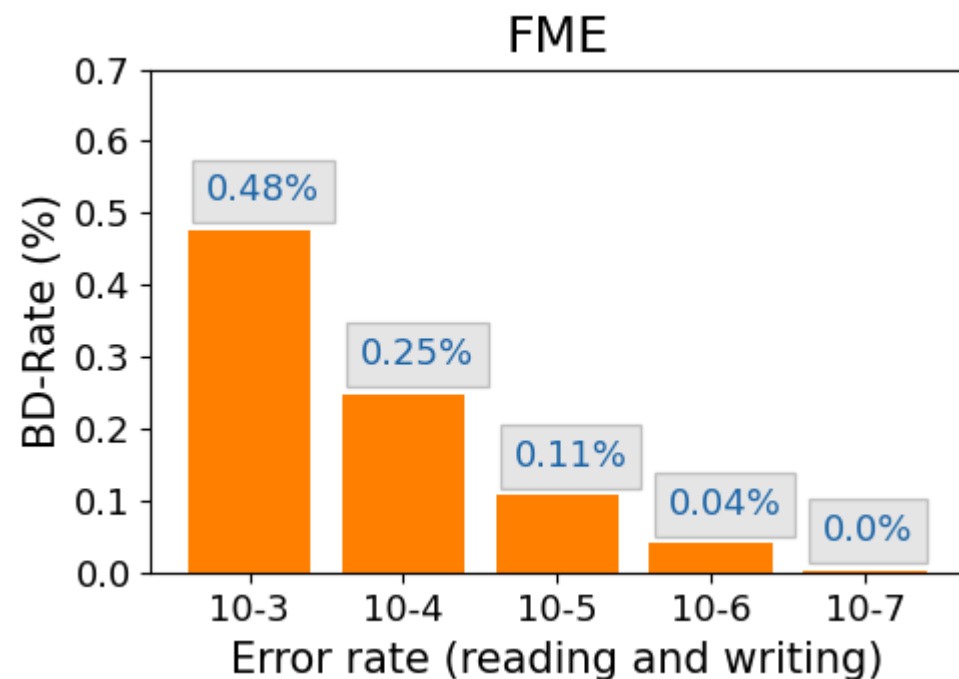
Scripts em  
Python

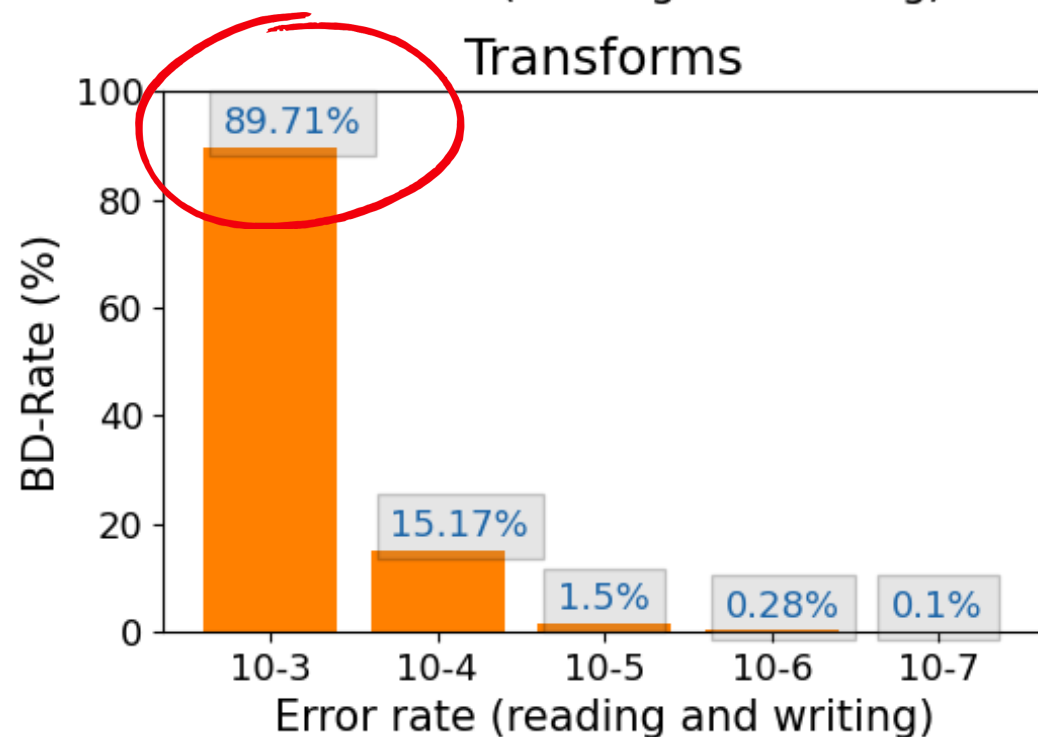
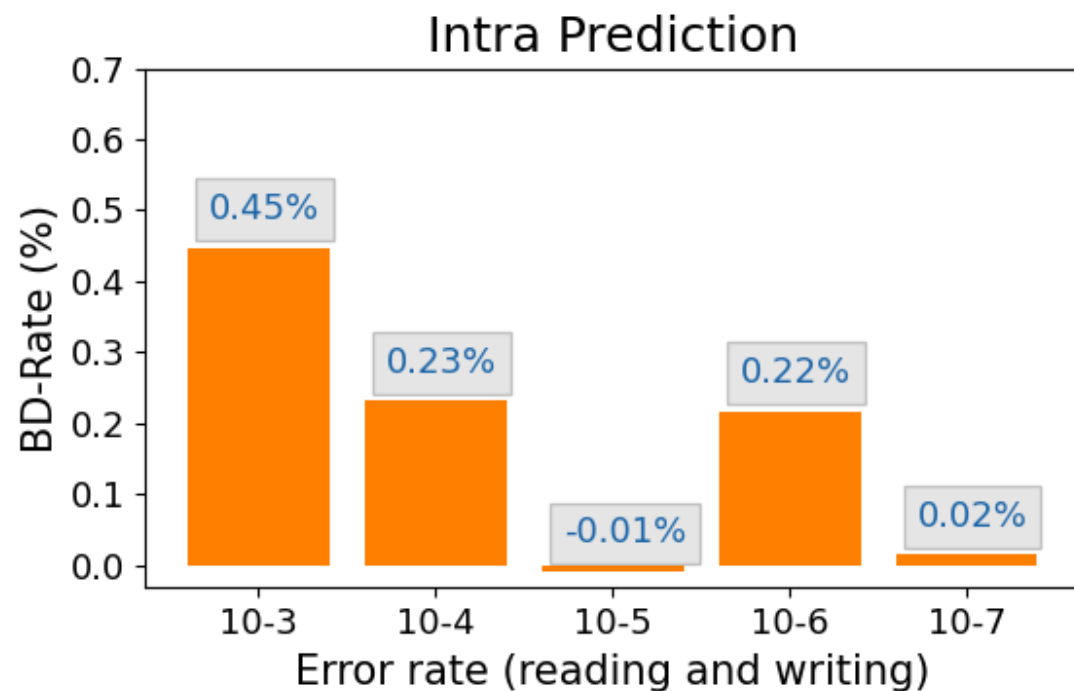
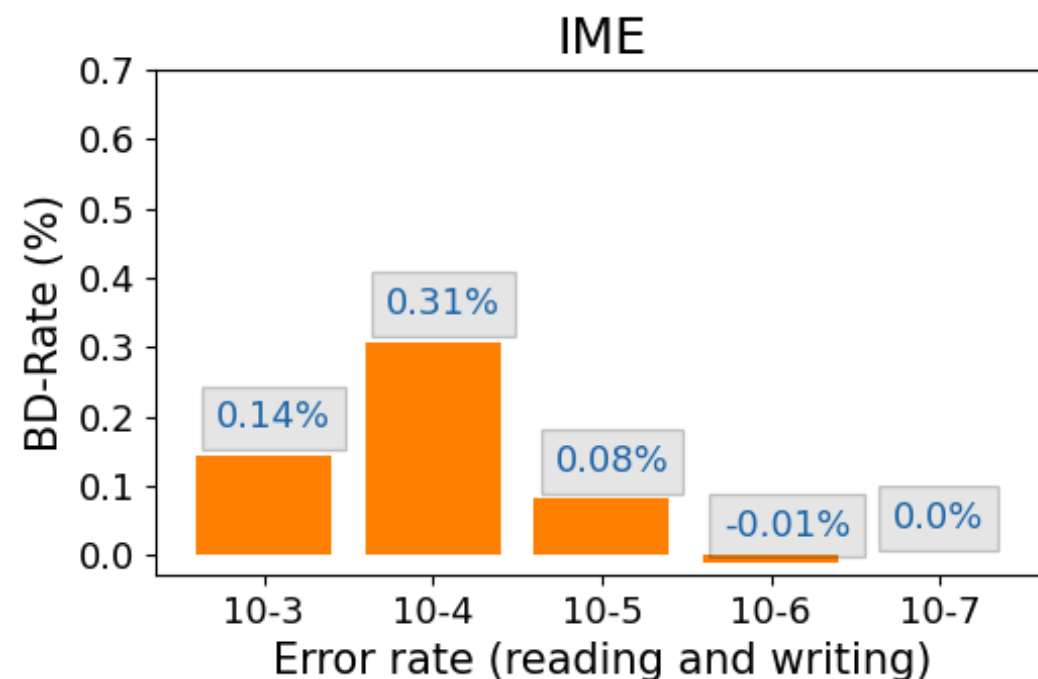
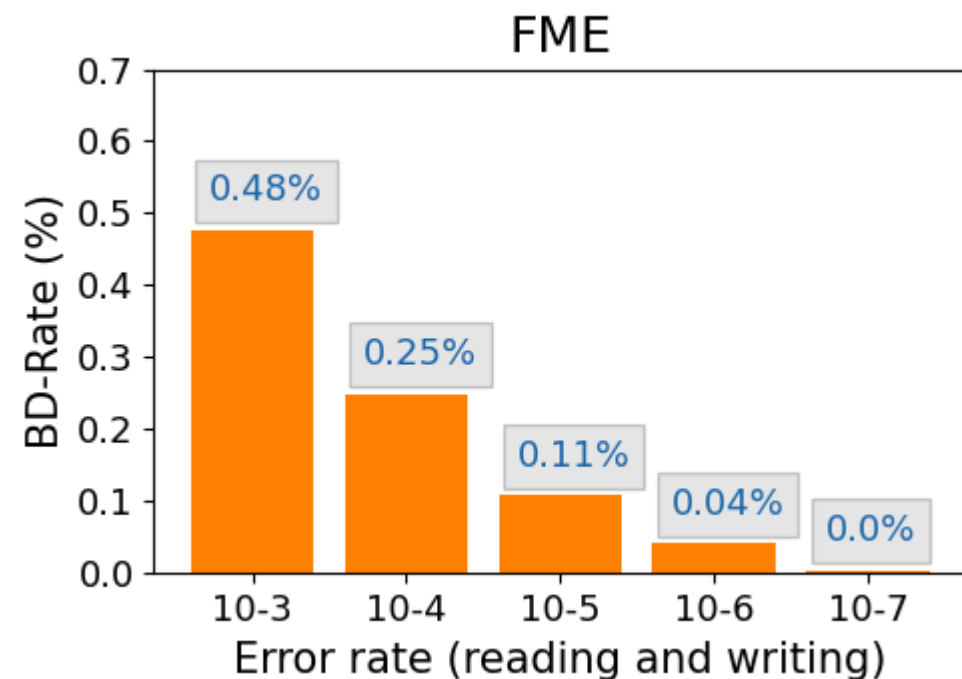
**Extração e  
organização dos  
dados**

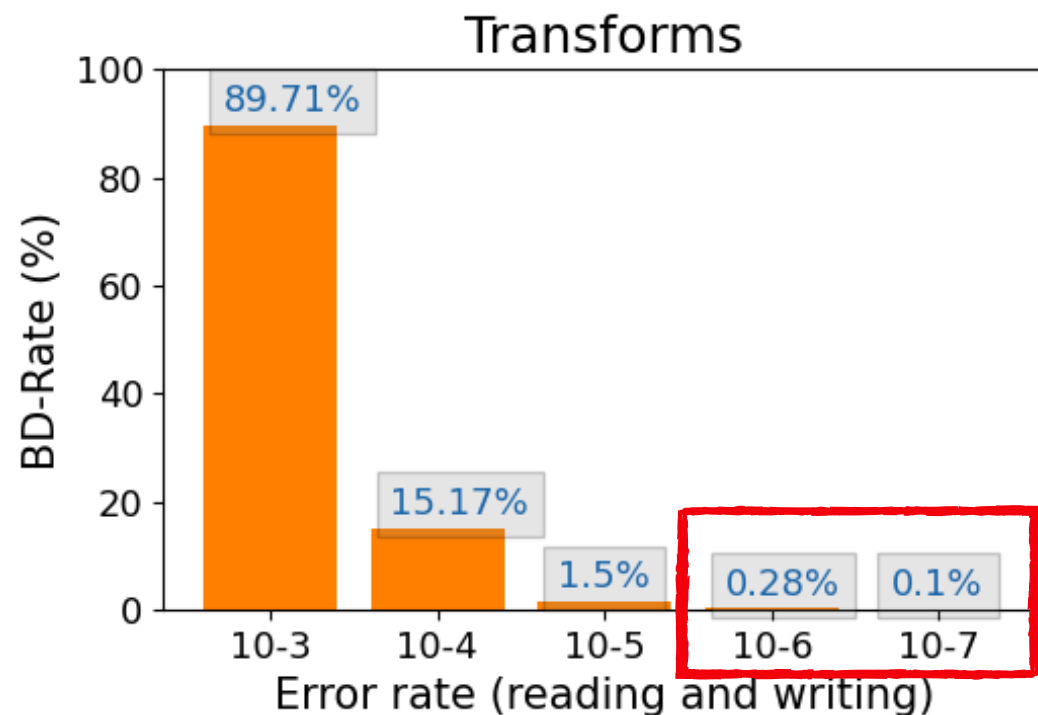
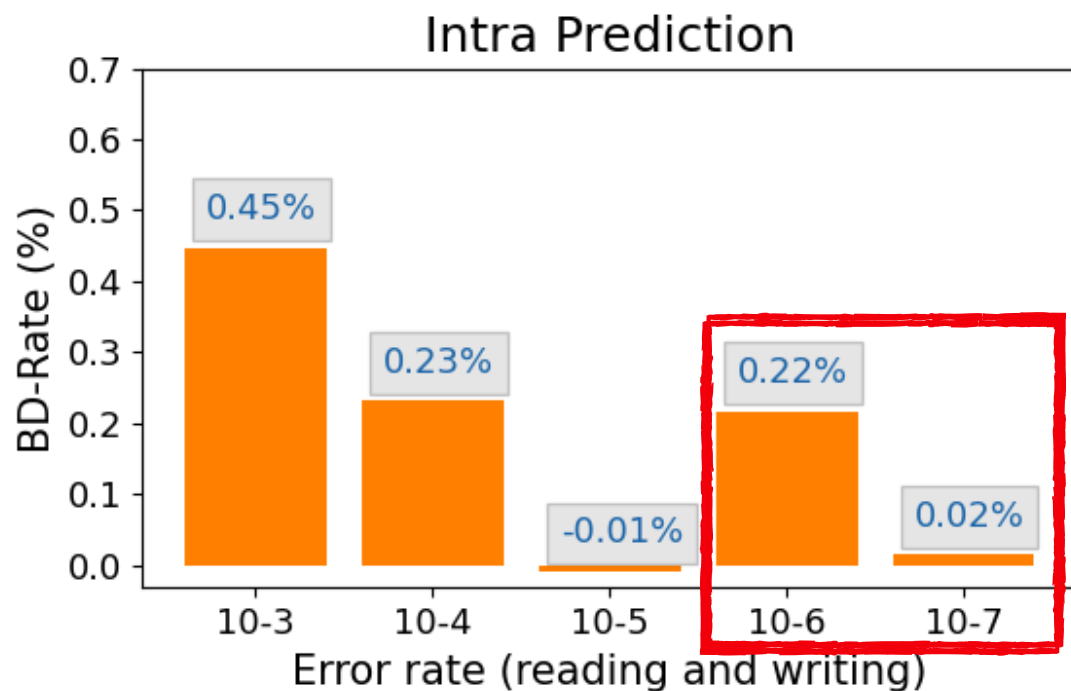
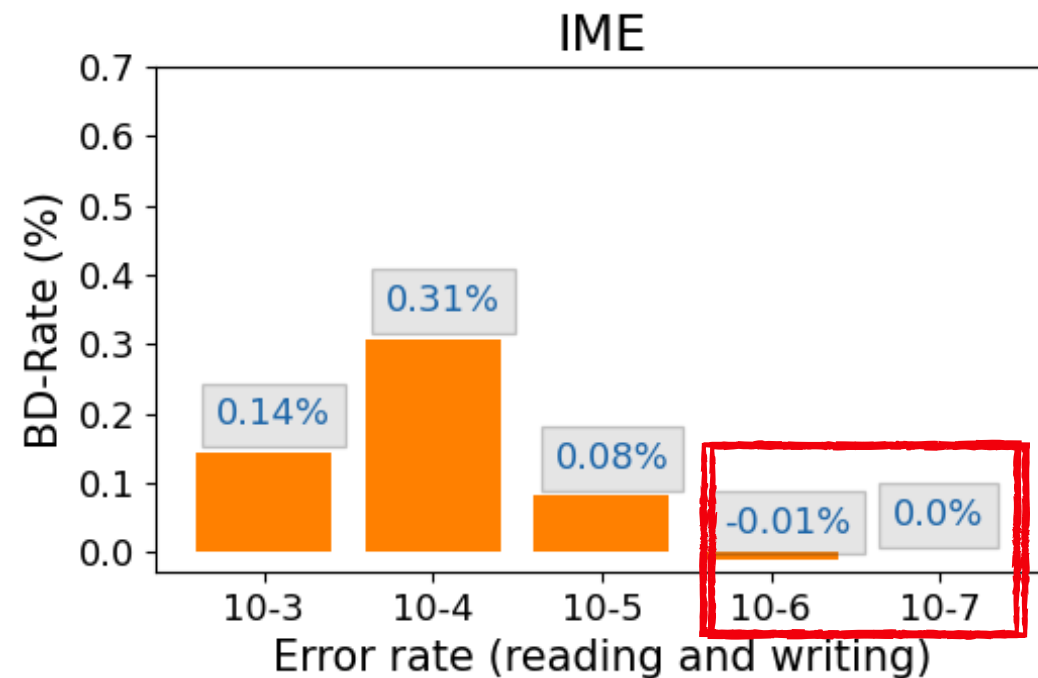
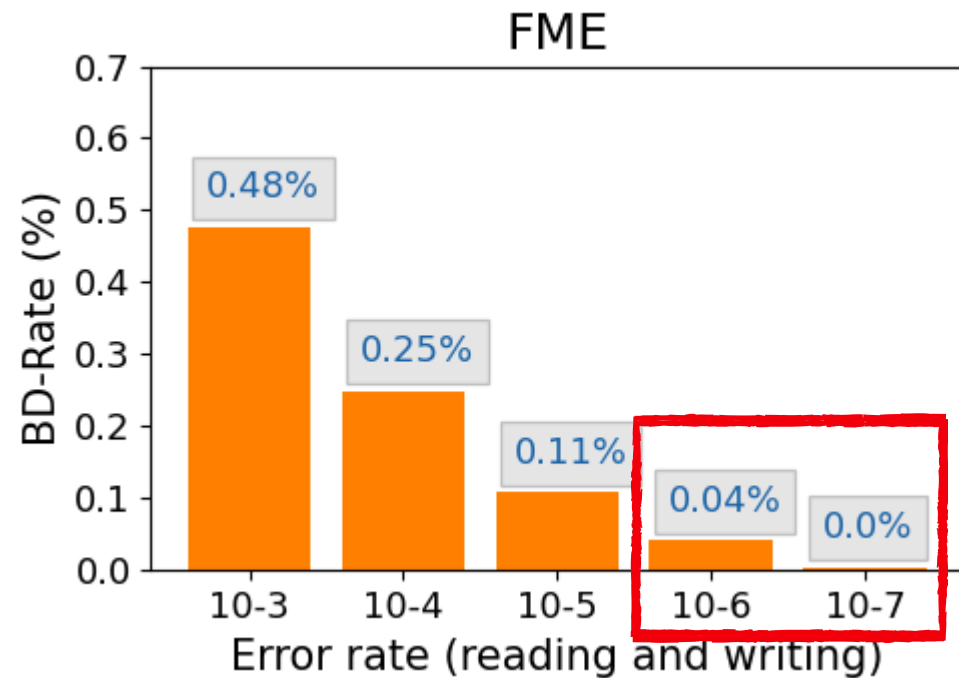
**METODOLOGIA**

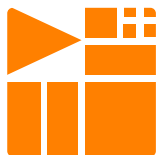




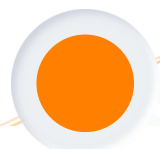








# CONCLUSÃO



Análise dos níveis de resiliência na codificação de vídeos com o VVC



Estimação de movimento inteira

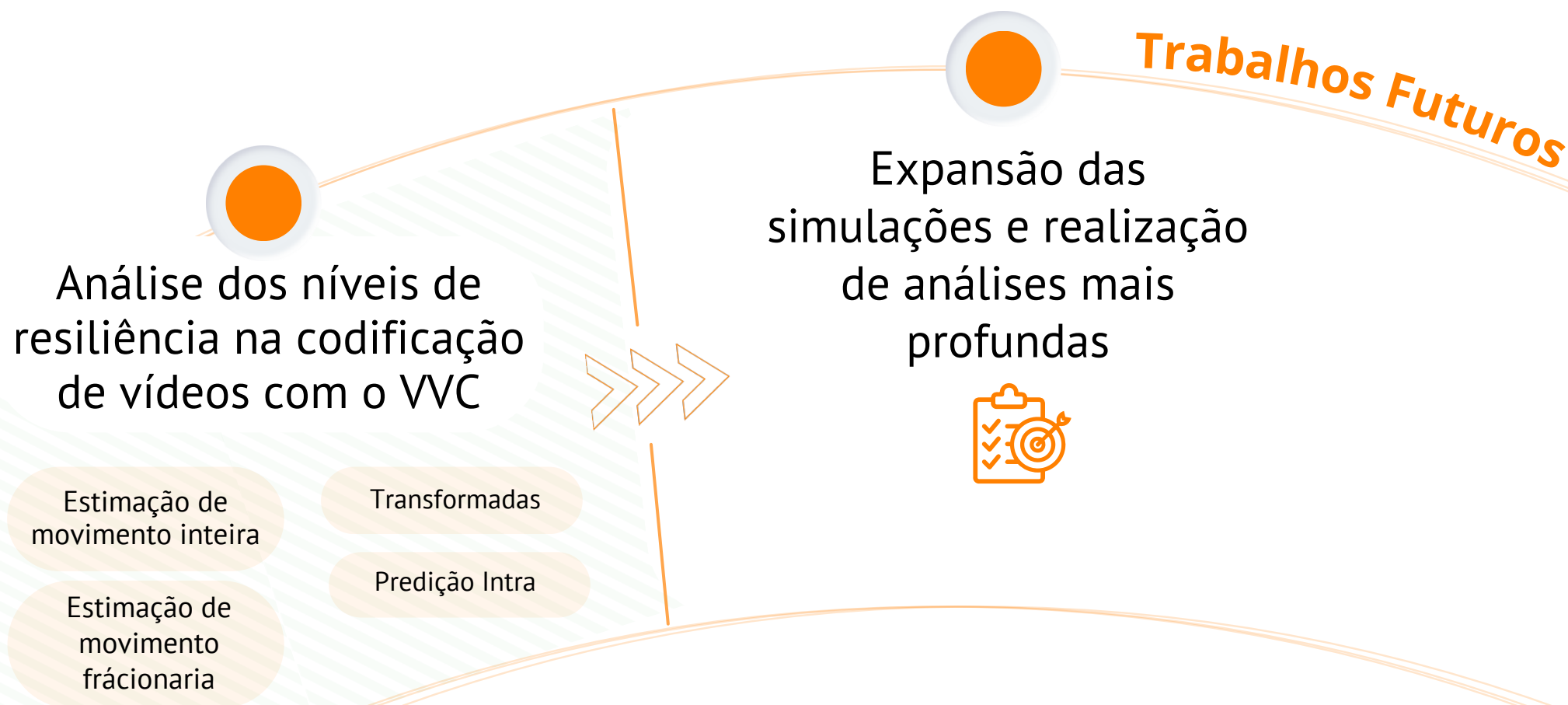
Transformadas

Estimação de movimento fracionaria

Predição Intra



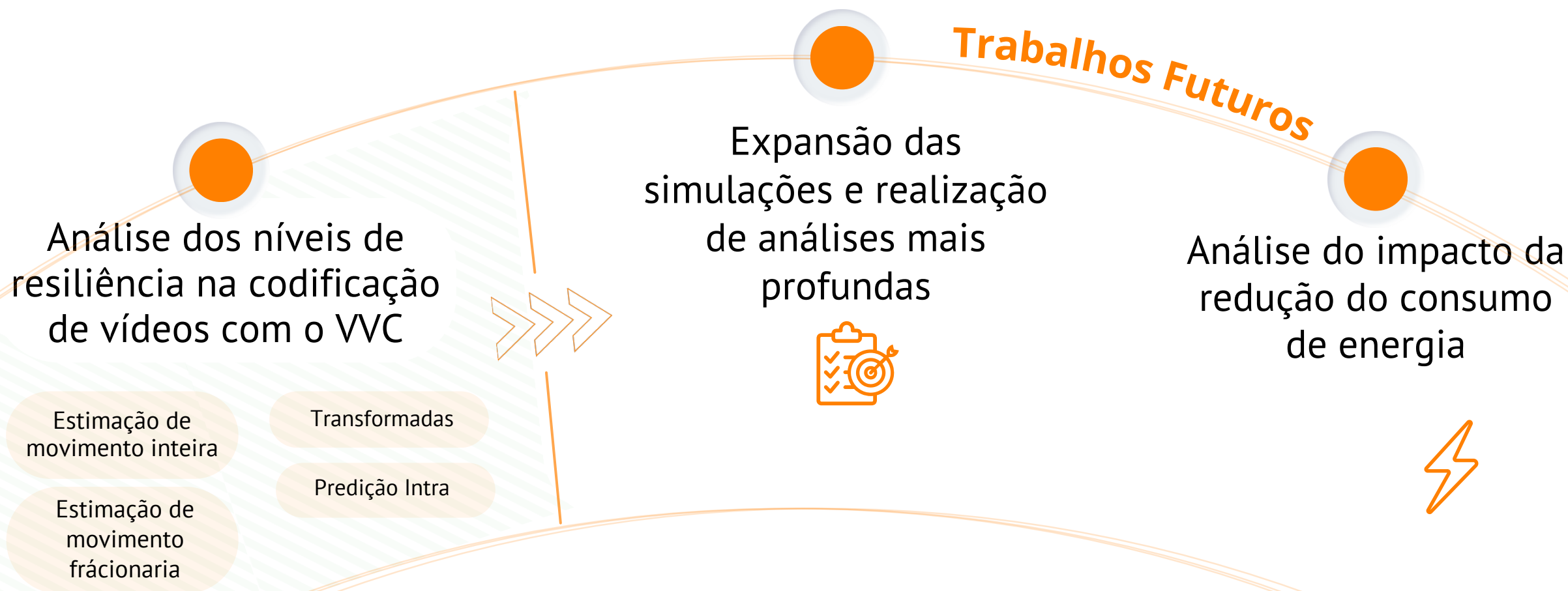
# CONCLUSÃO







# CONCLUSÃO



# RESILIENCE EVALUATIONS FOR APPROXIMATION STORAGE AT VVC ENCODERS

Obrigada!

Yasmin Souza Camargo, Bruno Zatt, Daniel Munari  
Vilchez Palomino e Felipe Martin Sampaio

Universidade Federal de Pelotas (UFPeI) – {yasmin.sc, zatt, dpalomino}@inf.ufpel.edu.br

Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – felipe.sampaio@farroupilha.ifrs.edu.br