

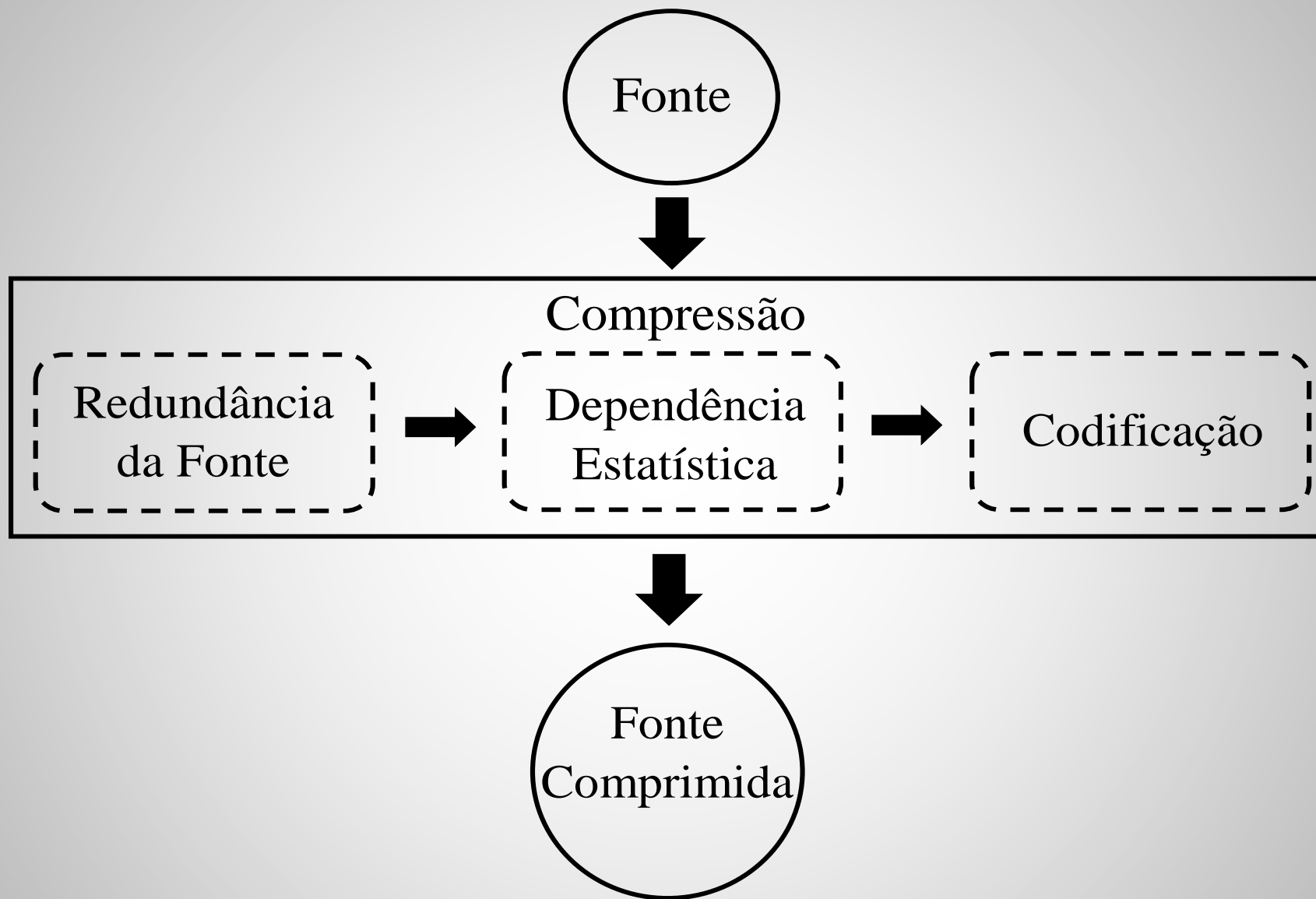
# Estado da Arte

## Principais Codecs e Técnicas de Compressão sem Perdas para Texto e Imagens

DÁRIO FÉLIX, 2018275530

JONAS RUA, 2016218077

TEORIA DA INFORMAÇÃO © 2019



# Compressão

## ► Porquê compressão?

Num mundo onde a troca de informação se vai tornando cada vez maior, torna-se necessário arranjar formas de partilhar e guardar essa informação de forma a ocupar o menor espaço possível, e a ser transmitida no menor intervalo de tempo. Para esse efeito, foram elaboradas diversas técnicas de compressão, de diferentes rácios de compressão/tempo de compressão

### **Técnicas de compressão:**

- Run length encoding – RLE
- Huffman encoding
- Limpel-Ziv-Welch encoding – LZW
- Context Based Adaptive Lossless Image Coder – CALIC
- Low Complexity Lossless Compression for Images – LOCO-I
- Fast Efficient & Lossless Image Compression System – FELICS
- LZ-77 encoding
- Deflate
- Lempel Ziv Markov Chain Algorithm – LZMA
- Codificação Aritmética
- Huffman Modificado
- Differential Pulse Code Modulation – DPCM
- Prediction by Partial Matching – PPM
- Dynamic Markov Compression - DMC

# Redundância na informação

## - Redundância textual:

Na informação que recebemos, muitas vezes existem dados redundantes, podendo, estes, ser removidos ou alterados, de forma a reduzir o espaço necessário para transmissão/armazenamento da mesma. Ex: a string AAAAAA ocupa 6 bytes (1 por letra). Transformando a string em 6A, esta passa a ocupar apenas 2 bytes. Reduzimos, assim, o espaço necessário em 4 bytes.

# Redundância na informação

Alguns algoritmos de compressão são desenvolvidos para tirar vantagem da redundância das imagens:

- **Redundância na codificação**

Ocorre quando os dados usados para representar a imagem não são utilizados da maneira mais otimizada.

- **Redundância interpixel (espacial)**

Ocorre porque pixéis adjacentes tendem a ser altamente correlacionados, uma vez que, como por exemplo, na maioria das imagens, o nível do brilho não muda drasticamente de um pixel para outro, mas muda gradualmente.

- **Redundância “psicovisual” (irrelevância)**

Há informação que é mais importante para a visão humana que outros tipos de informação. Usado essencialmente na compressão com perdas.

# Codecs

## 1) PNG - Portable Network Graphics

Apresenta dois estádios – prediction e o deflate. Antes da aplicação do deflate, os dados são transformados através de um método de previsão (prediction). Um método de filtro é usado para toda a imagem, enquanto para cada linha de imagem, um tipo de filtro é escolhido para transformar os dados para torná-lo mais eficientemente compressível.



## 2) TIFF/TIF - Tagged Image File Format

TIF lida com vários esquemas de compressão, e por isso recorre a tags para armazenar a informação acerca do método de compressão utilizado. Essas opções são, principalmente, além de nenhum método, LZW, PackBits (RLE) e CCITT Group 3 e 4. Dimensional Modified Huffman (Huffman Modificado).





# Codecs

## 3) *GIF - Graphics Interchange Format*

Usa apenas o LZW.



## 4) **Lossless JPEG - Joint Photographic Experts Group**

Utiliza um algoritmo de previsão (prediction: DPCM) baseado nos três pixels mais próximos (em cima, esquerdo e o superior esquerdo), e a codificação da entropia (a codificação Huffman ou a codificação aritmética).

### a) **JPEG-LS**

O JPEG-LS é sustentado pelo algoritmo LOCO-I, que se baseia em previsão, modelagem de resíduos e codificação baseada em contexto dos resíduos. Além da compressão sem perdas, o JPEG-LS também oferece uma opção com perdas, mas “quase sem perdas”, onde o erro absoluto máximo pode ser controlado pelo codificador.



# Codecs

## 5) **HEIF - High Efficiency Image File Format**

Possibilidade de usar compressão sem perdas e com perdas – baseado no HEVC (ou seja, LZMA, Huffman, DPCM, entre outros).



## 6) **Lossless BPG - Better Portable Graphics**

6) Lossless BPG - Better Portable Graphics

Baseado no HEVC (ou seja, LZMA, Huffman, DPCM, entre outros).



## 7) **JBIG – Joint Bi-level Image Experts Group**

É baseado numa forma de codificação aritmética desenvolvida pela IBM e também usa um refinamento menor desenvolvido pela Mitsubishi, (resultando no codificador QM). Baseia as estimativas de probabilidade para cada bit codificado nos valores dos bits anteriores e nos valores nas linhas anteriores da imagem. (ou seja, prediction).





# Codecs

## 8) *Lossless WebP*

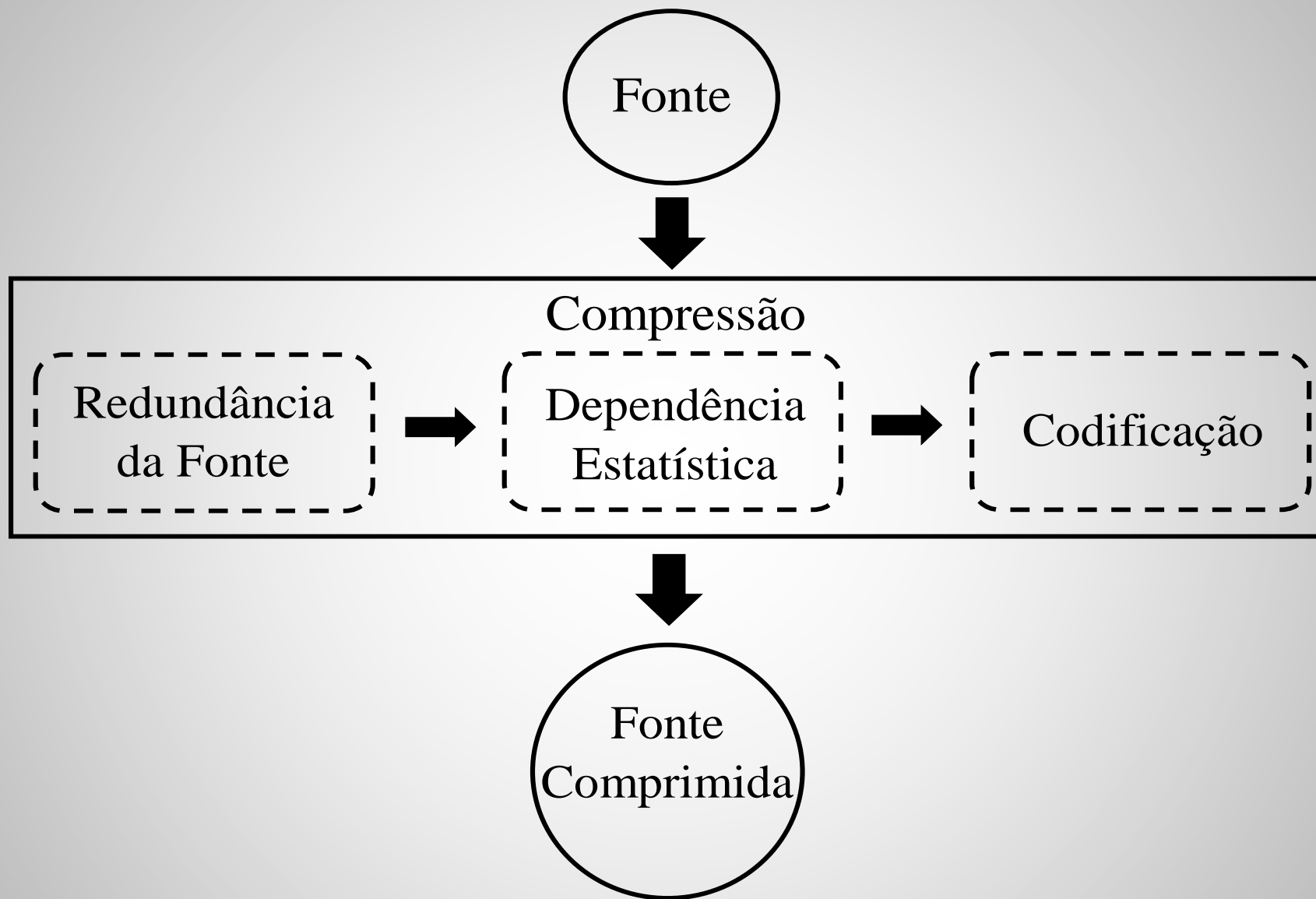
O formato usa imagens de subresolução, recursivamente incorporadas ao próprio formato, para armazenar dados estatísticos sobre as imagens, como códigos de entropia usados, preditores espaciais, conversão de espaço de cores e tabela de cores. LZ77, codificação de Huffman e um cache de cores são usados para a compactação.



## 9) **FLIF - Free Lossless Image Format**

Transformações de cores, passagem pela imagem e previsão de pixels (prediction) com Adam Interlacing, e codificação da entropia: MANIAC (variante do CABAC).





# Imagem

Tamanho Original (bytes)	33 987 318	
Formato/Codec	Tamanho Final (bytes)	Taxa de Compressão
PNG	7 559 822	4,496
TIFF	11 193 430	3,036
JPG	4 335 689	7,839
WebP	2 232 062	15,227
HEIC	2 119 374	16,036

# Imagem

Tamanho Final (bytes)	Taxa de Compressão
8 624 440	3,941

Resultado na utilização do código para XZ (LZMA/LZMA2)

# Texto

Tamanho Original (bytes)	3 359 549	
Formato/Codec	Tamanho Final (bytes)	Taxa de Compressão
PPMd	764 213	4,396
LZMA	935 610	3.591
LZMA2	935 761	3.590
bZip2	888 372	3.782

Utilização de várias técnicas disponíveis no 7-zip