



## DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO UTILIZANDO TÉCNICA DE COMPACTAÇÃO DE IMAGENS

*Application development using image compaction technique*

Marcelo dos Santos Pereira<sup>1</sup>  
Rodrigo Luiz Antoniazzi<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho tem como tema o Desenvolvimento de Aplicativo Utilizando Técnicas de Compactação de Imagens, cujo intuito é abordar as técnicas e algoritmos de compressão de imagem, para desenvolver um aplicativo de compartilhamento de imagens. Considerando que o conceito clássico de fotografia, ligado ao meio eletrônico, tem sofrido significativas alterações, as possibilidades de manipulação, distribuição e armazenamento desses materiais pedem reinvenções nas formas de processamento e compressão desses arquivos de imagens. A escolha da temática surgiu da necessidade de aproximar ainda mais profissionais da área de fotografia e seus clientes, possibilitando o compartilhamento de imagens de forma rápida, com qualidade e segurança. No presente trabalho será utilizado procedimentos de abordagem qualitativa, objetivando uma representatividade maior de estudos sobre algoritmos de compartilhamento, criptografia e compressão de imagens. Ao se concluir a revisão sistemática, percebeu-se que alguns algoritmos e algumas técnicas possuem uma eficiência muito grande para realizar a compressão, segurança e compartilhamento das imagens de forma bastante eficiente e com boa qualidade.

**Palavras-chave:** Imagens. Técnicas de Compactação. Algoritmos de compressão.

**Abstract:** The present work has as its theme the Application Development Using Image Compression Techniques, whose purpose is to approach the image compression techniques and algorithms, to develop an image sharing application. Considering that the classic concept of photography, linked to the electronic medium, has undergone significant changes, the possibilities of manipulation, distribution and storage of these materials call for reinvention in the processing and compression of these image files. The choice of the theme arose from the need to bring even more professionals in the field of photography and their customers closer, enabling the sharing of images quickly, with quality and safety. In the present work will be used procedures of qualitative approach, aiming at a greater representativeness of studies on algorithms for sharing, encryption and image compression. At the conclusion of the systematic review, it was found that some algorithms and techniques have a very high efficiency to perform the compression, security and sharing of images very efficiently and with good quality.

**Keywords:** Images. Compaction Techniques. Compression algorithms.



<sup>1</sup> Discente do Curso de Ciência da Computação, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: cellomsp@gmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador do Grupo de Pesquisa Engenharias e Tecnologias - ENGETEC, Docente da Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, Brasil. E-mail: rantoniazzi@unicruz.edu.br

---

## 1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, percebe-se muitas alterações no conceito clássico de fotografia, principalmente na expansão ligada ao meio eletrônico. As possibilidades de manipulações e distribuição de arquivos fotográficos pelos meios digitais, sofrem alterações e reinvenções a todos os instantes. O processamento de imagens tem apresentado um avanço significativo. Diversos temas científicos são abordados e em alguns casos de caráter interdisciplinar, dos quais podemos citar: a compressão de imagens e a transmissão de imagens etc., conforme artigo: *Processamento de Imagens: Métodos e Análises* (2002). A área de processamento de imagens possui uma crescente, pelo fato de permitir o aprimoramento de informações de uma imagem para interpretação humana e permitir a análise automática por um computador de informações extraídas de uma cena.

Uma das primeiras aplicações na área de processamento de imagens remonta ao começo deste século, onde buscavam-se formas de aprimorar a qualidade de impressão de imagens digitalizadas transmitidas através do sistema Bartlane de transmissão de imagens por cabo submarino entre Londres e Nova Iorque. Os primeiros sistemas Bartlane, no início da década de 20, codificavam uma imagem em cinco níveis de intensidade distintos, conforme Marques Filho e Vieira Neto (1999).

Em dias atuais, é perceptível o expressivo crescimento do processamento de imagens, com aplicações em diferentes áreas, mas principalmente em aplicativos focados na área de fotografia. Mesmo havendo a facilidade do processamento de imagens, todas essas técnicas acabam sem utilidades, ao momento que todos os arquivos de imagens produzidos na área fotográfica ou de designer encontra dificuldades para compartilhar os diversos arquivos produzidos, pois geralmente, são arquivos grandes, e perde-se bastante tempo e qualidade do material ao realizar o seu compartilhamento.

A relevância desta pesquisa está em contribuir para o compartilhamento e a entrega de imagens com uma boa qualidade, imagens de forma realista e com segurança. Assim sendo, o presente trabalho objetiva o desenvolvimento de aplicativo para facilitar a transmissão de imagens entre profissionais da área fotográfica e seus clientes, garantindo uma transmissão com imagens compactas e com qualidade.

---

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa classifica-se da seguinte forma: Natureza: pesquisa aplicada, ou seja, segundo Gerhardt e Silveira (2009), objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais. Abordagem: qualitativa, pois não busca uma representatividade numérica, mas, sim, o aprofundamento da compreensão de um grupo social, organização, entre outros (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Objetivos: exploratória. Conforme Nascimento (2016), é uma pesquisa que objetiva levantamentos ou estudos bibliográficos, análise de exemplos que auxiliem a compreensão do problema e estudos de caso. Busca facilitar a familiaridade do pesquisador com o problema objeto da pesquisa, para construir hipóteses e tornar questões mais claras. Procedimentos: experimental, pois esse tipo de pesquisa possibilita ao pesquisador estabelecer um objeto de estudo, selecionar as variáveis que podem influenciar, definir mecanismos e formas de controle e de observação dos efeitos causados pelas variáveis selecionadas sobre o objeto pesquisado (NASCIMENTO, 2016). Etapas da pesquisa: Etapa 1: Projeto Construção de Revisão sistemática; estudar algoritmos de compartilhamento de fotos com qualidade; analisar algoritmos de compactação com qualidade em imagens; estudar técnicas de realismo com a finalidade de melhoramento de imagens; estudar algoritmos para inserção de segurança contra cópia de imagem; estudar processamento e síntese de imagens. Etapa 2: Modelagem; construção dos diagramas de caso, de uso e sequência; modelagem do banco; implementação parcial. Etapa 3: Desenvolvimento; implementação final; testes; escrita da validação.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões do presente trabalho foram organizados em tabelas e gráficos, onde listou-se e comparou-se diferentes técnicas de compactação de imagens, buscando verificar a eficiência dessas técnicas. Após verificar os resultados, optou-se por abordar e estudar mais profundamente uma técnica, que seria eficiente para atingir o objetivo proposto no trabalho.

### 3.1 Técnicas de compactação de imagens

Conforme conceituado por Souza (2005), comprimir uma imagem consiste em representá-la através de uma menor quantidade de dados, sem para tanto comprometer a qualidade da imagem. A grande importância da compressão de dados fica evidente quando se utiliza quantidade muito grande de informações e espaços pequenos para armazenamento.

O objetivo da compressão de imagens é reduzir a quantidade de bits necessária para armazenar e/ou transmitir as imagens, desta forma as técnicas de compressão de imagens surgiram, evoluíram e continuam evoluindo continuamente. De fato, a quantidade de dados gerada pode ser tão grande que inviabilize o armazenamento, o processamento e a comunicação. O papel da compressão de imagens é reduzir a quantidade de dados necessária para armazenar ou transmitir a imagem digital, baseando-se na remoção das redundâncias. As aplicações da compressão de imagens estendem-se pelas mais diversas áreas (SOUZA, 2005).

Com a chegada da era digital, difundiu-se o uso das imagens, e estas ficaram ao alcance de todas as pessoas, de tal modo que hoje pode-se ver o funcionamento de órgãos dentro do corpo humano, passear na lua e ver galáxias distantes. E, estas imagens carregam consigo uma enorme quantidade de informação. Porém, esta revolução não só atingiu a comunidade científica. Hoje em dia, a maioria das pessoas carregam uma câmera digital, assiste a vídeos pela Internet, envia documentos por e-mail e imprime o seu conteúdo em impressoras. Por trás de atividades corriqueiras e atividades extraordinárias, a compressão de imagens está presente.

No início, a compressão de imagens foi o fator viabilizador da digitalização das imagens. A capacidade de armazenamento era reduzida e o custo de transmissão era alto. Outro exemplo é a transmissão de imagens pela Internet, que sem compressão poderia levar horas, e hoje ocorre em poucos segundos. Os primeiros algoritmos de compressão tiveram a dura tarefa de reduzir a quantidade de dados necessários para representar um conteúdo digital, para que este pudesse ser armazenado/transmitido.

Atualmente, temos muito mais espaço para armazenamento, os canais de transmissão ficaram mais robustos e com maior capacidade, os custos foram reduzidos e as máquinas ficaram mais potentes. Ao mesmo tempo ficamos mais críticos, busca-se imagens mais nítidas, de maior definição, até mesmo imagens em três dimensões. Procura-se ver imagens a qualquer hora e em qualquer dispositivo, desde telas gigantes com ultra definição, até as pequenas telas dos celulares enquanto vai-se de um lado a outro (GRAZIOSI, 2011).

Segundo Graziosi (2011), os algoritmos de compressão sempre serão necessários, pois mesmo com mais espaço e sendo mais barata a transmissão, a demanda aumentará por sinais mais complexos, com mais informação. Sempre haverá a demanda também por imagens em diferentes tipos de terminais mais simples, como as telas de celulares, que apresentam uma capacidade de processamento bem mais limitada. Os algoritmos de compressão funcionam como um compromisso entre a capacidade de transmissão, armazenamento e a complexidade computacional para se obter a imagem. Algoritmos mais complexos computacionalmente irão produzir imagens mais compactas, algoritmos mais simples irão comprimir menos as imagens, porém poderão ser mais rápidos e computacionalmente mais eficientes (GRAZIOSI, 2011).

### **3.2 Algoritmo de Codificação Guetzli**

A eficiência da compactação de imagem desempenha um papel fundamental na transmissão e armazenamento de imagens. Recentemente, o Google abriu o código fonte do Guetzli, um algoritmo guiado de qualidade subjetiva que pode aumentar a taxa de compactação em 30% em comparação com o formato de compactação de imagem mais popular do JPEG. Os dados ocupam um lugar dominante no ambiente que a Internet desenvolve, rapidamente. As pessoas começam a registrar sua própria vida, o que faz com que os dados tenham a tendência de crescimento geométrico. A grande parte dos dados usados em multimídias, são fotos e áudios. A maioria das imagens na Internet possuem formatos JPG e PNG (FU; SHI; PAN, 2018).

Conforme Fu, Shi e Pan (2018), existem poucas melhorias no algoritmo JPEG há anos. O JPEG 2000, uma versão modificada e amplamente reconhecida do JPEG, ainda apresenta muitos problemas, como escopo limitado, velocidade lenta de codificação e decodificação, acumulando perda de qualidade do JPEG etc.

A ascensão da tecnologia da inteligência artificial também forneceu uma nova maneira de compactação de dados. O Google fez um bom uso do aprendizado de máquina e projetou o codificador Guetzli. É um algoritmo guiado pela qualidade subjetiva. E altera a tabela de quantificação e a tabela DCT (Discrete Cosine Transform) e visa diminuir as imagens sem ser realizada pelos olhos humanos. O tamanho dos dados das imagens processadas por Guetzli será 30% menor que o processado pelo JPEG normal. Enquanto a única fraqueza de Guetzli é que a velocidade do processamento é muito lenta (FU; SHI; PAN, 2018). A codificação JPEG

consiste em converter uma imagem em espaço de cores YUV, dividi-la em blocos, transformar cada bloco no domínio da frequência pela transformação DCT, quantificando o coeficiente resultante e comprimindo-os sem perdas. Guetzli procura possibilidades para reduzir o tamanho da representação compactada sem degradar a qualidade visual percebida. Após ler a imagem, o algoritmo Guetzli a processará em três etapas. Na primeira parte, a tabela de quantização será modificada. E sempre que a tabela de quantização for alterada, a perda causada por ela será calculada até que a tabela com perda aceitável seja encontrada. Na segunda parte, a tabela DCT será modificada. Por fim, Guetzli produzirá uma imagem com a tabela de quantização modificada e a tabela DCT. Ao modificar a tabela DCT, toda a posição possível será zerada. Em seguida, eles serão recuperados um a um até que a qualidade da imagem seja qualificada (FU; SHI; PAN, 2018).

Conforme é demonstrado, a Figura 1 (A) é uma imagem compactada pelo codificador JPEG padrão sem distorção de qualidade, cujo tamanho é 42 KB. A Figura 1 (B), é a mesma imagem compactada por Guetzli, cujo tamanho é 26 KB. Como se pode ver, a imagem compactada pelo algoritmo de Guetzli é 38% menor que o arquivo compactado pelo JPEG normal, e a qualidade da imagem não é perdida ao olho humano (HOU; SHI; PAN; YANG, 2019).

Figura 1 - Comparação de imagem compactada pelo codificador JPEG padrão e Guetzli.



Imagem (A)

Imagem (B)

Fonte: Hou, Shi, Pan e Yang (2019).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui apresentada é parte integrante de um trabalho de conclusão de curso em andamento, o qual objetiva o desenvolvimento de um aplicativo que facilite o envio de arquivos fotográficos ao cliente final, com foco na qualidade da imagem. Foram realizadas as etapas que contempla o estudo e análise de algoritmos e técnicas de processamento e

compactação de imagem; e a modelagem do banco de dados e implementação parcial do projeto.

A pesquisa segue, e como parte do projeto, planeja-se realizar a implementação final e os testes finais de validação do aplicativo, deixando-o visualmente agradável para ser manuseado pelo usuário.

## REFERÊNCIAS

FILHO, Ogê Marques; NETO, Hugo Vieira. **Processamento Digital de Imagens**. Rio de Janeiro: Brasport, 1999. 310 p.

FU, Sizhe; SHI, Ping; PAN, da. A modified algorithm of Guetzli encoder. In: 4th Information Technology and Mechatronics Engineering Conference, 4., 2018, Beijing, China. **Anais [...]**. Beijing, China: Itoec, 2018. p. 490-493.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos da Pesquisa**. 2009. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil - UAB/UFRGS. Disponível em: <[www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf](http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2019.

GRAZIOSI, Danillo Bracco. **Contribuições à compressão de imagens com e sem perdas utilizando recorrência de padrões multiescalas**. 2011. 267 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

HOU, Ming; SHI, Ping; PAN, Da; YANG, Hongtao. A Speed Up Method for Guetzli Encoder. In: **2nd International Conference On Information Systems And Computer Aided Education** (iciscae), [s.l.], v. 0, n. 0, p. 90-94, set. 2019.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do. Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. In: **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática – como elaborar TCC**. Brasília: Thesaurus, 2016. Disponível em: <[franciscopaulo.com.br/arquivos/Classificação%20da%20Pesquisa.pdf](http://franciscopaulo.com.br/arquivos/Classificação%20da%20Pesquisa.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2019.

PROCESSAMENTO DE IMAGENS: MÉTODOS E ANÁLISES. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – Cbpf/mct, 2002. Disponível em: <<http://mesonpi.cat.cbpf.br/e2002/cursos/NotasAula/PDSI.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2019.

SOUZA, Gustavo Fontoura de. **Compressão auto-adaptativa de imagens coloridas**. 2005. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.