

Formatos Gráficos de Imagens na Web

Eduardo Corsaletti Godoy¹, Ayslan Trevizan Possebom¹

¹Departamento de Informática – Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – PR – Brazil

edu_corsaletti@hotmail.com, possebom@gmail.com

Abstract. *The Web has grown in recent years and many people are viewing the possibility to use their services for your business or personal use. So users are in constant contact with websites that are consisting of a combination of images and texts. In this way, this article presents the formats of images more used on the web, so the user has more details on the format to be chosen. You must select a format of file to images with better compression while maintaining the highest possible quality.*

Keywords: GIF, JPEG, Web, Images.

Resumo. *A Web vem crescendo nos últimos anos e muitas pessoas estão visualizando a possibilidade de utilizar dos seus serviços para seus negócios ou uso pessoal. Assim, os usuários estão em constante contato com websites que são compostos por uma combinação de imagens e textos. Dessa forma, este artigo apresenta os formatos de imagem mais usados na web, para que o usuário tenha mais informações sobre o formato a ser escolhido. É necessário selecionar um formato de arquivo para imagens com melhor compressão mantendo ao mesmo tempo a melhor qualidade possível.*

Palavras chave: GIF, JPEG, Web, Imagens.

1 – Introdução

A partir da década de 90, houve um crescimento significativo de informações na *web*, principalmente na parte de imagens e vídeos. A *World Wide Web* que é um serviço baseado em hipertexto, que permite a navegação entre páginas *web* através de *link*, fornece grande parte das informações disponíveis na Internet.

É difícil de encontrar atualmente páginas *web* que não usam ilustrações. Este elemento visual permite que a página *web* fique mais atrativa. O uso inadequado pode trazer uma aparência desagradável ao *website*.

O uso da Internet por usuários leigos teve um aumento significativo, eles buscam informações de entretenimento como: acessar e atualizar o *orkut*, *blogs*, *fotologs* entre outros. Alguns buscam uma forma de diferenciar seus negócios na Internet, através de *website* para exposição dos produtos e serviços. Assim os mesmos necessitam de informações e características sobre imagens pra *web*.

Segundo Pereira (2003), uma imagem pode transmitir muitas mensagens ao usuário. Para criar boas ilustrações é necessário unir o objetivo do *website* e da imagem, ao público alvo e as características dos gráficos que são: formato, peso, tamanho, forma, mensagem, navegação, interatividade. Tais características possibilitam uma integração das imagens com os outros elementos do *website*.

Na maioria dos *website*, as imagens complementam os textos, por isso é essencial uma ligação, entre textos e imagens para uma boa valorização e compreensão do conteúdo pelo usuário, do que está sendo mostrado.

Este artigo pretende mostrar aos usuários características e comparações dos dois formatos gráficos mais utilizados na *web*. Assim, possibilitará que o usuário saiba qual o formato mais adequado seguindo algumas regras de acordo com sua necessidade.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os formatos de arquivos para imagens na *web* (*GIF* e *JPEG*) junto com suas características e padrão de cores *RGB*; a Seção 3 apresenta uma tabela com especificações de qual o melhor formato para salvar sua imagem; a Seção 4 apresenta otimizações predefinidas de imagens *GIF* e *JPEG* no programa *Fireworks*; a Seção 5 são apresentadas as considerações finais do artigo.

2 – Formatos de arquivos para imagens

Na escolha de um formato de arquivo, o usuário deve se basear no *design* e no uso do gráfico. A aparência de um gráfico pode ter variações de um formato para o outro, pois cada tipo de arquivo pode utilizar regras de cores e compressão diferentes. Além de que, somente alguns tipos de arquivos gráficos são aceitos pelos navegadores *web*.

Segundo Pereira (2003), os formatos de arquivos para imagens disponíveis são:

- *GIF* (*Graphics Interchange Format*): é um formato gráfico padrão para a *web*, contém um máximo de 256 cores, possui transparência, ideal para imagens como desenhos, logotipos, imagens com áreas transparentes e animações.

- *JPEG* (*Joint Photographic Experts Group*): especificamente para imagens fotográficas ou com cores de alta densidade. O formato suporta milhões de cores, imagens com transição de degradê e qualquer imagem que exija mais de 256 cores.

- *PNG* (*Portable Network Graphic*): é um formato gráfico versátil para a *web*, mistura características do formato *GIF* e *JPEG*, nem todos os navegadores podem visualizá-lo, suporta até 32 (bits), contém transparência, pode ter carregamento progressivo. É um formato nativo do *Fireworks*.

- *WBMP* (*Wireless Bitmap*): é um formato criado para dispositivos moveis como telefones celulares e *PDA*s, este formato é usado em páginas *WAP* (*Wireless Application Protocol*, protocolo de aplicações sem fio) contém *pixels* de 1 *bit*, ou seja, somente duas cores o preto e o branco.

- *TIFF* (*Tagged Image File Format*): é um formato gráfico usado para armazenar imagens de *bitmap*, são usados na maioria das vezes em materiais impressos.

- *BMP* (*Bitmap*): formato gráfico do *Microsoft Windows* formado por mapa de bits (*pixels*), é usado para exibir imagens de *bitmap*.

- *PICT (Picture)*: desenvolvido pela *Apple Computer*, é um formato gráfico normalmente usado no sistema operacional *Macintosh*.

2.1 – Padrão *RGB*

O propósito principal do sistema *RGB* é a reprodução de cores em dispositivos eletrônicos como monitores de computadores e TV, "*datashows*", *scanners* e câmeras digitais (Modelo *RGB*). Os editores de imagens possuem sistema de cores padrão em *RGB*.

O modelo *RGB* é constituído pelas cores primárias: vermelho (*red*), verde (*green*) e azul (*blue*). Para essas cores serem visualizadas na tela de um computador, é necessário que elas sejam convertidas em *bits* (números). Através dessas combinações de cores é possível ser formado 16.777.216 cores.

Cada cor (vermelho, verde e azul) utiliza 1 *byte*, e um *byte* permite 256 combinações possíveis de 0 a 255, o branco é a soma de todas as cores codificados em $R = 255, G = 255, B = 255$, o preto o contrário caracteriza pela ausência de cor $R = 0, G = 0, B = 0$, o amarelo é a soma do vermelho com o verde $R = 255, G = 255, B = 0$, assim temos 256^3 combinações diferentes.

A tabela 2 abaixo mostra a quantidade de cores que cada profundidade de *bit* pode representar.

Tabela 2. *Bits* que podem representar uma quantidade de cores.

Nº bits	Nº de cores
1 <i>bit</i>	2 cores
8 <i>bits</i>	256 cores
16 <i>bits</i>	65.536 cores
24 <i>bits</i>	16.777.216 cores

2.2 – Formato de imagem para *web*: *GIF*

Muitas das imagens gráficas que encontramos na *web* são de arquivos *GIF*. Embora não tenha sido projetado especificamente para *web*, o formato foi adotado pela sua versatilidade, pequenos tamanhos de arquivos e compatibilidade através de várias plataformas e navegadores *web*. A Figura 1 apresenta um exemplo de imagens *GIF* e seu respectivo mapa de *bits* (imagens que contém a descrição de cada *pixel*).

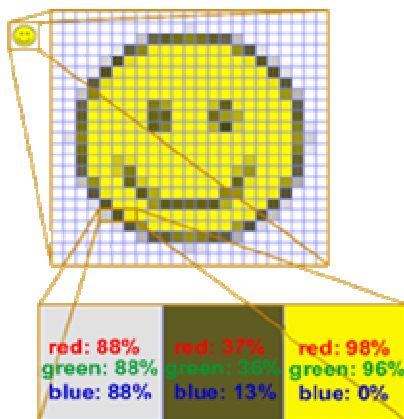


Figura 1. Imagem com pixels ampliada, (Wikipedia, 2008)

Na primeira versão criada pela *CompuServe* em 1987, o arquivo era dividido em duas partes, um cabeçalho com informações sobre a imagem e o conjunto de dados codificados. Quando uma imagem vai ser mostrada, o cabeçalho é lido e o algoritmo é aplicado para decodificar (traduzir os símbolos), assim a imagem é exibida. Outro recurso é possuir algoritmo de compressão sem perda e paleta limitada de cores (256 no máximo).

O formato *GIF*, ao contrário do *JPEG*, é sem perdas e utiliza o algoritmo proprietário *LZW* com índice variável para a codificação e decodificação do mapa de bits (Barros, 2004).

Na segunda versão, em 1989, foram acrescentadas recursos de transparência, entrelaçamento e animação.

De acordo com Niederst (2002), pelo fato do esquema de compactação *GIF* ser excelente em cores lisas, ele é o melhor formato de arquivo para usar como logomarcas, artes com traços, imagens gráficas contendo texto, ícones, entre outros. Na Figura 2 são apresentados exemplos de imagens que são apropriadas para o formato *GIF*.



Figura 2. Imagens compostas por cores lisas.

As imagens *GIF*, possuem cores indexadas de 8 *bits*, ou seja, todas as cores em *pixels* na imagem são armazenadas em uma paleta de cores, cor de 8 *bits* significa que a imagem e sua paleta de cores pode conter um máximo de 256 cores, mesmo que 2^8 representando $(RGB)^8$ por *pixel*. Na Figura 3, podemos observar as cores de uma imagem que são armazenadas e referenciadas na paleta de cores.

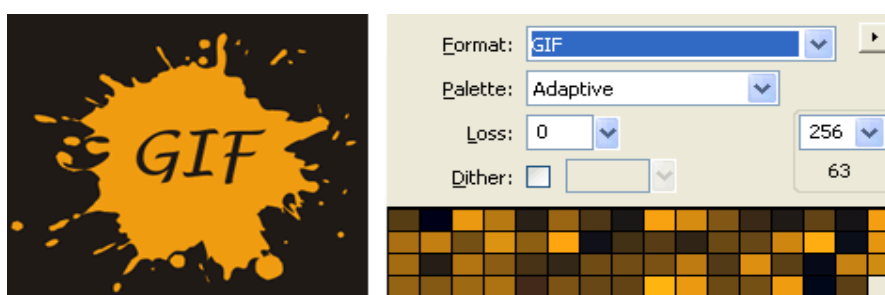


Figura 3. Imagem com as cores a ser exportada.

O formato *GIF*, possibilita tornar parte das imagens transparentes, ou seja, pode-se utilizar qualquer cor das 256 disponíveis sendo que esta é definida como transparente. Sendo assim, o *browser* ao processar a imagem, ao invés de mostrar a cor selecionada, mostrará a cor de fundo (Coelho, 2004). Na Figura 4 abaixo, do lado esquerdo é mostrada uma imagem com transparência e do lado direito sem transparência.

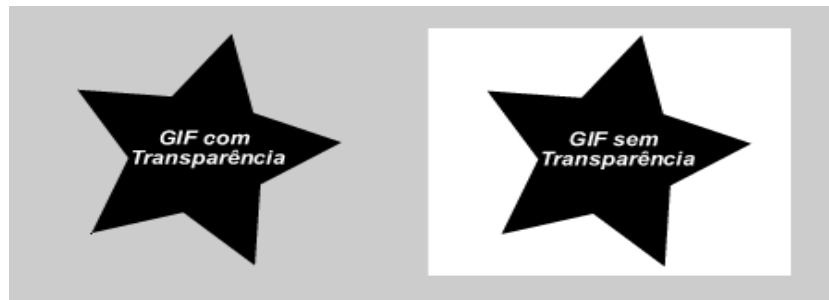


Figura 4. Imagem GIF com transparência e sem transparência.

O entrelaçamento é uma característica voltada pra *web*, ele ocorre em etapas, “*fade in*” (vai aparecendo aos poucos), de uma menor para uma maior qualidade enquanto a imagem vai sendo carregada. Em conexões mais rápidas, ou quando a imagem é em tamanho pequeno, a página é carregada com maior eficiência, assim pode não ser perceptível a visualização do recurso de entrelaçamento. É recomendado utilizar este recurso em imagens grandes, pelo fato de não esperar a transferência completa da imagem para exibição e sim exibi-la progressivamente, Niederst (2002).

Segundo Coelho (2004) e Niederst (2002), a compactação *gif* utiliza o algoritmo de compressão *LZW* (*Lempel-Ziv-Welsh*) de propriedade da *Unisys*. Esse algoritmo tem a finalidade de procurar pela ocorrência de conjuntos de caracteres repetidos em um arquivo e os substituir por um código que usa menos *bits* para representar aquele conjunto de caracteres. Assim é compactada a imagem linha a linha (dicionário de frases) e quando atinge uma linha de *pixels* da mesma cor ele compacta isto em uma descrição de dados e substitui se já possuir no dicionário de frases. O *LZW* funciona bem com imagens de pequenas quantidades de cores e onde as cores possuem tons contínuos. Como sua característica é “sem perdas”, o *GIF* preserva todos os dados visuais na imagem possibilitando que nenhuma informação é descartada, com isto a taxa de compressão não costuma ser grande.

2.3 – Formato de imagem para *web*: JPEG

O formato *JPEG*, é muito utilizado para fotografias, um padrão adotado para utilização em câmeras digitais. Este formato foi desenvolvido inicialmente por *Eric Hamilton* da *C-Cube Microsystems* (1983) que decidiu disponibilizá-lo em domínio público sob o nome de *JPEG File Interchange Format (JFIF)*. Provavelmente, a maior e mais importante contribuição foi, no entanto o trabalho do *Independent JPEG Group (IJG)*, e *Tom Lane*, em particular. Isso foi a chave para o sucesso da *JPEG*, padrão que foi incorporada por muitas empresas em uma variedade de produtos, tais como imagens, editores e navegadores Internet.

Os algoritmos de compressão utilizados por este formato, estão definidos na norma *ISO/IEC 10981-1*, que define também o formato utilizado pelo *TIFF*, (*JPEG Home Page*, 2008).

A característica deste formato de acordo com Niederst (2002), é que pode conter informações de cor *RGB* de 24 bits, milhões de cores, assim torna-se ideal para fotografias, não existe preocupação com paletas de cores ou se limitar a 256 como no formato *GIF*. De uma forma geral, o formato *JPEG* é bem superior ao formato *GIF* em

relação a imagens em cores reais ou em tons de cinza, ou seja, qualquer imagem com variação na cor, como em áreas brilhantes ou sombreadas.

A compressão do *JPEG* é variável, pode-se aplicar maior ou menor compressão a cada imagem individualmente. Esta compactação sofre perdas, o que significa que algumas informações de imagem são jogadas fora neste processo, mais na maioria das imagens esta perda não é perceptível. A imagem ao ser compactada com altos níveis de compactação *JPEG*, apresenta manchas nas cores como mostra na Figura 5 abaixo:



Figura 5. Imagem original e do lado direito imagem com manchas.

Para utilizar a compactação é preciso definir o objetivo da imagem, onde será inserida entre outros detalhes. Assim terá uma compensação entre qualidade e nível de compactação. Quanto mais são compactadas as imagens, menores tamanhos dos arquivos e menos qualidade elas terão, de maneira inversa quanto mais qualidade, maiores os tamanhos dos arquivos.

Segundo Hoffmann (2003), a compactação *JPEG* é realizada em etapas, após a imagem ser separada em blocos de 8×8 pixels, é calculado o *DCT* (*discrete cosine transform*). Os coeficientes gerados são quantizados e alguns eliminados, este processo irá definir o grau de compactação da imagem. A Codificação de Huffman na ultima etapa é com menor perda. É utilizado um método de compressão que usa as probabilidades de ocorrência dos símbolos nos conjuntos de dados, assim é possível determinar códigos de tamanho variável para cada símbolo. Niederst (2002), diz que *JPEG* dá preferência às cores suaves, ou seja, compactam áreas de cores suaves com maior eficiência do que altos contrastes e detalhes acentuados. A Figura 6 mostra que a compactação *JPEG* funciona melhor em imagens suaves em relação às imagens com detalhes e bordas rígidas, cores lisas são indicadas o formato *GIF*, porque no formato *JPEG* podem ficar manchadas e o detalhe é perdido como resultado da compactação. Deve-se observar o tamanho do arquivo no exemplo.

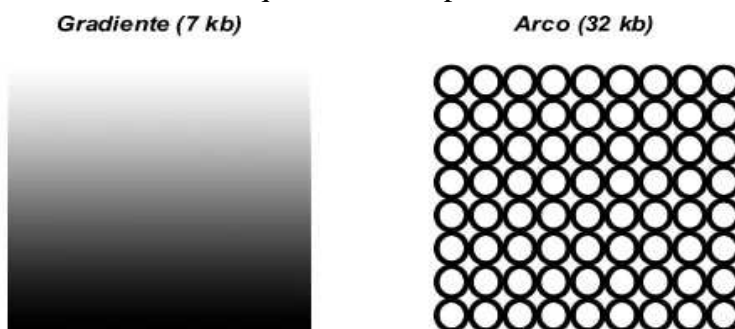


Figura 6. Comparação do tamanho de arquivo em imagens diferentes.

Os *JPEG* progressivos são exibidos em uma série de passagens desde a mais baixa até a melhor, semelhante ao entrelaçamento no formato *GIF*. Em alguns programas gráficos pode-se especificar o número de passagens que a imagem leva para preencher até a imagem final com opção de 3, 4 ou 5 passagens. A vantagem seria visualiza-lá antes de ser carregada por completa. Este recurso consome mais processamento para ser exibido e os navegadores mais antigos não são capazes de exibir a imagem. A Figura 7 apresenta 3 passagens, a qualidade da imagem é melhorada até a imagem ser totalmente renderizada.



Figura 7. As imagens com opção de carregamento progressivo.

De acordo com Niederst (2002), o *JPEG* precisa ser descompactado antes de ser exibido, por isso, o navegador demora mais para decodificar e montar um *JPEG* em relação ao um *GIF* do mesmo tamanho de arquivo, mas esta diferença é pouco perceptível.

3 – Definindo o melhor formato de arquivo para uma imagem.

A tabela 1 abaixo apresenta alguns pontos que devemos analisar antes de escolher um formato para a imagem a ser salva:

Tabela 1. Quando utilizar o formato *GIF* ou *JPEG*.

Se sua imagem...	Use...	porque...
É gráfica com cores lisas	<i>GIF</i>	Ela será compactada com mais eficiência e manterá as cores lisas resultando em uma imagem com qualidade e tamanho de arquivo pequeno.
Tiver gradações de cores como pintura	<i>JPEG</i>	A compactação <i>JPEG</i> funciona melhor em imagens com muitas cores, (milhões de cores), sendo o resultante com qualidade e arquivo menor.
Possuir uma combinação de arte lisa e fotografia, como um <i>banner</i> com texto no fundo liso e uma pequena imagem fotográfica	<i>GIF</i>	Na maioria dos casos é melhor preservar suas cores lisas e bordas e tolerar um pouco o pontilhado na imagem fotográfica do que passar toda a imagem para o formato <i>JPEG</i> .
É fotografia do tamanho de um selo ou de um ícone	<i>GIF</i> ou <i>JPEG</i>	Embora <i>JPEG</i> seja melhor para imagens fotográficas, quando as dimensões da imagem são pequena <i>GIF</i> cria tamanhos de imagem menores com qualidade aceitável. Pode-se tentar ambos os formatos e ver qual ficaria melhor a sua imagem.
Precisar que uma parte seja transparente	<i>GIF</i>	Possibilita transparência e compatível com os navegadores.
Precisar de animação	<i>GIF</i>	É o único formato que suporta animação nativa.

4 – Otimização de imagens

A principal idéia de uma imagem gráfica para *web* é o equilíbrio entre tonalidades de cor, compressão e qualidade. Esta denominação é chamada otimização (Pereira, 2003).

Na otimização de gráficos, é preciso compreender e definir alguns aspectos:

- **A escolha do formato de arquivo:** os formatos possuem diferentes métodos de compressão em relação as cores, dependendo do formato apropriado (citado na Tabela 1) pode-se reduzir o tamanho do arquivo.

- **Configuração do formato:** cada formato possibilita opções de configuração como profundidade de cor e controle de compressão da imagem.

- **Ajuste das cores:** para o formato de arquivo com 256 cores, existe opção de escolha da paleta de cores, onde é possível eliminar cores não usadas, consequentemente sua imagem terá um tamanho menor de arquivo.

Para demonstrar os recursos de otimização, utilizaremos o editor de imagem *Fireworks*, posteriormente adquirido pela empresa *Adobe*. Suas funcionalidades focam a publicação gráfica de imagens na Internet, destaca-se por sua facilidade no que será apresentado.

4.1 – Configurações de otimização predefinidas para formato GIF

É possível selecionar as configurações predefinidas de otimização usando o *Fireworks*:

Após inserida sua imagem, no momento da exportação, clique em *file - image preview*, abrirá uma janela semelhante a apresentada na Figura 8.

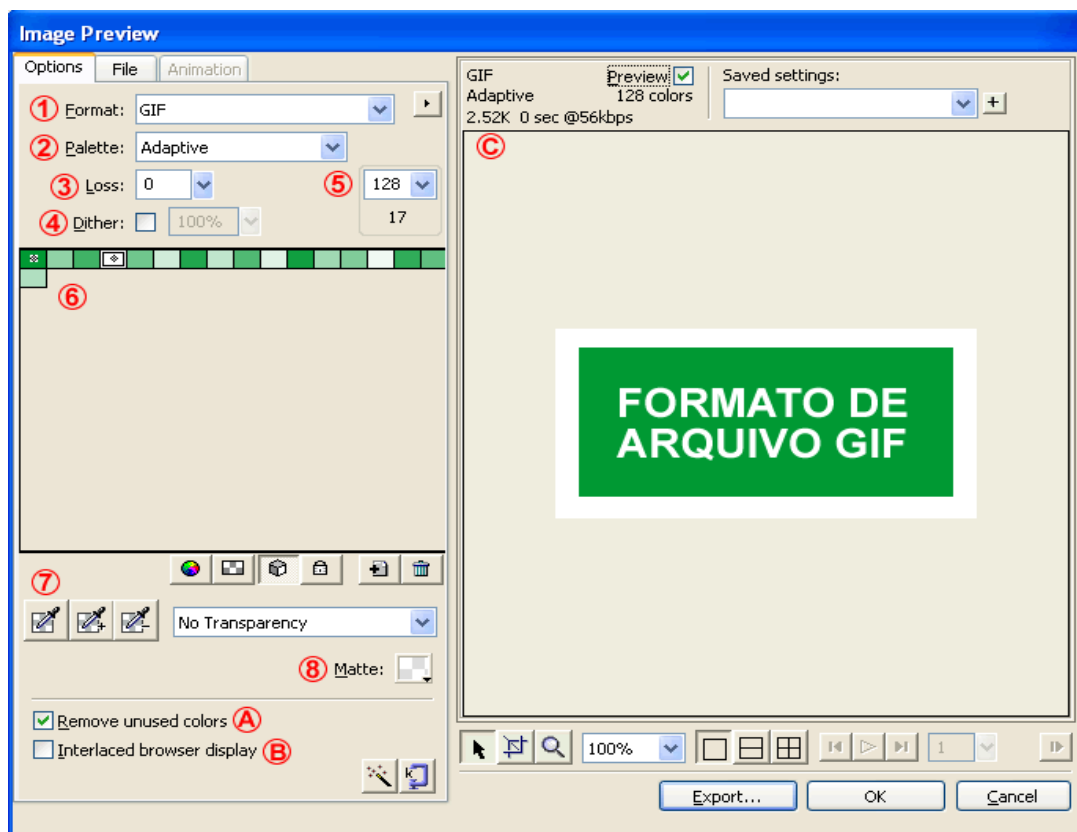


Figura 8. Opções predefinidas para o formato GIF no programa *fireworks*.

1 - Permite selecionar o formato do arquivo para a imagem (*GIF*).

2 - Escolhendo o formato *GIF* teremos algumas das predefinições mais usadas:

Adaptive - é um formato derivado das cores reais do original. Os formatos adaptáveis deixam a imagem com uma qualidade mais elevada.

Web Adaptive - é um formato adaptável em que as cores são aproximadas da paleta de cores, ou seja, elas são convertidas para as cores mais próximas.

Web 216 - é um formato das 216 cores comuns aos computadores *Windows* e *Macintosh*. Este formato é chamado frequentemente um *Websafe* ou um formato *browser-seguro* porque produz resultados razoavelmente consistentes em vários browsers ou outra plataforma quando visto em monitores *8-bit*.

Exact - contém as cores exatas usadas na imagem. Somente as imagens que contêm 256 ou poucas cores podem usar o formato *Exact*. Se a imagem contiver mais de 256 cores, o formato permuta para a opção *Adaptive*.

Macintosh e Windows - cada um contém as 256 cores padrões definidas pela plataforma de *Windows* ou de *Macintosh*.

Grayscale - um formato de 256 ou poucas máscaras do cinza. Escolher este formato converte a imagem exportada ao *grayscale*.

Black & White - é um formato de duas cores que consiste somente em preto e no branco.

Uniforme - um formato matemático baseado em valores do pixel do *RGB*.

Custom - é um formato que é modificado ou carregado de um formato externo ou de uma opção do *GIF*.

3 - Define a quantidade de informação a ser rejeitada com valor de 0 a 100.

4 - Escolhendo esta opção, as cores são compostas combinando *pixels* de duas ou mais cores da paleta, ocorre do nível de 0 a 100%.

5 - Número de cores para sua imagem, de 2 a 256 cores.

6 - Mostra as cores da sua imagem.

7 - Permite usar transparência no fundo da imagem.

8 - Pode definir uma cor para ser ajustado ao fundo da imagem.

A - Se habilitada, remove as cores não usadas pela imagem.

B - Se habilitada, armazena informação de entrelaçamento, ou seja, carregamento progressivo da imagem no browser.

C - Mostra o tamanho do arquivo em *Kb* a ser exportado.

4.2 – Configurações de otimização predefinidas para formato *JPEG*

No *Fireworks*, é possível utilizar otimização para formato de arquivo *JPEG* como mostra a Figura 9 abaixo:

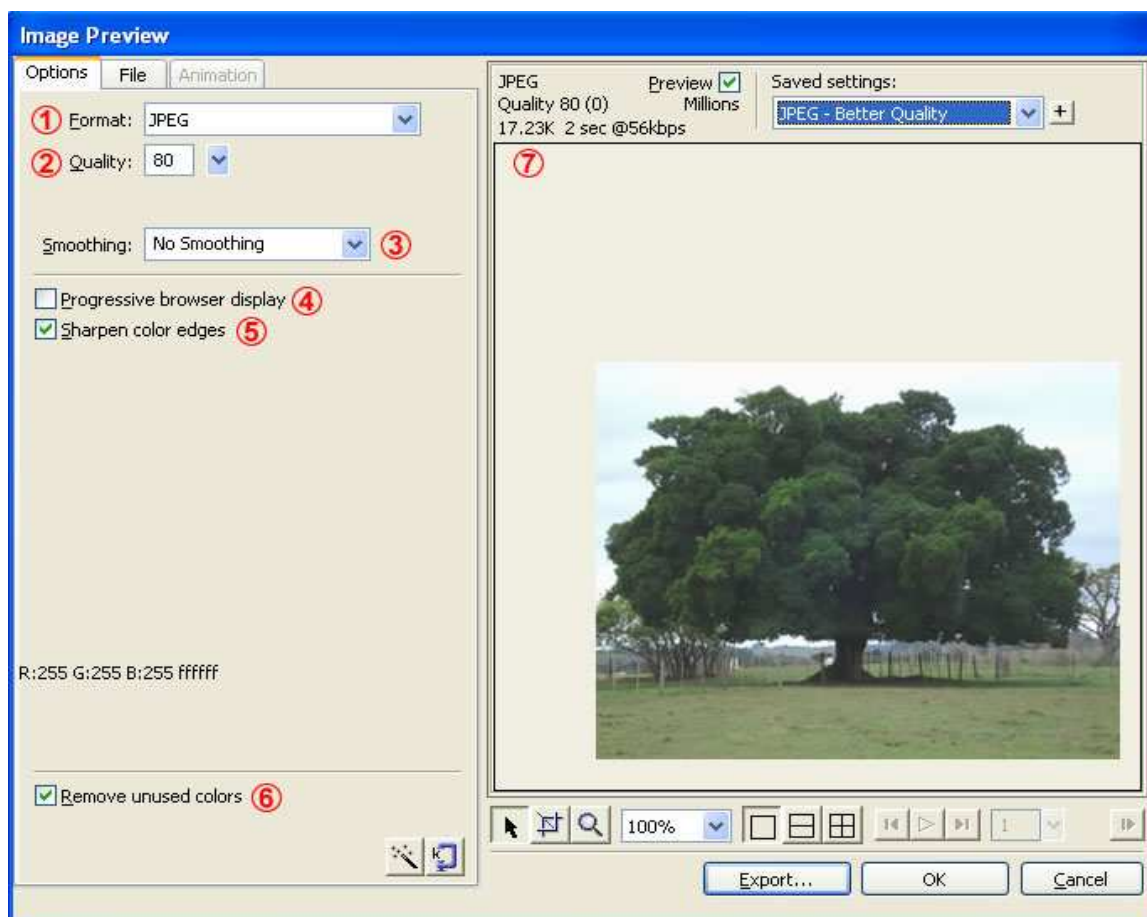


Figura 9. Opções predefinidas para o formato *JPEG* no programa *fireworks*.

- 1 - Permite selecionar o formato do arquivo para a imagem (*Jpeg*).
- 2 - Possibilita comprimir a imagem (onde é definido a qualidade da imagem), de 1 a 100, quanto maior a qualidade da imagem maior o tamanho do arquivo, deve usar um nível moderado entre qualidade e tamanho do arquivo.
- 3 - Possui opção de não suavização ou com suavização da imagem com níveis de 1 a 8.
- 4 - Se habilitada, permite que a imagem seja carregada progressivamente pelo browser.
- 5 - Se habilitado, arestas nítidas, esse recurso faz com que os contornos percam o foco, podendo economizar muitos *Kb* em uma imagem.
- 6 - Se habilitada, remove as cores não usadas pela imagem.
- 7 - Mostra o tamanho do arquivo em *kb* a ser exportado.

5 – Considerações Finais

Nota-se que com a evolução da Internet, que antes era apresentada às informações em modo texto, atualmente já dispõem de ilustrações que possibilitam um melhor entendimento e melhor navegação sobre o que será exibido.

Neste artigo foram apresentadas informações sobre os dois formatos de imagens mais utilizados na *Web*, onde os pontos principais resultam em uma relação de formato do arquivo, qualidade e tamanho do arquivo.

Portanto, este material servirá como apoio, para escolha do formato de arquivo para imagens, conforme descrito na Tabela 1.

Na otimização utilizando o editor de imagens *Fireworks*, é fundamental a utilização das opções predefinidas, é possível definir o formato da imagem, qualidade, paleta de cores, entrelaçamento na imagem entre outras configurações vistas no artigo.

Contudo, com o que foi apresentado no artigo, é possível compreender as diferenças dos formatos de arquivo utilizados na *web* e aplica-lá no cotidiano.

Referências Bibliográficas

- ADOBE. **RGB Color Image Encoding.** Disponível em: <http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/AdobeRGB1998.pdf>. Acessado em: 22/02/2009.
- BARROS, Paulo Gonçalves. **Realidade Virtual e Multimídia.** 2004. Disponível em: http://www.cin.ufpe.br/~if124/mult_imagem.htm . Acessado em: 04/10/2008.
- COELHO, Alex. **Sistema de Auxílio à Localização no Ceulp/Ulbra utilizando Imagens Vetoriais Scalable Vector Graphics.** Disponível em: [https://www.ulbra-to.br/ensino/43020/artigos/relatorios2004-2/Arquivos/Alex_TCC.pdf](https://www.ulbra.to.br/ensino/43020/artigos/relatorios2004-2/Arquivos/Alex_TCC.pdf). Acessado em: 15/09/2008.
- JPEG. **JPEG Homepage** Disponível em: <http://www.jpeg.org/jpeg/index.html>. Acessado em: 15/10/2008.
- HOFFMANN, Gernot. **JPEG Compression.** 2003. Disponível em: <http://www.fh-empden.de/~hoffmann/jpeg131200.pdf>. Acessado em: 20/10/2008.
- HUFFMAN, David. **Codificação de Huffman.** Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/codificação_de_huffman. Acessado em: 18/11/2008.
- NIEDERST, Jennifer. **Aprenda Web Design.** Editora Ciência Moderna, 2002.
- PEREIRA, Marcelo Gino. **Guia prático: Webdesign.** Editora Viena, 2003.
- WIKIPEDIA. **Imagem mapa de bits.** Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem:Rgb-raster-image.png>. Acessado em: 04/10/2008.