

DIMENSÃO, RESOLUÇÃO E PROPORÇÃO DE IMAGEM E DE PIXEL NA RENDERIZAÇÃO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS DIGITAIS

Marcus Neves¹

Felipe Heidrich²

Resumo

A geração de imagens bidimensionais a partir de cenas tridimensionais configura o processo de renderização, o qual exige o conhecimento teórico de conceitos que envolvem aspectos de dimensão, formato e qualidade. Buscando embasar cientificamente esta necessidade, o presente estudo busca realizar uma análise teórica e prática dos conceitos: resolução de imagem, dimensão de imagem, proporção de imagem e proporção de pixel. Assim, após a obtenção da descrição dos conceitos através de revisão bibliográfica, analisou-se cada um na geração de imagens obtidas com a renderização de modelos tridimensionais digitais, o que permitiu comparações e conclusões a respeito destes conceitos. Tais comparações foram possíveis através da manipulação dos parâmetros relacionados ao processo de renderização os quais estivessem relacionados aos conceitos que se pretendia analisar. Esta variação de parâmetros considerou três tipos de pós-produção de modelagem tridimensional: web, vídeo e impressão. Assim, as imagens geradas foram verificadas em telas de vídeo, impressões de alta qualidade e através da utilização de um *software* de edição de imagens. O estudo almeja contribuir na formação dos profissionais inseridos no âmbito da representação gráfica digital e na consolidação dos enunciados pesquisados, que hoje são utilizados indiscriminadamente, conforme radicado no referencial pesquisado.

Palavras-chave: imagem digital, resolução de imagem, proporção de imagem, proporção de pixel, renderização.

Abstract

The generation of images from three-dimensional scenes is known as the rendering process, which requires theoretical knowledge of concepts that involve aspects of size, shape and quality. Aiming to scientifically support this need, this paper performs an analysis of theoretical and practical concepts of: image resolution, image size, image aspect and pixel aspect. Thus, the study began with a review of these theoretical concepts, than making a practical analysis of these concepts in digital image generation. After obtaining a description of the concepts through literature review, each of them was analyzed by rendering three-dimensional digital models, which allowed comparisons and conclusions regarding these concepts. Such comparisons were made possible by manipulating the parameters related to the rendering process which were related to the concepts it was intended to analyze. This variation of parameters considered three types of post-production of three-dimensional modeling: web, video and print. Thus, the generated images were verified on video displays, high quality prints, and by using an image editing software. The study aims to contribute in the training of professionals in the field of digital imaging and the consolidation of the conceptions brought, used indiscriminately nowadays, as settled in the references.

Keywords: digital image, image resolution, image aspect, pixel aspect, rendering.

¹ Pós-graduando em Gráfica Digital pela Universidade Federal de pelotas, UFPel. marcus.neves@ufpel.edu.br

² Doutorando em Comunicación Visual en Arquitectura y Diseño pela Universitat Politecnica de Catalunya, UPC, Espanha. felipeheidrich@gmail.com

1. Introdução

A geração de imagens a partir de modelos tridimensionais digitais é realizada através do processo de renderização, o qual converte a cena tridimensional em uma imagem bidimensional. Este processo, segundo White (2006, p. 489), é o que ocorre “ao final de uma produção tridimensional, originando uma imagem ou vídeo da cena modelada, com a simulação de iluminação e materiais nos objetos da cena”. Esta geração de imagem exige o conhecimento teórico de conceitos que envolvem aspectos de dimensão, formato e qualidade. Buscando embasar cientificamente esta necessidade, este estudo tem como objetivo realizar uma análise teórica e prática dos conceitos: resolução de imagem, dimensão de imagem, proporção de imagem e proporção de pixel.

Neste sentido, primeiramente se buscou a compreensão e a revisão teórica destes conceitos através de pesquisa bibliográfica. Após, observou-se a aplicação dos quatro conceitos no processo de renderização, variando os parâmetros disponíveis no software de acordo com cada um dos conceitos que se pretendia analisar.

Esta variação de parâmetros levou em consideração três tipos de pós-produção de modelagem tridimensional: web, vídeo e impressão. Assim, as imagens geradas foram verificadas em telas de vídeo, impressões de alta qualidade, e através da utilização de um *software* de edição de imagens.

Para a geração das imagens digitais através do processo de renderização foi utilizado o *software* de modelagem tridimensional Maxon Cinema 4D, e para a verificação de algumas imagens já renderizadas foi utilizado o *software* de edição de imagem Adobe Photoshop.

2. Referencial teórico

De acordo com Martins, atualmente o termo resolução é empregado de maneira incorreta para definir vários conceitos diferentes em imagem digital:

O termo resolução é usado indiscriminadamente para descrever qualidade da imagem, qualidade do monitor, definição de impressoras, tamanho da imagem, etc. Ora, resolução é uma parte crítica da imagem digital, é a chave para o seu entendimento. Portanto, ter dúvidas quanto à propriedade de seu uso pode trazer embaraços. (MARTINS, 2005, p. 12)

Para Weinman (1998, p. 280) resolução pode ser descrita como “a medida de quantos pixels, pontos ou linhas por polegada são utilizados por imagens, impressoras e telas”. Faz-se necessário compreender que existem vários conceitos ou subconceitos de resolução que permeiam as imagens digitais. Pode-se citar, apenas a título de exemplo, conforme comenta Bauer (2009), a resolução de monitor, empregada para definir o número de pixels horizontais e verticais exibidos em uma tela; a resolução de scanner, que mensura a capacidade quantitativa de pixels que um aparelho digitalizador gera ao ler uma imagem; e a resolução de impressora, que define a quantidade de pontos de tinta gerados por uma impressora em um determinado espaço de papel.

Dentre estes subconceitos está um dos que aqui será estudado por ser parte integrante do processo de renderização: a resolução de imagem. Além dos termos dimensão de imagem, proporção de imagem e proporção de pixel. São os saberes essenciais exigidos pelos *software* de modelagem tridimensional no que diz respeito aos parâmetros para a renderização das imagens.

2.1. Dimensão de imagem

Uma imagem digital do tipo bitmap (mapa de bits) é construída por uma grade de pixels, cada um representando um ponto de cor na imagem. A cor é dada por uma informação digital (bits) em cada pixel. Segundo Martins (2005), a combinação visual dos pixels – *picture elements* ou elementos de imagem – forma uma imagem, funcionando como um mosaico, como se observa na Figura 1.

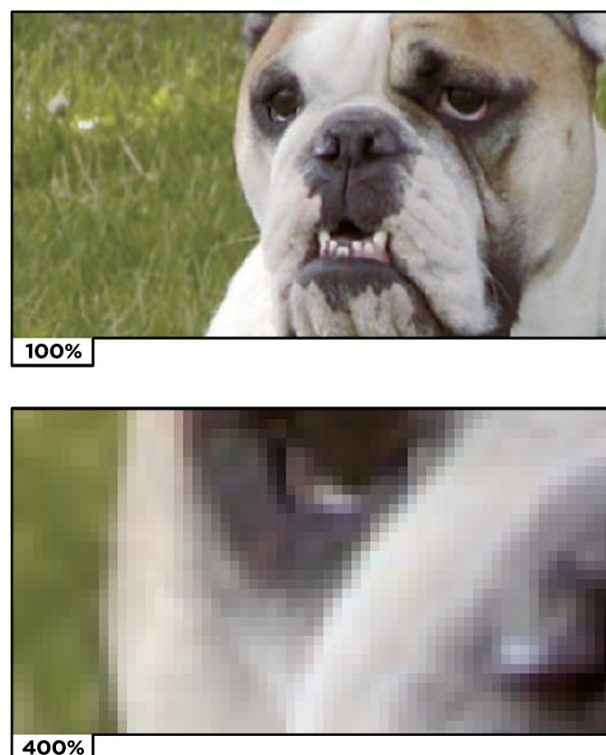


Figura 1: Aproximação em uma imagem para a visualização dos pixels.
Fonte: BAUER, 2009, p. 23

Segundo Corrigan (1994), o pixel não possui um tamanho mensurável, por ser a menor unidade de uma imagem digital. Pode-se mensurar apenas a imagem como um todo. Uma imagem bitmap tem dois tipos de dimensão espacial: a medida em pixels e a medida que a imagem terá quando impressa, em centímetros, polegadas, milímetros, etc.

Estas medidas são dadas pela largura e altura da imagem, no formato largura x altura. Por possuir estas duas medidas distintas, uma imagem pode ter, por exemplo, 800x600 pixels e ser impressa com 4x3 cm, assim como a mesma imagem com os mesmos 800x600 pixels pode gerar uma impressão de 8x6 cm, dependendo da resolução determinada para esta imagem. Estes aspectos da dimensão de imagem serão analisados no tópico 3.1 deste trabalho, quando da impressão de duas imagens com estas mesmas medidas citadas.

2.2. Resolução de imagem

Segundo Rose e Binder, resolução de imagem:

É definida pelo número de pontos por medida (polegada ou centímetro) em uma imagem impressa. A resolução é importante porque determina a qualidade da impressão: quanto maior a resolução, melhor a qualidade da imagem. Uma maior resolução confere uma melhor qualidade, mas utiliza mais memória (espaço de armazenamento no computador) (ROSE e BINDER, 2007, p. 09).

De acordo com Martins (2005), a resolução da imagem é medida em ppi (pixels *per inch*, pixels por polegada) ou dpi (*dots per inch*, pontos por polegada). Com relação a estas definições de medidas, apesar de o emprego do termo pontos (dpi), e não pixels (ppi), ser o apropriado quando se pensa em impressão, os *software* gráficos tratam a resolução sempre pela sigla dpi. Assim, se numa imagem impressa cada polegada tem 40 pixels, a resolução dessa imagem é de 40 dpi – 40 pontos (ou pixels) por polegada.

A Figura 2 demonstra uma mesma imagem com diferentes resoluções. Na imagem mais à esquerda, percebe-se a existência de 4 pixels a cada centímetro, resultando em uma resolução de 4 pixels por cm, ou 10,16 dpi. Na imagem mais à direita, a resolução é maior, resultando em uma melhor qualidade de impressão: 30 pixels por cm ou 76,2 dpi.

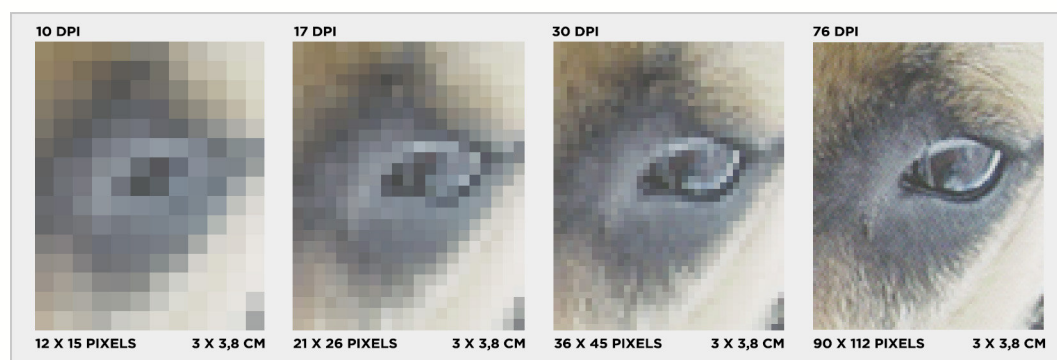


Figura 2: Mesmas dimensões físicas, diferentes dimensões em pixel para a mesma imagem com diferentes resoluções. Qualidade de impressão diretamente proporcional à resolução da imagem.

Fonte: LACEY, 2001, p. 15.

Cada tipo de impressão exige uma resolução diferente, dependendo de fatores técnicos da impressora a ser utilizada. De acordo com Bauer (2009), a difundida informação de que qualquer tipo de impresso exige uma resolução de 300 dpi não é verdadeira. Impressões a laser, por exemplo, exigem 270 dpi para não exibir o efeito serrilhado (pixels muito grandes e aparentes), e impressoras jato-de-tinta imprimem imagens com boa qualidade a partir de 200 dpi.

A resolução de 300 dpi, como comenta Bauer (2009), funciona como medida de segurança, já que a maioria das impressoras não exige uma resolução maior que esta: quando não se conhece a resolução exigida pela impressora, utiliza-se 300 dpi. Estes

elementos trazidos por este autor também serão analisados no tópico 3.1.

Outra informação comumente encontrada a ser analisada é a exigência de uma resolução de 72 dpi para imagens exibidas em qualquer tipo de tela, pois segundo Rose e Binder,

Para gerar imagens a serem publicadas na web, a resolução deve ser ignorada completamente. Em lugar de pensar “tantos pixels por tantos pixels com 72 dpi”, deve-se pensar a imagem em “tantos pixels por tantos pixels”, considerando a área da tela que a imagem deve cobrir. (ROSE e BINDER, 2007, p. 09)

Quanto ao redimensionamento de uma imagem, quando se altera não apenas as suas medidas ou a sua resolução, mas também o seu número de pixels, é necessário salientar que tal operação pode ser realizada sem redução de qualidade quando a intenção for **reduzir** o número de pixels, entretanto, ainda não há uma técnica perfeita para o **aumento** do número de pixels. Isto porque segundo Bauer (2009), quando os *softwares* precisam adicionar pixels a uma imagem, utiliza-se técnicas que criam uma média de cores dos pixels ao redor, o que ainda não traz resultados satisfatórios. Ao manter-se fixa a dimensão de impressão da imagem e aumentar-se a resolução, se solicita ao software que crie novos pixels, gerando distorções. Assim, deve-se digitalizar, renderizar ou criar a imagem com dimensões e resoluções adequadas, sempre preferindo a redução ao aumento.

2.3. Proporção de imagem

Outro conceito relevante para a geração de imagens renderizadas nos *software* de modelagem tridimensional é a proporção de imagem¹, que conforme comenta White (2006), diz respeito à relação entre a largura e a altura da imagem.

White (2006) também observa que as proporções mais utilizadas são a *Standard* (4:3 ou 1,35:1) e a *Widescreen* (16:9 ou 1,8:1), conforme se observa na Figura 3. Ainda segundo White (2006), a proporção *Standard* corresponde ao padrão das TVs analógicas de tubo e dos DVDs em tela cheia, e a proporção *Widescreen* corresponde ao padrão dos DVDs apresentados com barras pretas em cima e em baixo das imagens, ou ao padrão da TV digital e dos novos aparelhos com imagens mais largas.

A proporção, quando medida em relação a uma altura de 1 unidade, pode suprimir a informação da altura. No caso de uma proporção de 1,8:1 (*widescreen*), utiliza-se apenas o número 1,8. Assim, um vídeo criado para os novos padrões de TV digital brasileira, que possui 1920 pixels de largura por 1080 pixels de altura, tem uma proporção de 16:9 ou 1,8. Ao dividirem-se os dois valores em pixel por 120 obtêm-se os números 16 e 19.

Esta simplificação matemática deixa de funcionar, entretanto, quando se observa os padrões tradicionais de televisão (como o NTSC). Por exemplo, um DVD NTSC padrão possui uma proporção de 4:3 com 720 pixels de largura e 480 pixels de altura, quando uma conta simples levaria ao tamanho de 640x480 pixels para manter a proporção de 4:3. Isto se deve à proporção dos pixels e será estudado nos tópicos 2.4 e 3.3, quando da análise da proporção de pixel.

¹ Nos *softwares* em língua inglesa encontra-se expressão *aspect* para definir a proporção. O mesmo vale para a proporção de pixel (*pixel aspect*).

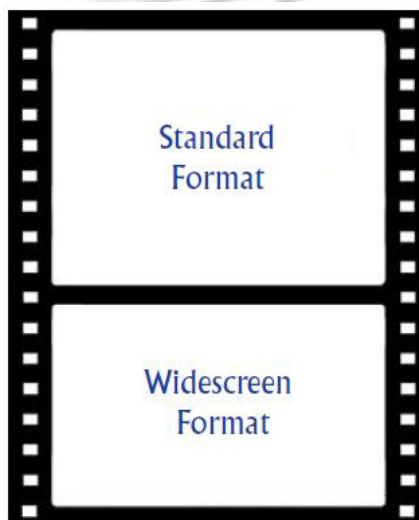


Figura 3: Proporções Standard (4:3) e Widescreen (16:9).
Fonte: WHITE, 2006, p. 134.

2.4. Proporção de pixel

De acordo com Bauer (2009, p. 23), “cada pixel em uma imagem digital é um quadrado perfeito, exceto quando se cria uma imagem para um sistema de televisão que usa pixels não quadrados”. No exemplo do DVD *fullscreen*², a imagem possui uma proporção de 4:3 com 720x480 pixels porque os pixels são retângulos irregulares, com uma proporção de pixel de 0,9.

A proporção de pixel, conforme Pocock e Rosebush (2002, p. 160) refere-se à “relação entre a largura e a altura de cada pixel”. Portanto esta possui exatamente a mesma lógica da proporção de imagem, mas aplicado não à imagem inteira, e sim aos pixels. A Figura 4 demonstra a diferença entre as duas proporções.

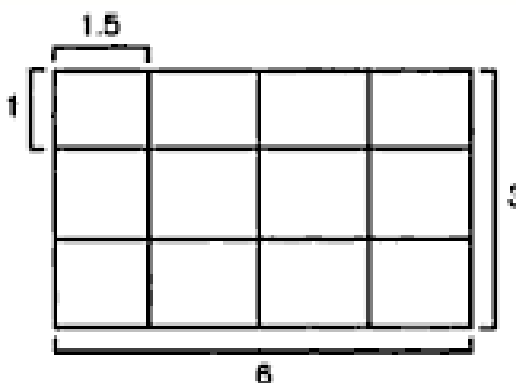


Figura 4: Pixels retangulares em uma imagem de 4x3 pixels. Cada pixel tem uma proporção de 1,5, enquanto a imagem tem uma proporção de 6:3 ou 2.
Fonte: POCOOCK e ROSEBUSH, 2002, p. 160.

² Fullscreen. Do inglês: tela cheia. Nomenclatura utilizada quando a imagem do DVD preenche toda a tela de uma TV convencional (proporção de imagem 4:3).

Assim, o mesmo disco de DVD que contém um vídeo de 720x480 pixels com proporção de imagem 4:3 e proporção de pixel 0,9 poderia conter um vídeo com os mesmos 720x480 pixels, mas com proporção de imagem 16:9 *widescreen*³ e proporção de pixel 1,2.

Neste sentido, deve-se atentar para a exibição das imagens com pixel não-quadrado. De acordo com Meyer (2005), as imagens com proporção de pixel retangular podem ser mal exibidas em dispositivos para os quais elas não foram feitas. A Figura 5 mostra a aparência de um filme de DVD quando exibido em um aparelho de DVD e a aparência da mesma imagem quando exibida em um computador, em um *software* que não possua correção de proporção de pixel.

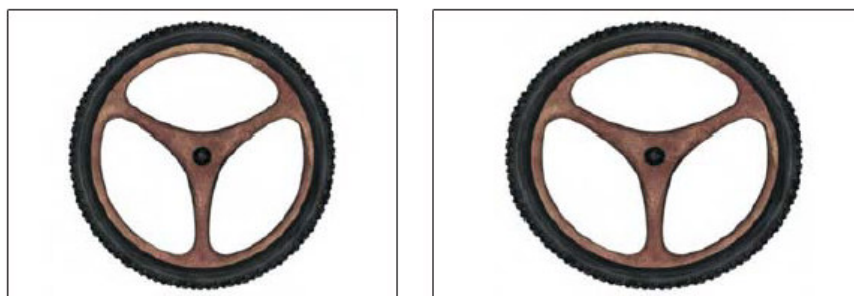


Figura 5: Imagem para DVD fullscreen com 720x480 pixels com proporção de pixel 0,88 (pixels não quadrados) exibida em um computador, em software com correção de proporção (esquerda) e sem correção de proporção (direita).

Fonte: MEYER, 2005, p. 299.

3. Análise Prática dos Conceitos

Para a realização da análise proposta pelo presente estudo, foi utilizada uma cena previamente desenvolvida a qual representa a fachada de uma edificação (Theatro Guarany) que faz parte do patrimônio histórico da cidade de Pelotas, situada na região sul do Brasil (Figura 6).

Para a renderização das imagens a serem analisadas foi utilizado o *software* de modelagem tridimensional Maxon Cinema 4D. Neste *software* os parâmetros configurados para a análise dos conceitos foram: *Width* e *Height* para dimensão de imagem; *Resolution* para resolução de imagem; *Film Aspect* para proporção de imagem; e *Pixel Aspect* para proporção de pixel (Figura 7).

Além de análises em telas e impressões, o *software* de edição de imagens Adobe Photoshop foi utilizado para verificar simultaneamente, nas imagens geradas, parâmetros de dimensão e resolução, além de verificar imagens geradas com diferentes proporções de pixel.

³Widescreen. Do inglês: tela larga. Nomenclatura utilizada quando a imagem do DVD exibe mais informações visuais na horizontal, deixando barras pretas nas partes superior e inferior nas TVs convencionais e sendo o padrão das TVs modernas e mais largas (proporção de imagem 16:9).

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

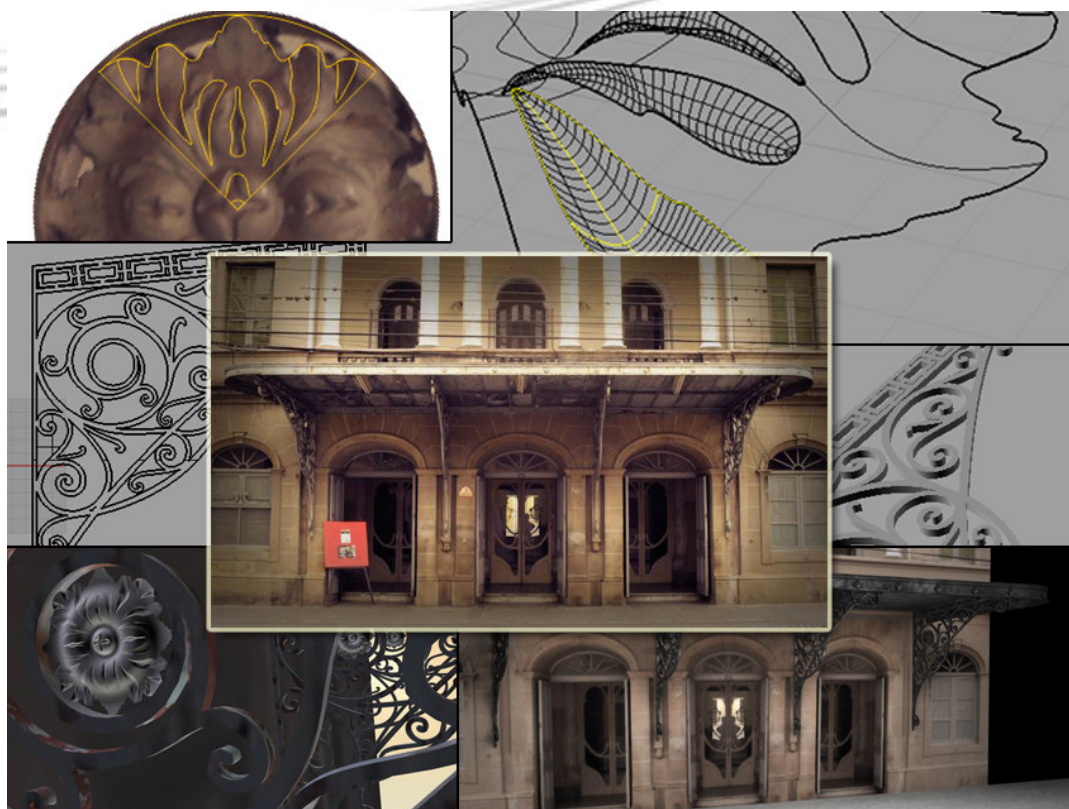
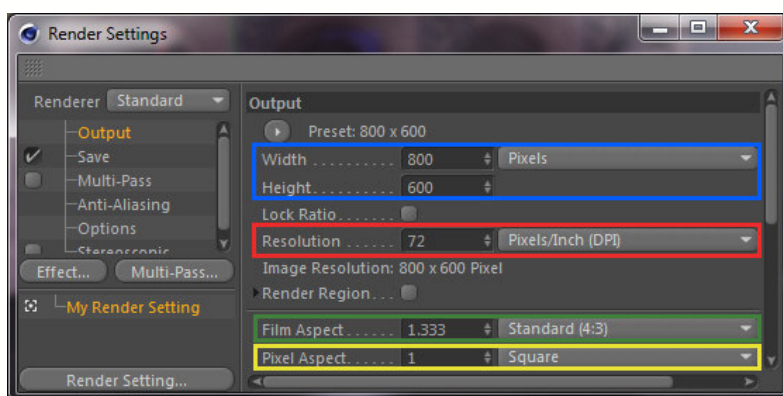


Figura 6: Montagem com imagens do processo de modelagem tridimensional da fachada do Theatro Guarany, com foto da fachada real ao centro.

⁴ As medidas da imagem em pixel aparecem ao lado do termo *Image Resolution* nesta janela do Cinema 4D, mas é importante salientar que se trata de um conflito de termos. O termo Resolução de Imagem deveria ser utilizado acima, onde o software coloca *Resolution*, devendo, neste item de baixo, ser utilizada a nomenclatura Dimensions, Image Size ou outra que transmita a idéia de dimensão.



Dimensão de imagem

Resolução de imagem

Proporção de imagem
Proporção de pixel

Figura 7: Caixa de diálogo das configurações de renderização do software Cinema 4D.

3.1. Análise: dimensão e resolução de imagem

Como visto no item 2.1 deste trabalho, “uma imagem bitmap tem dois tipos de dimensão espacial: a medida em pixels e a medida real que a imagem terá quando impressa” (CORRIGAN, 1994, p. 56). No *software* Cinema 4D a configuração dos parâmetros permite que se atribua valores para dimensões em pixels **ou** em unidade de

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

impressão (Figura 8), além da resolução da imagem, sendo que é ainda possível visualizar o tamanho em pixels⁴ quando se opta pela inserção de medidas de impressão (Figura 9). No caso da configuração de parâmetros demonstrada pela figura 9, o processo de renderização gerou uma imagem com 254 pixels a cada polegada, ou 800 pixels a cada 8 cm.

A propriedade de exibir a medida em pixels ao mesmo tempo em que se digita as medidas em unidades físicas de impressão, presente no *software* utilizado, não é uma característica comum nos *software* de modelagem tridimensional. *Software* como 3D Studio Max, Maya e Rhinoceros, por exemplo, não permitem a visualização das duas medidas ao mesmo tempo. No caso do uso destes *softwares* deve-se calcular as medidas tendo a resolução escolhida como base, ou ainda recorrer a um *software* de edição de imagens para analisar a imagem gerada.

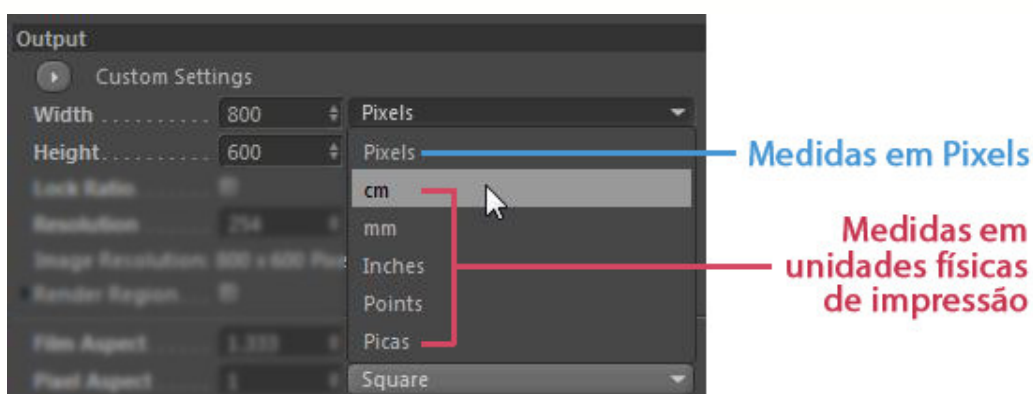


Figura 8: Alteração dos parâmetros de dimensão em pixels para dimensão de impressão no processo de renderização do software Cinema 4D.

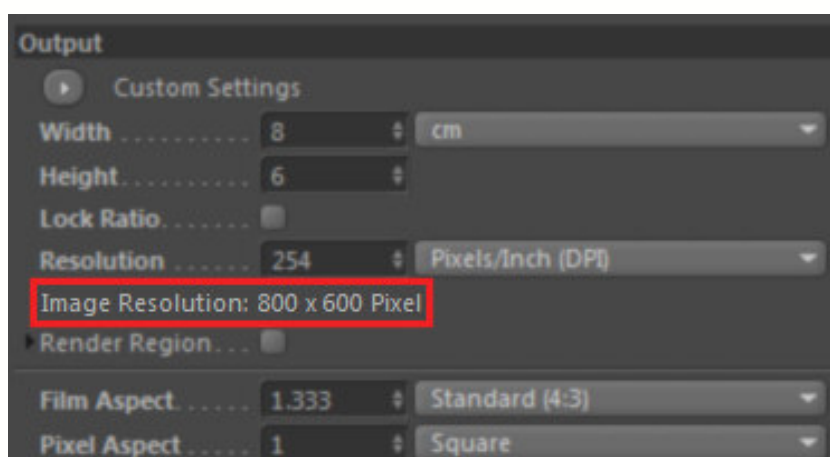


Figura 9: Visualização no software Cinema 4D das medidas em pixel que a imagem terá, combinando-se as medidas de impressão com a resolução.

No caso de uma análise em um software de edição de imagens pode-se, por exemplo, utilizar a ferramenta “*Image Size*”, inserida no *software* Adobe Photoshop (figura 10) para a análise simultânea de dimensões em pixel, dimensões de impressão e resolução de imagem nas imagens renderizadas.

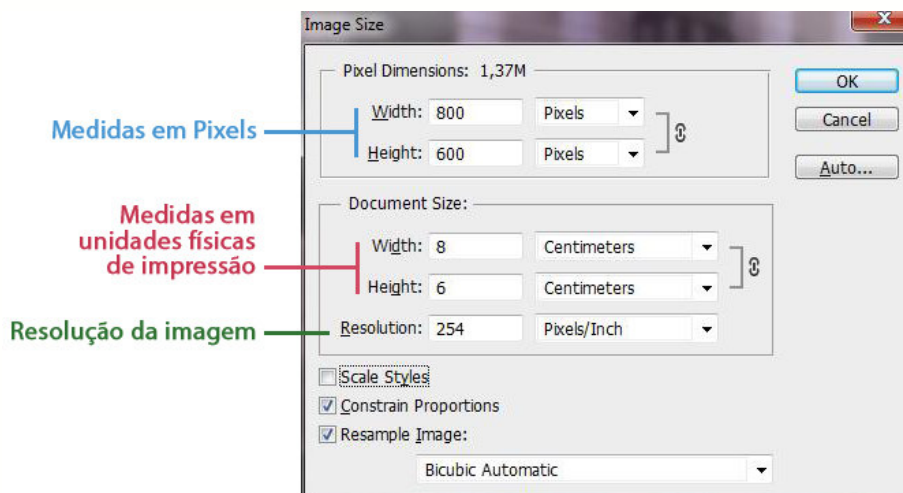


Figura 10: Ferramenta do Photoshop que mostra simultaneamente a dimensão em pixels, a dimensão de impressão e a resolução de imagem.

Desta forma, a primeira análise realizada teve como objetivo verificar se, conforme mencionado no item 2.1 do presente texto, uma imagem pode ter 800x600 pixels e ser impressa com 4x3 cm ou com 8x6 cm, dependendo da resolução determinada para esta imagem. Neste sentido, os parâmetros de renderização do *software* utilizado foram configurados para gerar duas imagens com a mesma medida em pixels, mas diferentes dimensões de impressão (Figuras 11 e 13), o que deu origem às imagens demonstradas nas Figuras 12 e 14.

Através desta análise também foi possível verificar a existência de uma relação entre a dimensão em pixels, a dimensão real de impressão e a resolução da imagem. Esta relação pôde ser percebida quando, para manter fixa a medida em pixels e alterar a medida de impressão, foi necessário alterar a resolução da imagem. Com relação aos valores específicos da análise, para que em 4 cm (1,57 polegadas ou *inchs*) estivessem presentes 800 pixels foi necessário utilizar uma resolução que definisse a presença de 508 pixels a cada polegada, ou seja, uma resolução de imagem de 508 dpi. Na segunda imagem, para alocar os mesmos 800 pixels em 8 cm (3,15 polegadas) foi necessário definir os parâmetros do processo de renderização com uma resolução de 254 dpi, demonstrado também na Figura 10, a qual ilustra uma verificação desta última imagem (Figura 14) no *software* editor de imagens Photoshop.

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

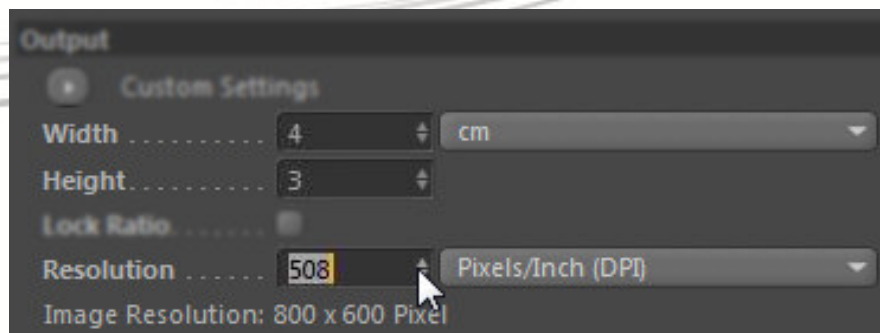


Figura 11: Parâmetros para renderização de uma imagem com 800x600 pixels e 4x3 cm no software Cinema 4D.



Figura 12: Imagem de 4x3 cm gerada a partir dos parâmetros da Figura 11

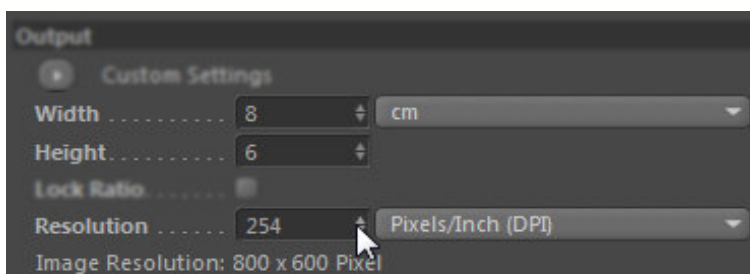


Figura 13: Parâmetros para renderização com os mesmos 800x600 pixels e 8x6 cm no software Cinema 4D.



Figura 14: imagem de 8x6 cm gerada a partir dos parâmetros da Figura 13.

Para analisar a informação trazida por Bauer (2009) de que nem sempre é necessário o uso de 300 dpi nas imagens para impressão, foram renderizadas imagens a partir da mesma visualização do modelo tridimensional, porém, com diferentes configurações de resolução (300, 270, 240, 200, 150, 100, 70 e 30 dpi). Após, estas imagens foram impressas em equipamentos jato de tinta (HP F4280) e laser (Konica Minolta Magicolor 8650DN). Os resultados obtidos foram então dispostos em uma tabela com o objetivo de compará-los (Tabela 1).

A comparação entre os resultados obtidos foi realizada diretamente através das impressões das imagens renderizadas e anteriormente ao processo de digitalização das mesmas para a ilustração deste texto, sendo que, para permitir uma visualização correta por parte do leitor deste trabalho, as imagens foram digitalizadas em 300 dpi.

A observação das imagens constantes na Tabela 1 permite a verificação de que a qualidade da impressão é diretamente proporcional à resolução utilizada na configuração da renderização desta imagem. Esta verificação confirma a Figura 2 e a afirmação de Rose e Binder (2007, p. 9) de que “quanto maior a resolução, melhor a qualidade da imagem”.

Quanto às impressões propriamente ditas, confirmando o observado por Bauer (2009), notou-se que para os dois equipamentos de impressão utilizados no estudo não seria necessário o uso de uma resolução de 300 dpi. No que diz respeito aos equipamentos do estudo, para o equipamento jato de tinta obtiveram-se boas impressões de imagens a partir de 150 dpi e, para o equipamento de impressão laser, as impressões consideradas de boa qualidade foram obtidas com resolução a partir de 200 dpi. Ainda confirmando Bauer (2009), notou-se que 300 dpi é uma resolução de segurança, já que nos dois equipamentos utilizados a impressão da imagem com 300dpi ficou com ótima qualidade.

Conforme Rose e Binder (2007, p. 9), em frase já citada neste estudo, “para gerar imagens a serem publicadas na web, a resolução deve ser ignorada

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

completamente”. Com o objetivo de verificar esta informação, foi renderizada duas vezes uma mesma imagem com 1000x800 pixels, porém, com duas diferentes resoluções (72 e 500 dpi), para posterior visualização em um navegador de internet.

Tabela 1: Resolução de imagem x qualidade de impressão

Parâmetros no Cinema 4D	Impressão em Jato de Tinta	Impressão a Laser
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 300		
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 270		
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 240		
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 200		
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 150		
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 100		
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 70		
Width 4 Height 1.5 Lock Ratio <input type="checkbox"/> Resolution 30		

As Figuras 15 e 16 demonstram que as duas imagens ocupam exatamente a mesma área em um mesmo monitor, e demonstram possuir a mesma qualidade de imagem, sem diferenças no aspecto visual, mesmo com resoluções diferentes.

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

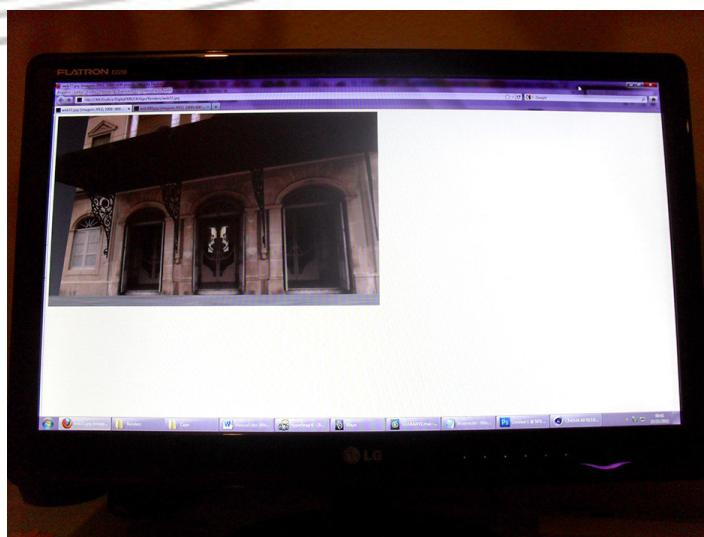


Figura 15: Imagem com 1000 x 600 pixels e 72 dpi visualizada em um *software* navegador de Internet.

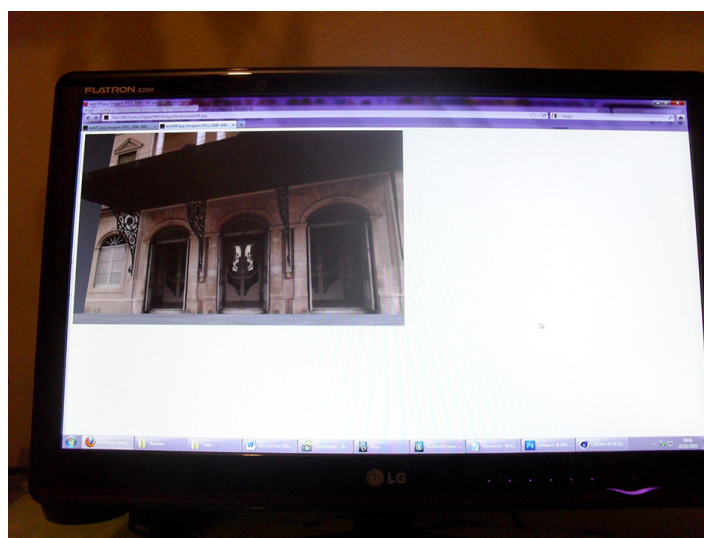


Figura 16: Imagem com 1000 x 600 pixels e 500 dpi visualizada em um software navegador de Internet




Outra afirmação verificada pelo estudo foi a apresentada por Bauer (2009), na qual o autor observa que se deve gerar imagens de dimensão em pixels igual ou maior a sua aplicação final, por ser preferível reduzir a ampliar uma imagem digital.

Para esta verificação foi analisada, no *software* de edição de imagens Photoshop, a redução e o aumento das dimensões em pixels de uma mesma imagem renderizada. Através da observação das imagens obtidas nesta análise, presentes na

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

Tabela 2, se verifica que a redução das dimensões da imagem não acarreta imperfeições na sua aparência. Entretanto, no que diz respeito à ampliação de suas dimensões, verificou-se que o aumento das dimensões da imagem já renderizada pode acarretar o surgimento de imperfeições na sua aparência.

Tabela 1 - Redução e aumento do número de pixels

Dimensões	Imagem
<p>Original com 4 cm de largura</p> <p>Pixel Dimensions: 368,4K (was 2,25M)</p> <p>Width: 472 Pixels</p> <p>Height: 266 Pixels</p> <p>Document Size:</p> <p>Width: 40 Millimeters</p> <p>Height: 22,56 Millimeters</p> <p>Resolution: 300 Pixels/Inch</p>	
<p>Redução para 2 cm de largura</p> <p>Pixel Dimensions: 92,1K (was 2,25M)</p> <p>Width: 236 Pixels</p> <p>Height: 133 Pixels</p> <p>Document Size:</p> <p>Width: 20 Millimeters</p> <p>Height: 11,28 Millimeters</p> <p>Resolution: 300 Pixels/Inch</p>	
<p>Aumento para 10 cm de largura</p> <p>Pixel Dimensions: 2,25M (was 2,25M)</p> <p>Width: 1181 Pixels</p> <p>Height: 666 Pixels</p> <p>Document Size:</p> <p>Width: 100 Millimeters</p> <p>Height: 56,39 Millimeters</p> <p>Resolution: 300 Pixels/Inch</p>	

3.2. Análise: proporção de imagem e proporção de pixel

Conforme já mencionado neste texto o autor White (2006) comenta que a proporção de imagem diz respeito à relação entre a largura e a altura desta. Neste sentido, o *software* utilizado para as análises propostas, dentre os parâmetros de renderização, permite a

visualização das dimensões da imagem a ser gerada e da proporção a ser adotada nesta geração. Assim, na Figura 17 se demonstra a renderização de uma imagem com 3000x1500 pixels, e os parâmetros adotados nesta renderização, onde se verifica que o *software* apresenta como proporção da imagem o valor 2 (ou 2:1, como visto anteriormente).



Figura 17: Renderização de imagem com proporção de 2:1 (3000x1500 pixels).

Nesta análise foi possível observar que ao se definir, previamente, a proporção que a imagem terá, ao digitar a largura nos parâmetros de renderização de uma imagem, a altura se completa automaticamente para manter a proporção desejada. Assim, para a criação de uma imagem no padrão *widescreen*, por exemplo, pode-se digitar a proporção 1,8 e apenas a largura ou a altura do sistema desejado.

Como citado anteriormente, de acordo com Bauer (2009, p. 23), “cada pixel em uma imagem digital é um quadrado perfeito, exceto quando se cria uma imagem para um sistema de televisão que usa pixels não quadrados”. Viu-se também que “o mesmo disco de DVD que contém um vídeo de 720x480 pixels com proporção de imagem 4:3 e proporção de pixel 0,9 pode conter um vídeo com os mesmos 720x480 pixels, mas proporção de imagem 16:9 e proporção de pixel 1,2”.

Com o objetivo de verificar esta afirmação foram renderizadas duas imagens, uma para um DVD padrão (proporção de pixel 0,9) e outra para um DVD *widescreen* (proporção de pixel 1,2), partindo de uma mesma câmera, posicionada em um ponto fixo para as duas renderizações. A Figura 18 demonstra a configuração dos parâmetros de renderização das imagens com as diferentes proporções e com o mesmo número de pixels. Na Figura 19 é demonstrada uma simulação do resultado visual em uma televisão, tendo sido esta simulação feita pela ferramenta de correção de proporção de pixel do *software* Photoshop.

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

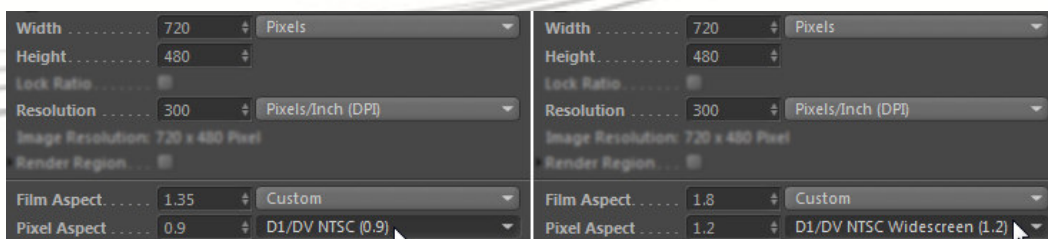


Figura 18: Duas telas de configuração onde se solicita duas imagens com a mesma medida em pixels (720x480), alterando-se a proporção de pixel (*pixel aspect*): 0,9 e 1,2. A proporção de imagem (*film aspect*) se atualiza automaticamente para 1,35 e 1,8.

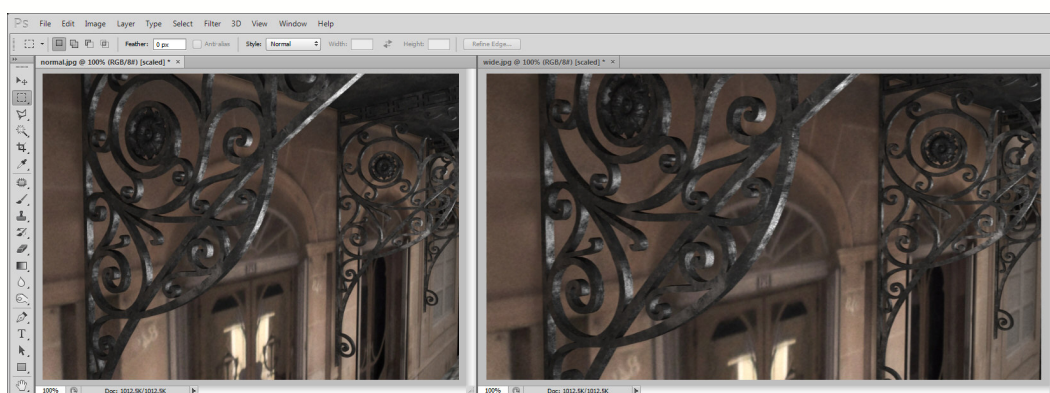


Figura 19: Imagens resultantes das renderizações configuradas conforme demonstrado na figura 18, com o mesmo número de pixels, mas diferentes proporções de pixel e de imagem.

Desta forma, pode-se observar a partir da Figura 19 que o *software* gerou uma imagem mais larga quando se solicitou uma maior proporção de pixel, cortando a cena acima e abaixo para encaixá-la em um formato *widescreen*. É observado, assim, que a produção de imagens para os sistemas tradicionais de televisão requer um cuidado em relação à proporção de pixel e ao encaixe da cena no formato adequado, testando-se as imagens diretamente em aparelhos de TV ou em *software* que façam a correção da proporção.

4. Considerações Finais

O presente estudo buscou realizar uma análise teórica e prática dos conceitos de resolução, dimensão e proporção de imagem e de pixel. Neste sentido, após verificar a descrição teórica destes conceitos através de revisão bibliográfica, foram realizadas análises que partiram da manipulação dos parâmetros de renderização de modelos tridimensionais digitais, no *software* Cinema 4D.

Quanto à resolução de imagem as análises realizadas permitiram verificar que tal resolução não deve ser considerada como sinônimo de dimensão, nem de qualidade. Mesmo com uma resolução maior, uma imagem gerada com, por exemplo, 150 dpi e 10x5cm terá menos qualidade que uma imagem gerada com 100 dpi e 20x10cm, já que no segundo caso a imagem terá um número maior de pixels, o que permite um possível redimensionamento para 10 x 5 cm e 200 dpi sem perda ou adição de pixels, tendo esta

última, ao final do processo, uma melhor qualidade de impressão por ter, comparada à primeira imagem com a mesma medida de impressão, uma maior resolução.

As análises permitiram verificar esta relação diretamente proporcional entre a resolução de imagem e a qualidade de impressão, desde que pensada e predefinida a medida física real do impresso. Além disso, se constatou que a resolução de 300 dpi é uma resolução de segurança, podendo os equipamentos exigir uma resolução menor que esta para produzir impressos de qualidade, devendo-se testar e conhecer cada equipamento de impressão a ser utilizado.

Do mesmo modo se confirmou que, na renderização de imagens a serem visualizadas na tela, a resolução deve ser ignorada completamente; e que se deve preferir gerar uma imagem com um número de pixels maior que o necessário e reduzi-la a gerar uma imagem pequena que necessite de ser aumentada, por ser este último um processo que pode gerar imperfeições na imagem.

No que diz respeito à proporção de imagem, esta tem um valor mais elucidativo do que técnico, servindo para guiar a definição da altura em relação à largura, ou vice-versa, no momento de renderizar uma cena.

Assim sendo, os resultados das análises demonstraram que: a resolução deve ser aplicada sempre acompanhada da medida física de impressão, pensando-se a relação entre as duas e o tipo de impressão almejada; a renderização para uso em impressão deve levar em conta a resolução exigida pelo equipamento impressor, preferindo-se reduzir imagens grandes a aumentar imagens pequenas; a saída de gráficos para uso em web e vídeo deve ser pensada em pixels, dispensando-se a resolução; a proporção de imagem tem um valor elucidativo; e se deve levar em consideração o tipo de vídeo a ser produzido para determinar a proporção dos pixels da imagem.

Apesar de a realização deste estudo ter sido baseada apenas em imagens renderizadas em um mesmo *software*, esta limitação do estudo não impediu a análise de todas as afirmações encontradas na revisão bibliográfica. Entretanto, devido às análises do presente estudo utilizarem apenas imagens renderizadas, pretende-se como sequência deste estudo realizar análises a partir da utilização de imagens geradas por câmeras digitais.

Referências

- BAUER, Peter. Photoshop CS4 para leigos. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.
- CORRIGAN, John. Computer graphics: secrets & solutions. Indiana: Sybex, 1994.
- LACEY, Joël. The complete guide to digital imaging. Cambridge: Thames & Hudson, 2002.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2006.
- MARTINS, Nelson. A imagem digital na editoração. Rio de Janeiro: Ed. SENAC Nacional, 2005.
- MEYER, Trish. Creating motion graphics with After Effects. São Francisco: CMP Books, 2005.

Dimensão, Resolução e Proporção de Imagem e de Pixel na Renderização de Modelos Tridimensionais

POCOCK Lynn, ROSEBUSH Judson. The computer animator's technical handbook. São Diego: Academic, 2002.

ROSE, Carla; BINDER Kate. Sams teach yourself Adobe Photoshop CS3 in 24 hours. Indiana: Sams Publishing, 2007.

WEINMAN, Lynda. Design gráfico na Web. São Paulo: Quark, 1998.

WHITE, Tony. Animation: from pencils to pixels. Burlington: Elsevier, 2006.