

Iluminação Digital: Um Estudo Sobre O Comportamento Das Luzes No Ambiente Tridimensional.

Thomas Holler Schiehl¹

Introdução

No presente cenário em que atuam as agências de publicidade e propaganda, tanto nacional como global, a qualidade visual empregada na produção das peças, acompanham o crescimento de novas tecnologias e métodos para criar campanhas cada vez mais elaboradas. Dessa forma, os softwares de criação de imagens computadorizadas são cada vez mais utilizados na rotina das agências (CORREA, 2010).

Tal aumento da utilização de imagens computadorizadas, em conjunto com a constante diminuição dos prazos finais estipulados pelas agências e clientes, força o profissional, muitas vezes terceirizado, a trabalhar em um menor período de tempo. Assim, destina-se menos tempo para algumas tarefas, como o render, processo de criar uma imagem ou conjunto de imagens a partir de uma cena modelada em um software tridimensional (RIDDELL, 2004).

Neste contexto, o presente artigo visa auxiliar o profissional de computação gráfica a optar pela melhor configuração para renderizar sua cena, fazendo uma análise sobre o comportamento das luzes no ambiente tridimensional e sua utilização em diversas situações. Para alcançar tal objetivo o artigo será dividido nas seguintes seções:

Na primeira parte uma apresentação do fluxo de trabalho e processo de render. Posteriormente um estudo sobre as principais luzes e suas implicações no tempo de render. Por último uma análise da melhor combinação de luzes e configurações para determinadas cenas com o intuito de otimizar a utilização do tempo de render. Para melhor entendimento do artigo será utilizadas imagens exemplificando cada etapa.

¹ Estudante do 10º semestre do curso de Comunicação social com ênfase em publicidade e propaganda da ESPM-Sul. E-mail: ths.3d.artist@hotmail.com Orientador: Fábio Hansen.

1 Render

1.1 Workflow

A produção de uma imagem utilizando em um software tridimensional demanda diversas etapas para a sua conclusão, de acordo com os autores Lorenzo Ridolfi e Sérgio Colcher (2005) o processo é dividido em Pré-produção, produção, renderização e pós-produção. Seguidamente uma sucinta descrição de cada parte.

O projeto inicia na Pré-produção onde é concebido o material utilizado como base para toda a equipe. Primeiramente é construído um *storyboard*, sequência de desenhos utilizados para contar a história, demonstrando planos e cenas a serem gravadas ou produzidas. Além disso, é criada uma pasta de referências de diversos trabalhos considerados relevantes. Em conjunto são desenvolvidos os *concepts*, desenhos que determinam a aparência dos cenários e personagens, posteriormente é decidido quais os softwares serão utilizados.

A segunda etapa é a Produção. Nesta parte os objetos, cenários e personagens são modelados. Após estarem finalizados são produzidas as texturas, imagens que acrescentam cor e informações de relevo e reflexo ao modelo, após isso os animadores dão vida ao projeto fazendo os personagens se moverem pelos ambientes. Por último é realizada a iluminação e câmeras. Nesta etapa são feitos vários renders para a equipe visualizar o andamento, assim, identificando possíveis problemas e erros.

A terceira parte do processo é a renderização. Está só pode ser executada após tudo ter sido modelado corretamente. No entanto, o planejamento já vem sendo executado desde a pré-produção. Durante este processo é decidido a quantidade de frames (imagens por segundo) que serão utilizadas no caso de uma animação. Também são feitas estimativas de tempo necessário para renderizar cada frame junto com o formato dos arquivos e o tamanho em pixels que será formada a imagem.

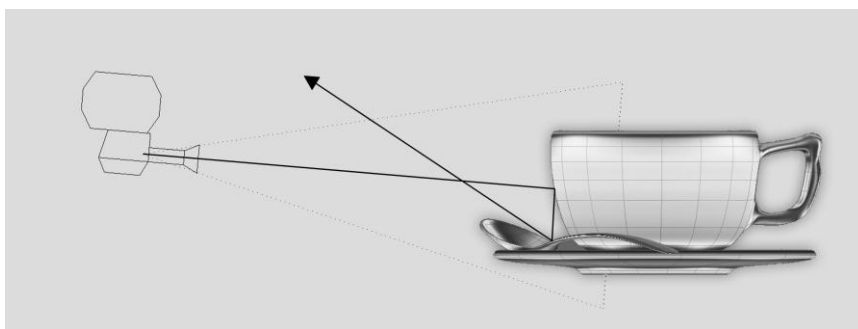
Na última etapa é feita a pós-produção, muito semelhante a feita em filmes e imagens, onde os frames renderizados são submetidos a ajustes de cores, cortes necessários e aplicação dos efeitos especiais, desde que não interajam com os objetos já modelados. No final desta parte é salvo um arquivo final de vídeo ou de imagem dependendo do formato desejado e da aplicação que será utilizada.

1.2 Raytracing

A maioria dos softwares 3D trabalham com uma forma de iluminação chamada *Raytracing*. Este sistema tem a característica de apenas calcular o que está visível para a câmera ignorando superfícies ocultas. O processo inicia dividido a imagem em diversas áreas, sendo representados por *pixels*. Então é determinada a cor assim como luminosidade de cada pixel individualmente.

O método tradicional usado para tal cálculo é “atirar” um raio da câmera em direção as superfícies. Ele rebate nos objetos encontrados na cena determinando se ela é reflexiva, refrativa ou luminosa, conforme figura 01. Tal processo é executado para cada *pixel* da imagem sendo esta a razão para o método exigir tanto poder de processamento. (GALLARDO, 2001)

Figura 01- Raio do Raytracing.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Este método exige alguns cuidados. O ambiente deve ser modelado mesmo não estando visível diretamente pela câmera, pois no momento em que o raio encontra uma superfície reflexiva ele é rebatido. Caso não encontre outro objeto, ele retornará como uma superfície escura, conforme figura 02.

Figura 02- Reflexo das paredes.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Um dos erros mais comuns dentro do universo de renders, principalmente arquitetônicos, é quando para facilitar a movimentação dentro da cena, ou apenas reduzir o trabalho exigido, os profissionais removem uma parede por não estar visível pela câmera, por ventura se for utilizado um objeto com um alto índice reflexivo resultará em um reflexo escuro no objeto. (BIRN, 2000)

2 Introdução às luzes em um ambiente computacional

“Luzes são objetos tridimensionais utilizados para simular a iluminação de ambientes reais, como a iluminação feita pelo sol, ou para simular luz artificial, como uma lâmpada.” (CALCIOLARI, 2009 p.182) Elas influenciam em vários fatores do nosso mundo como: cores, texturas, sombras e reflexos. As luzes tornam possível visualizar tudo ao nosso redor. No mundo real as luzes tem a característica de emitir energia a partir de um espectro visível. Já no ambiente computacional nem sempre é assim, funcionando de uma maneira totalmente diferente das leis da natureza. (RIDOLFI e COLCHER, 2005)

A iluminação, de acordo com os autores F. Andalo, M. L. H. Vieira, E. Merino (2010) possui algumas características importantes. Cada luz possui um valor arbitrário geralmente entre 0 e 1. No instante que incide em uma superfície, retorna a cor do objeto que é determinada por seu material. Esta intensidade de cor está diretamente ligada ao ângulo de incidência da luz. A cor apenas tem seu tom perfeito na superfície em que o ângulo em relação a luz é de 90°, passando para tons de cinza até ficar paralelamente onde resultaria em preto.

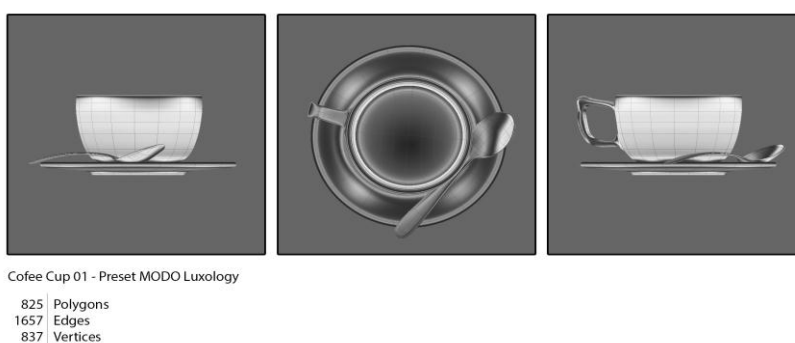
Na tentativa de aproximar as luzes ao máximo das características do mundo real foi introduzido uma função chamada do inglês *decay* ou decaimento. Assim a intensidade vai enfraquecendo proporcionalmente de acordo com a distância. Esta característica apenas é visível em objetos mais distantes do foco de luz. Alguns softwares não contam com essa função enquanto alguns trabalham diretamente com ela.

No ambiente computacional é muito conhecido um tipo de iluminação chamada *Global Illumination* (GI). Neste caso são calculadas as luzes que rebatem nos objetos por toda a cena, surgindo assim a “equação de renderização” criada por J.T Kajiya em 1986. Esta equação nunca pode ser resolvida exatamente em um tempo finito, resultando assim em erros como ruído na imagem. Esta é uma das principais relações entre qualidade e tempo de renderização, ou seja, para ter um render sem ruído usando *Global Illumination*, necessitará um longo período de tempo.

2.1 As luzes

As luzes podem ter variações nos diversos softwares, como tamanhos, formatos e modos de iluminar, mas algumas são consideradas um padrão do mercado. Assim, o presente artigo tem o intuito de não se focar em um software específico, podendo ser utilizado por diversos profissionais. No decorrer serão utilizadas referências de diversos autores e exemplos para explicar a reação de cada lâmpada em um ambiente tridimensional. Para executar os exemplos, o software utilizado será o MODO Luxology 701. O modelo escolhido para o exercício é um *preset* do próprio software.

Figura 03- Modelo utilizado no exercício.



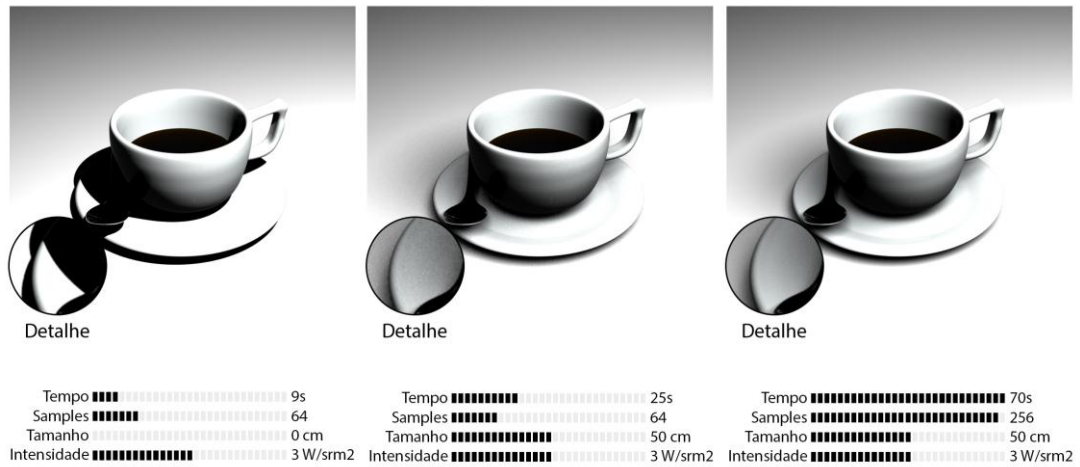
Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Nos softwares tridimensionais podemos encontrar várias lâmpadas com parâmetros, e utilizações diferenciadas. Porém, a point light, a spot light e a área light são luzes encontradas em praticamente todos eles, por tal motivo o presente artigo tem como objetivo aprofundar apenas estas três lâmpadas.

2.1.1 Point Light

Também conhecida como *free light* ou luz direta é uma das luzes mais comuns nos softwares. É composta por um ponto emissivo infinitamente pequeno facilitando assim o processo de render, produzindo sombras duras e escuras. Nos softwares tradicionais podemos encontrar algumas configurações como tamanho, intensidade e quantidade de *samples*, os quais interferem diretamente no tempo de render conforme exemplo abaixo. (ANDALO, VIEIRA, MERINO, 2010)

Figura 04 - Point Light exemplo.



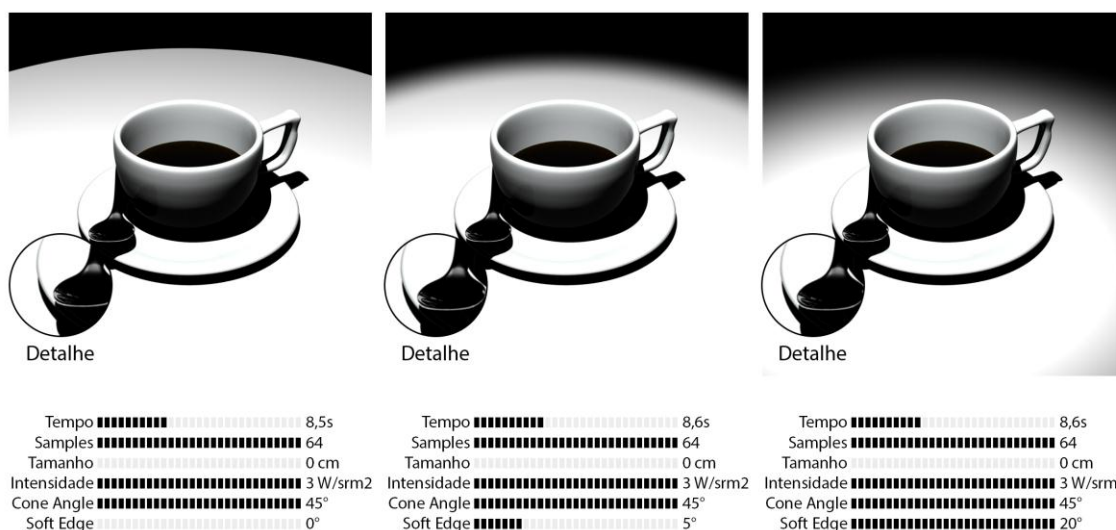
Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Como é possível perceber com o exemplo quando utilizado um tamanho de luz superior a zero, como no caso 50cm a iluminação se torna mais realista com sombras mais suaves, o ponto negativo é a presença de um ruído nas sombras, a solução utilizada foi aumentar os *samples* da luz, como fica visível na terceira imagem, mas porem com esta mudança o tempo de render aumenta de 9 segundos para 1 minuto e 10 segundos.

2.1.2 Spot Light

A *Spot Light* é uma luz com a característica de ser unidirecional, conta com um cone focal, muito utilizada para simular holofote, farol e spot. Ela possui os mesmo parâmetros da point light como tamanho, intensidade e quantidade de *samples*, mas também o tamanho do cone e do foco, podendo assim gerar um foco bem definido ou mais difuso. Alguns softwares acrescentam a possibilidade de mover apenas o foco da lâmpada, sendo assim muito fácil de manipulá-las. (BIRN, 2000)

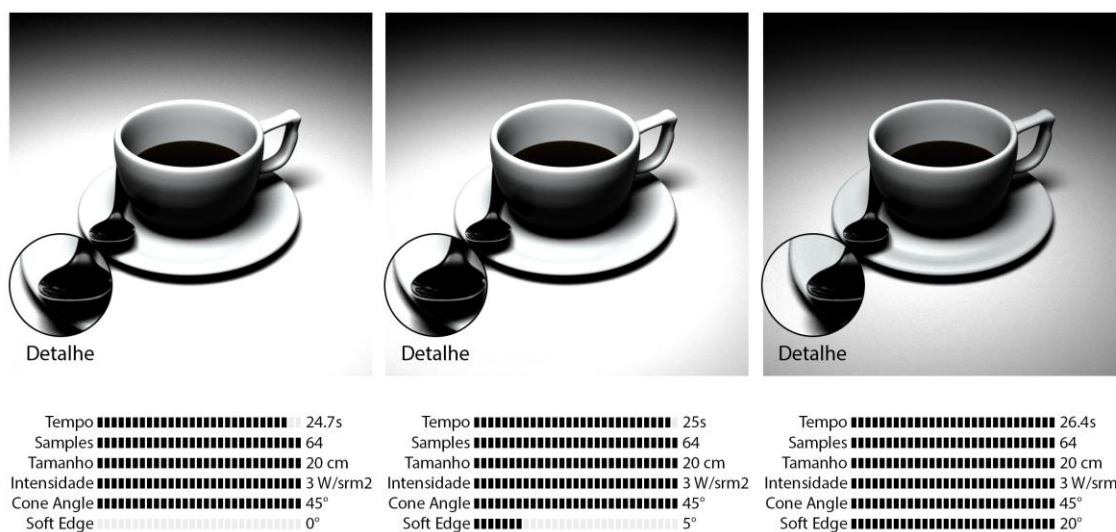
Figura 05- Spot Light exemplo.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Conforme a figura 05, é perceptível a alteração do tamanho do foco, passando de uma sombra escura e marcada para difusa e suave. Neste exemplo o tamanho da lâmpada é infinitamente pequeno sendo considerado pelo software como zero. Na figura 06 é utilizado um tamanho de 20cm. Podemos notar o aparecimento de um ruído na imagem. Também é visível que o diâmetro do foco perde parte de sua influência e o tempo de render aumenta drasticamente se comparado com o primeiro exemplo.

Figura 06- Spot Light segundo exemplo.

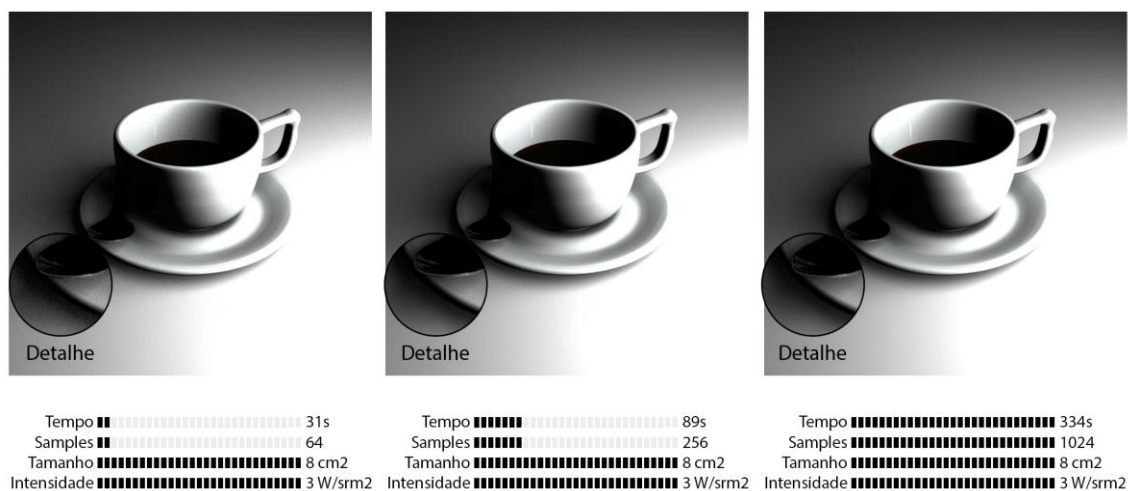


Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

2.1.3 Área light

As lâmpadas do tipo área *light* emitem luminosidade a partir de uma superfície definível, podendo ser um quadrado, retângulo ou um círculo. Este geralmente é visível à câmera. Tais luzes são muito usadas para simular a iluminação de um estúdio, criando sombras difusas e reflexos evidentes nas imagens, apresentando um aspecto bem realista ao render. Por se tratar de uma luz visível à câmera e de área maior que as demais, muitas vezes ocorre perda de informações em áreas com reflexo, decorrente do excesso de luz sobre o objeto, como visível na figura 07. (ANDALO, VIEIRA, MERINO, 2010)

Figura 07- Área Light exemplo.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

A Área *light*, como é possível constatar, tem um tempo de render mais elevado que a maioria, e necessita um maior valor de *samples* para eliminar o ruído das sombras. No exemplo vemos que para um área *light* ter um resultado adequado é necessário utilizar 1024 *samples* tornando o tempo de render muito superior que o de qualquer outra lâmpada.

2.2 Iluminação utilizando imagem

A fim de criar um cenário mais semelhante ao mundo real foi introduzida a função de iluminação por imagem chamada HDRI (*High Dynamic Range Image*). Esta é feita combinando várias imagens com diversas exposições para obter as variações de luz do ambiente. Para ser utilizada ela necessita ser onidirecional, o que pode ser feito utilizando

diversas imagens ou lentes de grande abertura. Dessa forma é possível capturar a luz presente no mundo real e aplicar no ambiente tridimensional. Esta técnica é muito utilizada para inserir o modelo em vídeo para comerciais, filmes ou fotografias. (ANDALÓ, VIEIRA, MERINO, 2010)

Figura 08- HDRI exemplo.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Conforme a figura 08, é possível perceber que os objetos na cena apresentam reflexos mais realistas. Este método geralmente é uma opção muito utilizada pelos profissionais por não acrescentar grandes mudanças no período de tempo do render e criar um cenário mais realista. É possível encontrar centenas de HDRI's disponíveis para download, ou se preferir existem programas em que o usuário pode montar seu próprio.

Figura 09- HDRI segundo exemplo.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Na figura 09 é possível visualizar o efeito dos diferentes HDRI's sobre o reflexo do objeto. Estes são disponibilizados internamente no MODO Luxology.

2.3 Global Illumination

A iluminação global ou *Global Illumination*, é um método de renderização calculado com base nos objetos presentes na cena, sendo rebatida diversas vezes até ser capturada pela câmera, criando assim um ambiente muito mais realista onde cada objeto interfere na iluminação do outro. (RIDOLFI, COLCHER. 2005 p.549)

Figura 10- Global Illumination exemplo.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

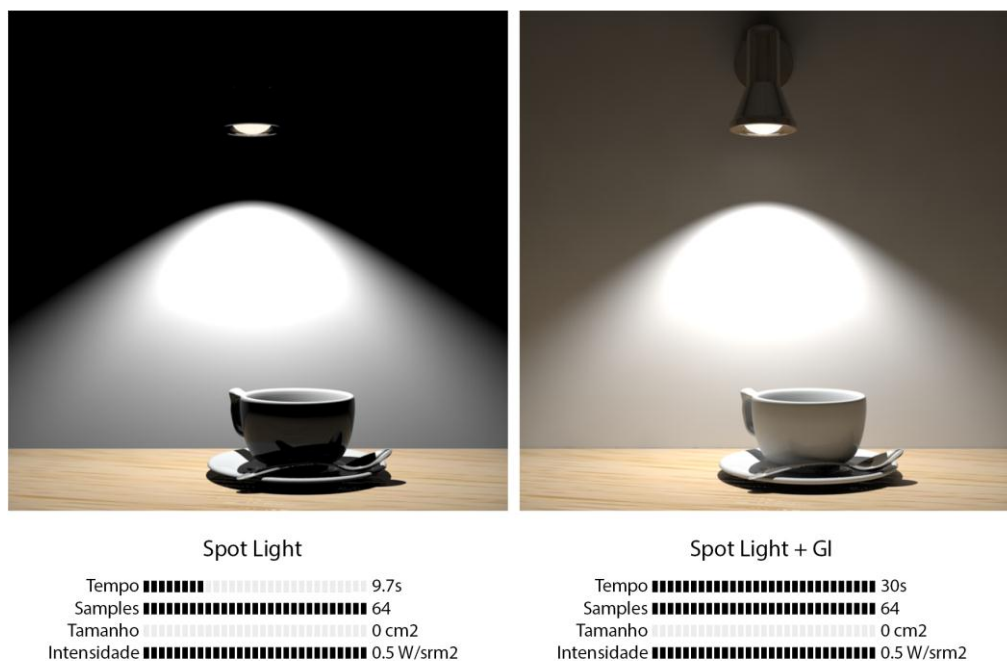
Na figura 10 é perceptível o aumento da claridade em locais onde a luz não alcança, tornando o render mais realista. Em contrapartida o tempo de render tem um acréscimo consideravelmente grande. Este método pode ter variações dependendo do cenário, como no caso de ambientes fechados onde o rebatimento de luzes se torna maior.

3 A iluminação aplicada

Ao longo do presente artigo é possível perceber as variações de comportamento das lâmpadas e métodos de iluminação dentro do software 3D. Algumas modificações impactam na qualidade da imagem, já outras adicionam tempo ao render. Nesta etapa será analisada a fundo cada uma.

Comparando as imagens apresentadas ao longo do artigo, podemos concluir que o ruído é proveniente diretamente do tamanho do ponto de emissão, portanto a área light é a que apresenta maior ruído, enquanto a point light e a spot light que podem ser configuradas para emitirem a partir de um ponto pequeno não apresentam tanto o problema, no entanto as sombras se tornam duras e pouco realistas.

Figura 12- Spot light X Spot Light e Global Illumination.



Fonte: Autor do presente artigo, 2013.

Na figura 12 temos a comparação de dois métodos, o cenário utilizado para o estudo é completamente fechado, assim evitando a influência do ambiente externo. A primeira e a segunda imagem utilizam uma lâmpada Spot light com a mesma configuração, porém na segunda foi adicionando o recurso de iluminação global. É visível um grande aumento no tempo de render, aproximadamente 20 segundos, entretanto a qualidade é superior tornando a cena mais realista e agradável. Com o acionamento da GI o ambiente passa a interferir diretamente na iluminação, tornando o render mais realista, esse método não interfere na sombra da luz, como é possível observar na xícara, que manteve a sombra bem marcada porém, passou a apresentar o reflexo da base.

Considerações finais

O presente artigo teve o intuito de auxiliar o profissional de computação gráfica a otimizar o processo de render, visando atender as demandas do mercado publicitário, que apresenta um prazo final cada vez menor. O artigo iniciou introduzindo o leitor ao universo tridimensional com alguns conceitos utilizados e o processo de trabalho, posteriormente foi executada uma análise sobre o comportamento das luzes no ambiente tridimensional se utilizando de exemplos para ilustrar as variações.

O objetivo principal deste estudo é facilitar a escolha da melhor configuração de luzes, desmitificando algumas configurações usadas mas muitas vezes sem compreensão, assim auxiliando o entendimento do processo de render. Para isso além de apresentar cada um dos métodos de iluminação também foi exposto algumas combinações muito utilizados no mercado, tornando o artigo mais dinâmico e prático para o leitor.

Com base nos dados apontados pelo estudo é possível fazer algumas constatações sobre o comportamento da iluminação no ambiente tridimensional, com estes dados o profissional pode se apropriar de tais métodos para agregar conhecimento em seus trabalhos, sempre visando um render mais realista no menor período de tempo possível.

Referências

RIDOLFI, L.; COLCHER, S. **3ds max 7**: Guia Autorizado Discreet. São Pulo: Elsevier Editora Ltda, 2005.

CALCIOLARI, Fabio. **3ds max 2009**: Modelagem, Render, Efeitos e Animação. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2009.

CORREA, Rodrigo. Os Desafios Culturais da Propaganda na Modernidade. **Revista Ícone**, Pernambuco, v. 12, n. 2, dezembro. 2010.

ANDALO, F.; VIEIRA, M. L. H.; MERINO, E. Iluminando Objetos 3D: Iluminação Tradicional versus Iluminação Realista. **Revista Design e Tecnologia**, Santa Catarina, 2010

RIDDELL, Danny. **Maya**: Para Windows e Macintosh. São Paulo: Person Education do Brasil, 2004.

GALLARDO, Arnold. **3D Lighting**: History, concepts, e Tecniques, Massachusetts: Charles River Media, Inc.

BIRN, Jeremy. **Digital Light e Rendering**: Estados Unidos da America: New Riders Publishing, 2000.