

# PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

## PROJETO 01 — ADAPTAÇÃO AO BRILHO E DISCRIMINAÇÃO

Thiago Martins de Sousa\*

Engenharia Eletrônica  
Faculdade Gama  
Universidade de Brasília

### RESUMO

Um projeto realizado voltado para a análise da capacidade do olho em conseguir discernir diferenciação de brilhos. Essas características de adaptação ao brilho se dar pela capacidade de o olho em ter uma visão escotópica em baixa intensidade de luz e a adaptação para visão fotópica em alta incidência de luz. Nosso objetivo é análise do tempo de adaptação em que o olho sofre a depender da intensidade luminosa no seu ambiente de teste.

**Palavras-chaves**— visão fotópica, visão escotópica, adaptação ao brilho

### 1. INTRODUÇÃO

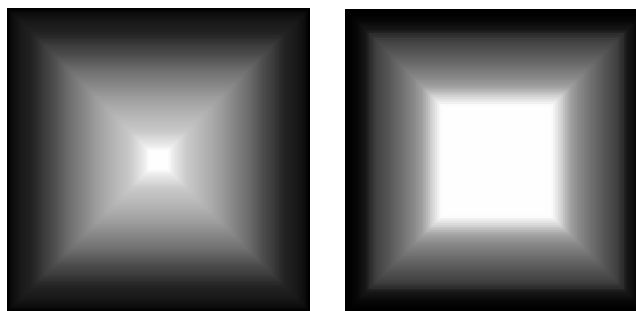
A visão humana trabalha de 2 formas que se complementam entre si. Constituem de uma visão melhor desenvolvida para ambientes de baixa luminosidade e uma outra para ambientes com alta luminosidade. Estes tipos de visão são chamadas de visão escotópica e fotópica. [1]

### 2. GERAÇÃO DAS IMAGENS & PROCEDIMENTOS PARA O EXPERIMENTO

A formação das imagens foram desenvolvidas em um script em Python, com a utilização de algumas bibliotecas (Matplotlib, Numpy, Open Cv) para realizar o tratamento necessário para o experimento sobre a imagem de 1024x1024 pixel criada no início do script.

A imagem foi formada com todos seus pixel igual a zero dentro de uma tonalidade de cinza de 8 bits, de modo que o experimento ocorreu em 2 monitores de forma distinta. Ocorreram 4 estados para experimentação:

- Quarto Iluminado (intensidade de brilho alta):
  1. Sobre tela do notebook Dell Inspiron 15 (1080x1920)
  2. Sobre monitor HP L176v (720x480)



(a) Tela Dell Inspiron 15r

(b) Monitor HP L176v

**Fig. 1.** Resultado dos experimentos feitos em um quarto com completa escuridão ao olhos visíveis

- Quarto em completa escuridão visível (intensidade de brilho muito baixa):
  1. Sobre tela do notebook Dell Inspiron 15 (1080x1920)
  2. Sobre monitor HP L176v (720x480)

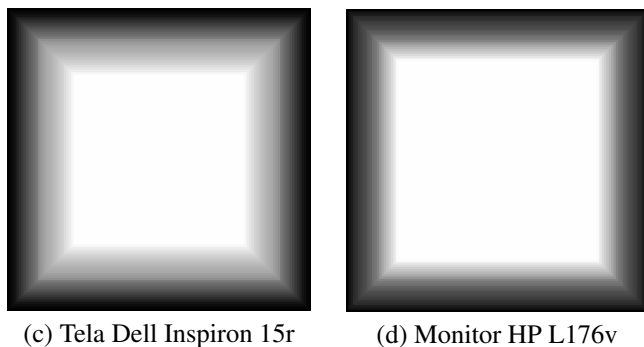
### 3. O EXPERIMENTO

As imagens apresentadas nas figuras 1, 2, foram formadas através do experimento em que consistia em criar quadrados contidos nos adjacentes. Estes quadrados tinha distância de 8 pixel entre um e o outro. De acordo com que era notado a diferença entre intensidade do quadrado interno ao externo se pressionaria o 1 para que o quadrado mais interno iniciasse o seu aumento de intensidade, e assim a interação era desenvolvida até chegar ao valor máximo intensidade do brilho de 255.

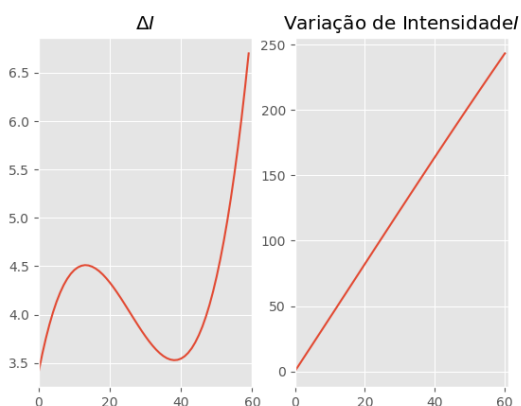
#### 3.1. Gráfico dos ajustes de curvas e logaritmo das variações

Com o experimento realizado pode-se obtidos os pontos dos níveis de cinza medidos " $I$ " junto com ele pode ser calculado a variação incremental " $\Delta I$ ", com isso foi plotado os pontos e feito um ajuste de curva por uma interpolação de ordem 3. Através da utilização das funções "*polyfit*" e "*polyval*", foi

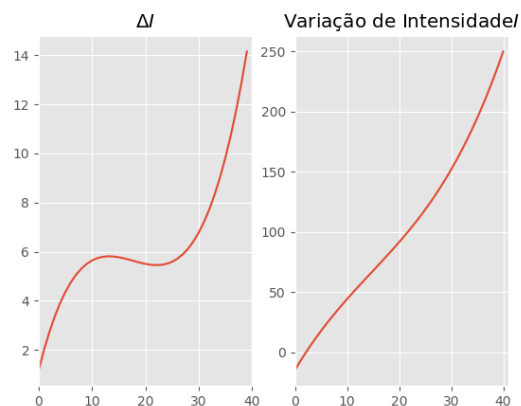
\*thiagomartins369@gmail.com



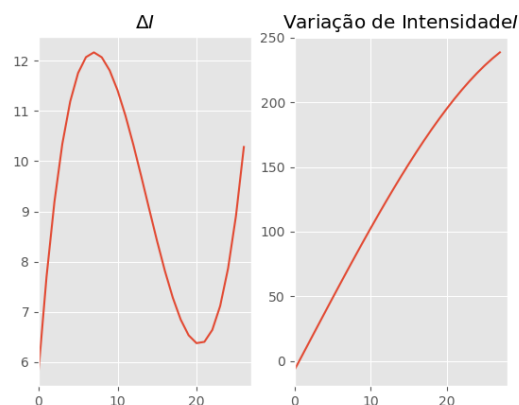
**Fig. 2.** Resultado dos experimentos feitos em um quarto iluminação ligada (intensidade de brilho alta no ambiente).



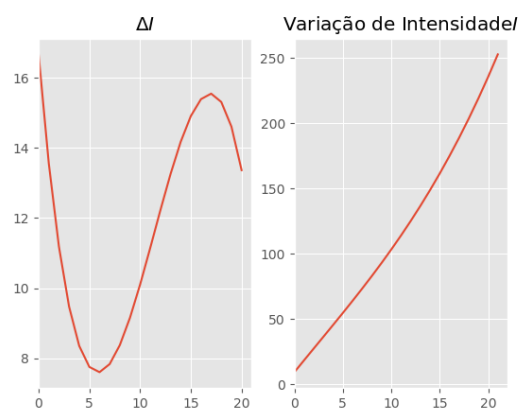
**Fig. 3.** (a) Tela Dell Inspiron 15r – Gráfico dos resultados dos experimentos feitos em um quarto com completa escuridão ao olho



**Fig. 4.** (b) Monitor HP L176v – Gráfico dos resultados dos experimentos feitos em um quarto com completa escuridão ao olho



**Fig. 5.** (c) Tela Dell Inspiron 15r – Gráfico dos resultado dos experimentos feitos em um quarto iluminação ligada (intensidade de brilho alta no ambiente)



**Fig. 6.** (d) Monitor HP L176v – Gráfico dos resultado dos experimentos feitos em um quarto iluminação ligada (intensidade de brilho alta no ambiente)

possível plotar a curva que foi apresentadas nas figuras 3, 4, 5, 6.

### *3.1.1. Discussão aos resultados*

Como podemos notar as primeiras imagens geradas e apresentadas na figura 1, tem um maior degradê de intensidade de brilho, Isso se deve principal pelo fato do ambiente estar escuro, permitindo assim com que o olho notasse mais facilmente a transição da intensidade, tendo menor "ruído" de luminosidade ao seu ambiente.

Para o segundo caso experimentado, foi em um ambiente em que havia muita claridade, e como apresentado na figura 2 podemos notar uma área muito maior de branco, não tendo um degradê tão definido como foi no caso da figura 1.

Vale ressaltar que para o caso analisado no monitor HP L176v, foi visível que a sua baixa resolução e fraco brilho disponível afetou bastante a capacidade ocular de notar os níveis de discriminação que iam se alterando, não tendo grandes diferenças para um ambiente claro a um escuro.

## **4. CONCLUSÃO**

A visão é garantiu a sobrevivência e a evolução humana outros patamares que alguns outros animais não conseguiram atingir, sabemos que não foi só isso que teve um diferencial nesse desenvolvimento, porém é notável que a adaptabilidade humana a alterações na intensidade da luz pode trazer um comportamento diferente a maneira como ele interage com o mundo.

O ambiente em que esse humano está inserido, interfere diretamente a sua capacidade visual de se notar intensidades diferentes de brilho, e junto a isso a apresentação hoje em dia em grande parte de publicidades por meio de telas trabalham e ajustam em cima desses comportamentos naturais nossos de adaptabilidade ao brilho.

Aplicações dentro da medicina também trabalham com a nossa adaptação ao brilho, seja visualização de algum exame médico imageado, como o raio-x ou a tomografia.

## **5. REFERÊNCIAS**

- [1] Rafael C. Gonzalez, *Processamento Digital de Imagens*, chapter 2, Pearson, third edition, 2014.