

Relatório PIM

João Vitor Fröhlich¹, Karla Alessandra de Souza Joriatti¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina

joao.frohlich@edu.udesc.br, karla.joriatti@edu.udesc.br

Relatório criado para descrever a execução do trabalho da matéria de Processamento de Imagens sobre caracterização e melhoria de constarste de imagens.

1. Introdução

Descrição das tarefas:

1. Utilizando as imagens figuraEscura.jpg, figuraClara.jpg e lena.jpg determinar as médias, variâncias e entropias dos pixels das imagens. Extrair os respectivos histogramas e correlacionar a qualidade do constraste com os resultados obtidos.
2. Para as imagens marilyn.jpg, figuraEscura.jpg e figuraClara.jpg fazer a equalização dos histogramas de cada imagem aplicados a uma vizinhança 3x3 e comparar os resultados antes e depois da equalização.
3. Utilizando a imagem outono_LC.png, fazer a equalização de contraste dos canais RGB da imagem, realizar a solução baseada na figura 1 e comparar os histogramas RGB com os histogramas YIQ antes e depois das equalizações.

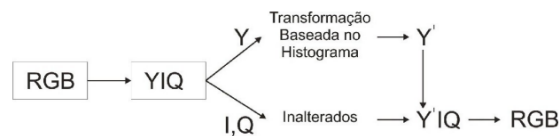


Figura 1. Esquema para realce em imagem RGB

2. Imagens utilizadas



Figura 2. figuraClara.jpg original

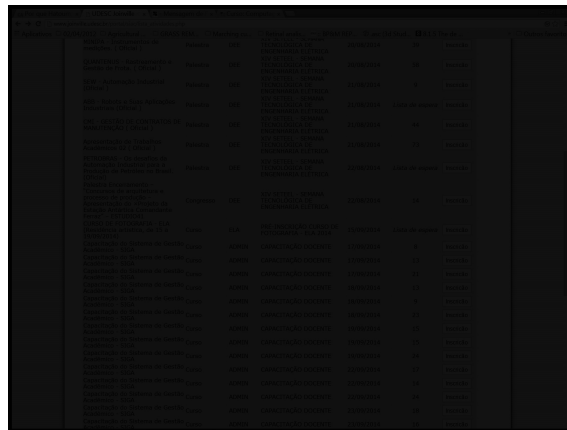


Figura 3. figuraEscura.jpg original



Figura 4. lena.jpg original



Figura 5. outono_LC.png original

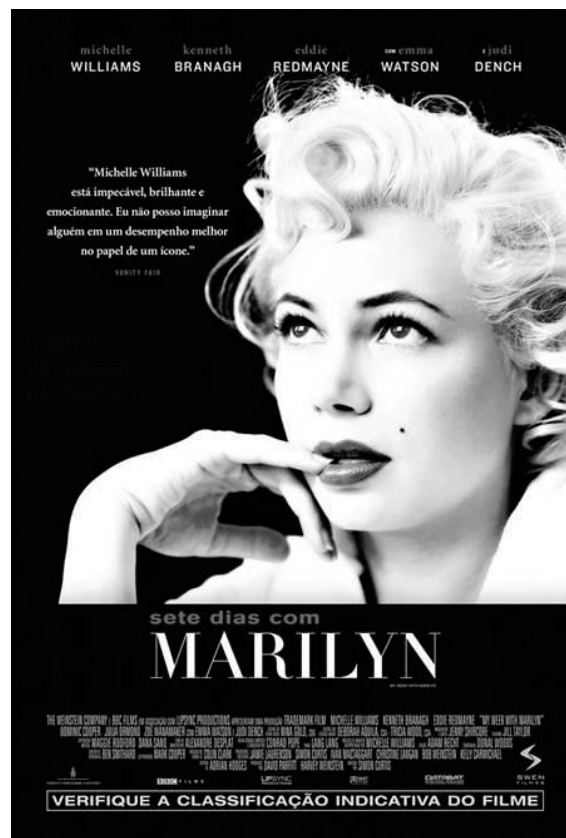


Figura 6. marilyn.jpg original

3. Implementação

O presente trabalho inicia-se, então, com os cálculos de média, variância e entropia para as imagens figuraEscura.jpg, figuraClara.jpg e lena.jpg. O resultado das funções implementadas para cada imagem está disposto a seguir:

- figuraClara.jpg
 - Entropia: 2.2203148710276888
 - Média: 252.06378538951932
 - Variância: 17.67375839811726
- figuraEscura.jpg
 - Entropia: 2.2180352827118295
 - Média: 15.063615870972168
 - Variância: 17.62237349557202
- lena.jpg
 - Entropia: 7.448618994619896
 - Média: 123.69232177734375
 - Variância: 2292.409080144018

Ainda na primeira parte do trabalho, extraímos os histogramas de cada uma das três imagens já mencionadas, onde os resultados são apresentados nas figuras 7, 8 e 9.

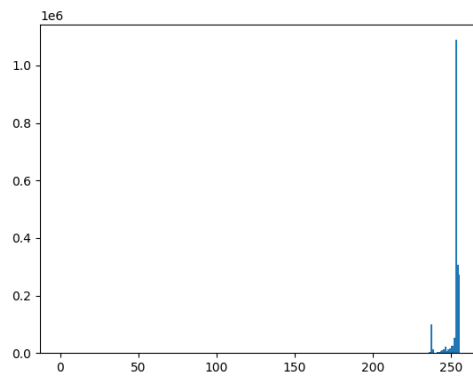


Figura 7. Histograma figuraClara.jpg

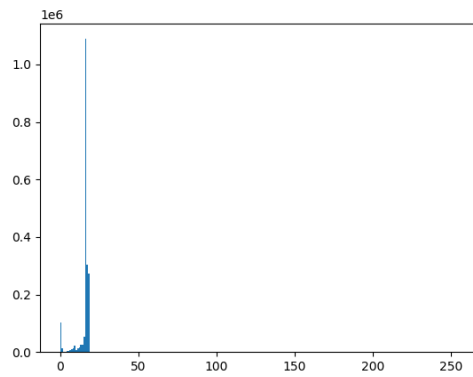


Figura 8. Histograma figuraEscura.jpg

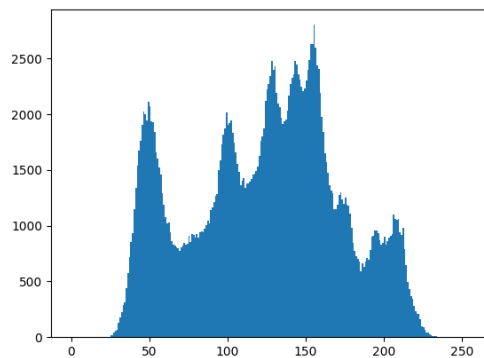


Figura 9. Histograma lena.jpg

Já com estes resultados iniciais é possível notar que as figuras que tem variações muito pequenas em suas intensidades apresentam a distribuição de pixels em seu histograma nos cantos. A imagem figuraClara.jpg tem sua faixa de pixels com as intensidades

margeando o intervalo de $[240, 255]$, ou seja, valores mais próximos do branco. Por outro lado, a imagem figuraEscura.jpg tem sua distribuição de pixels na faixa de $[0, 20]$, ou seja, intensidades mais próximas do preto. Quanto menor a distribuição de intensidades no histograma, mais pixels de uma mesma cor terá na imagem, o que diminui o nível de detalhamento. Por exemplo, as imagens citadas são praticamente indiscerníveis, enquanto a imagem lena.jpg, que conta com um histograma bem distribuído, possui um nível grande de detalhes.

Passando para a segunda parte do trabalho, foram realizadas as equalizações dos histogramas das figuras marilyn.jpg, figuraEscura.jpg e figuraClara.jpg. As figuras 10, 11 e 12 apresentam as comparações entre os histogramas antes e depois da equalização e as figuras 13, 14 e 15 apresentam as imagens depois de equalizadas.

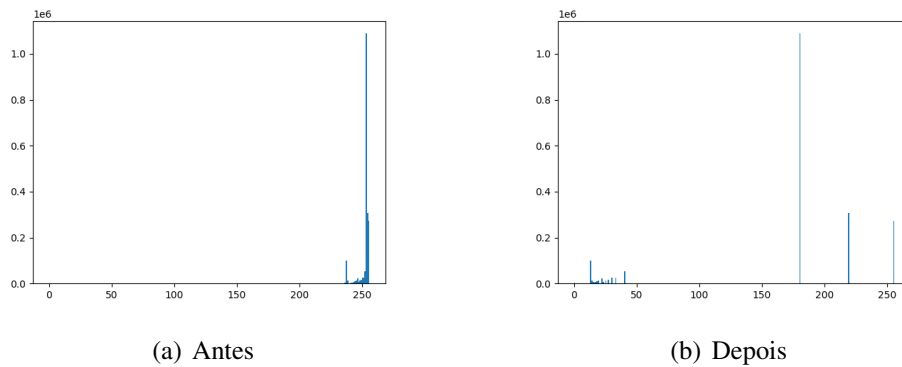


Figura 10. Histograma da imagem figuraClara.jpg antes e depois da equalização

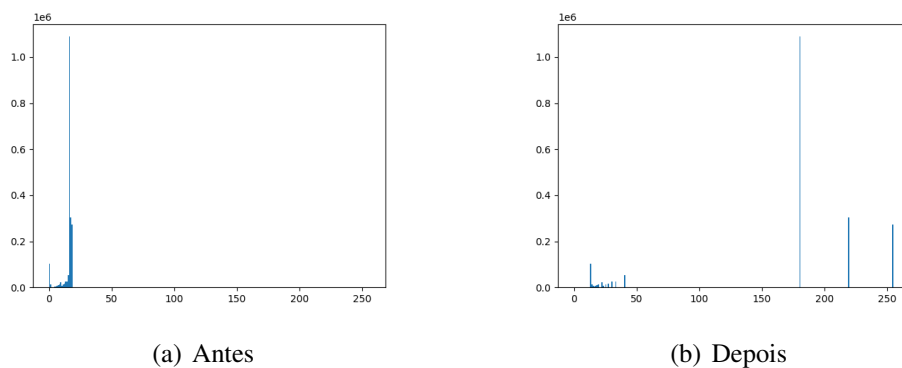
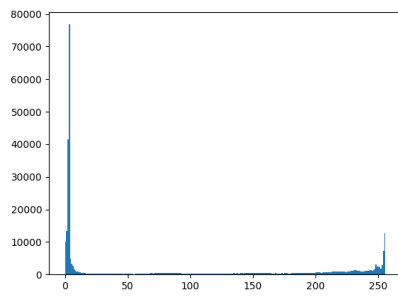
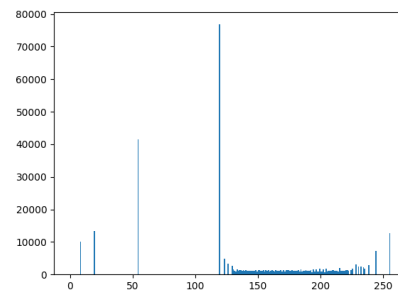


Figura 11. Histograma da imagem figuraescura.jpg antes e depois da equalização



(a) Antes



(b) Depois

Figura 12. Histograma da imagem marilyn.jpg antes e depois da equalização

UNESC - Universidade de Pernambuco (UNESC)	Pernambuco	DEI	TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	20/08/2014	39	Inscrito
QUANTUM - Bacharelado em Ciência da Terra (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	20/08/2014	38	Inscrito
SIW - Automação Industrial (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	9	Inscrito
AMB - Robótica e Suas Aplicações Industriais (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	11	Inscrito
DEI - GESTÃO DE CONTRATOS DE MANUTENÇÃO (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	44	Inscrito
Aprovação de Trabalhos Acadêmicos (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	73	Inscrito
PETROBRAS - Os desafios da Automação Industrial para a Produção de Petróleo no Brasil (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	22/08/2014	11	Inscrito
Política Excepcional de Tecnologia de Engenharia e Tecnologia de Produção Aprovação de Trabalhos Acadêmicos (UNESC)	Congresso	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	22/08/2014	14	Inscrito
CURSO DE FOTOGRAFIA - ELA Bacharelado em Artes, na FA UNESP	Curso	ELA	PRE-INScrição CURSO DE FOTOGRAFIA - ELA 2014	15/09/2014	1	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	17/09/2014	8	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	17/09/2014	13	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	17/09/2014	21	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	18/09/2014	13	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	18/09/2014	9	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	18/09/2014	23	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	18/09/2014	15	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	19/09/2014	24	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	22/09/2014	17	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	22/09/2014	14	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	22/09/2014	24	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	23/09/2014	18	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	23/09/2014	15	Inscrito

Figura 13. Imagem figuraClara.jpg após equalização

UNESC - Universidade de Pernambuco (UNESC)	Pernambuco	DEI	TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	20/08/2014	39	Inscrito
QUANTUM - Bacharelado em Ciência da Terra (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	20/08/2014	38	Inscrito
SIW - Automação Industrial (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	9	Inscrito
AMB - Robótica e Suas Aplicações Industriais (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	11	Inscrito
DEI - GESTÃO DE CONTRATOS DE MANUTENÇÃO (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	44	Inscrito
Aprovação de Trabalhos Acadêmicos (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	21/08/2014	73	Inscrito
PETROBRAS - Os desafios da Automação Industrial para a Produção de Petróleo no Brasil (UNESC)	Pernambuco	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	22/08/2014	11	Inscrito
Política Excepcional de Tecnologia de Engenharia e Tecnologia de Produção Aprovação de Trabalhos Acadêmicos (UNESC)	Congresso	DEI	EN VÍDEO - SEMANA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA ELÉTRICA	22/08/2014	14	Inscrito
CURSO DE FOTOGRAFIA - ELA Bacharelado em Artes, na FA UNESP	Curso	ELA	PRE-INScrição CURSO DE FOTOGRAFIA - ELA 2014	15/09/2014	1	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	17/09/2014	8	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	17/09/2014	13	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	17/09/2014	21	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	18/09/2014	9	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	18/09/2014	23	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	18/09/2014	15	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	19/09/2014	24	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	22/09/2014	17	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	22/09/2014	14	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	22/09/2014	24	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	23/09/2014	18	Inscrito
Capacitação do Sistema de Gestão Acadêmica - SIGA	Curso	ADMIN	CAPACITAÇÃO DOCENTE	23/09/2014	15	Inscrito

Figura 14. Imagem figuraescura.jpg após equalização

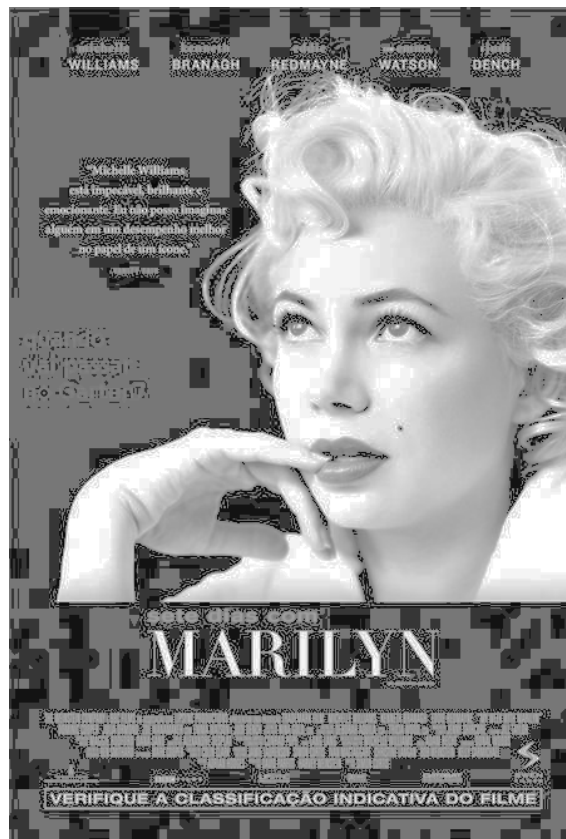


Figura 15. Imagem marilyn.jpg após equalização

Após a equalização das imagens figuraClara.jpg e figuraEscura.jpg, que tem exatamente a mesma dispersão de pixels, mas em extremos opostos, o histograma das duas imagens ficou exatamente igual. Isso prova que elas são a mesma imagem por baixo com apenas uma possível camada de filtro preto ou branco por cima e, ao equalizar, as distribuições ficaram iguais.

Equalizar as primeiras imagens trouxe nitidez para elas, tornando possível a visualização dos dados que antes eram difíceis de serem lidos. Já para a imagem da Marilyn, ele mostrou uma mensagem que antes estava com uma intensidade quase igual a do preto de fundo e que, portanto, ficou invisível na imagem original, mas ao aplicar a equalização tornou-se visível.

Para a terceira e última parte, era necessário equalizar o histograma de uma imagem colorida. Como os canais RGB, normalmente utilizados para representar uma imagem colorida, são muito dependentes entre si, a simples equalização do histograma de cada canal não seria capaz de gerar um resultado satisfatório.

Por conta disso, foi necessário realizar a conversão do esquema de cores, para utilizar um esquema de cor em que os canais fossem mais independentes. Apesar da recomendação da utilização do esquema YIQ para este trabalho, optou-se pela utilização do esquema YUV, que é um esquema semelhante ao YIQ, com o diferencial que este já está implementado na biblioteca OpenCV.

No esquema YUV, o canal Y representa a luminância da imagem, enquanto que os

canais U e V representam a crominância da imagem. Dessa forma, o canal Y é independente do canal U e V e, portanto, pode ser equalizado. O resultado da equalização do histograma do canal Y na imagem outono_LC pode ser vista na figura 16. Depois de equalizar o canal Y, é realizado novamente a conversão para o esquema de cores RGB, obtendo-se assim a imagem na Figura 17.b.

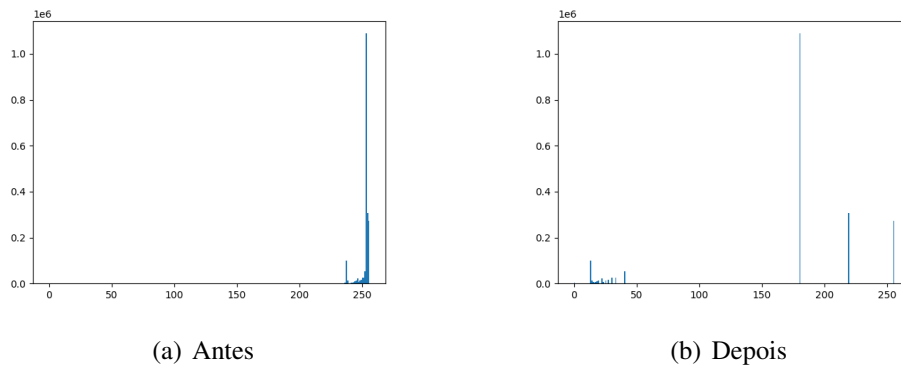


Figura 16. Histograma da imagem figuraClara.jpg antes e depois da equalização



Figura 17. Imagem outono_LC.jpg antes e depois da equalização

4. Conclusão

A equalização de histogramas é capaz de trazer não só nitidez a imagens que possuem um filtro de cor por cima, mas também pode tornar visíveis detalhes antes invisíveis.