



Relatório Trabalho Prático 2 da UC
Processamento de Imagem e Biometria

Grupo 14:

Miguel Lopes Nº40624

Miguel Pereira Nº40625

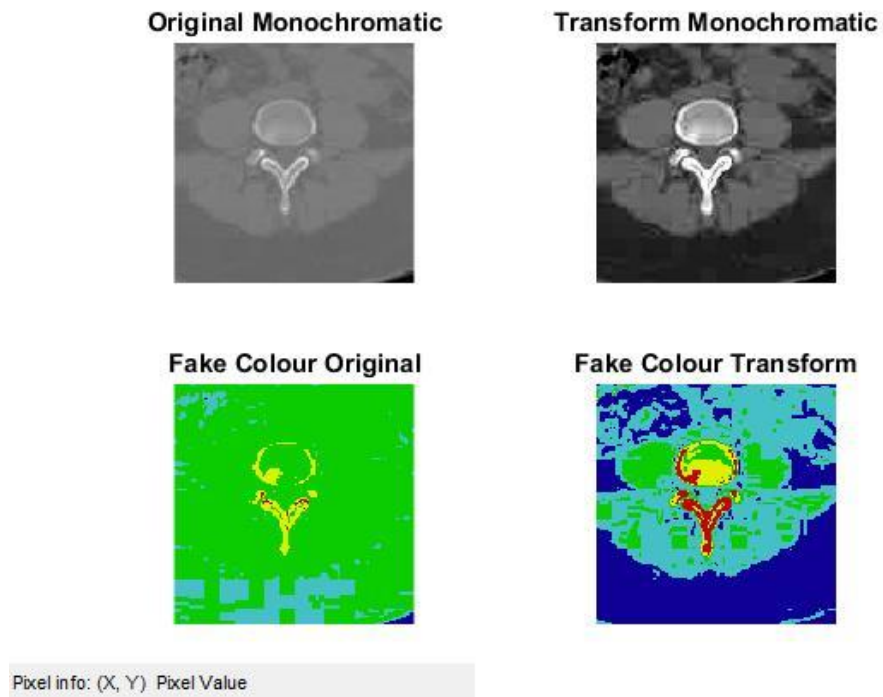
Docente: Artur Ferreira

2016/2017 – SV

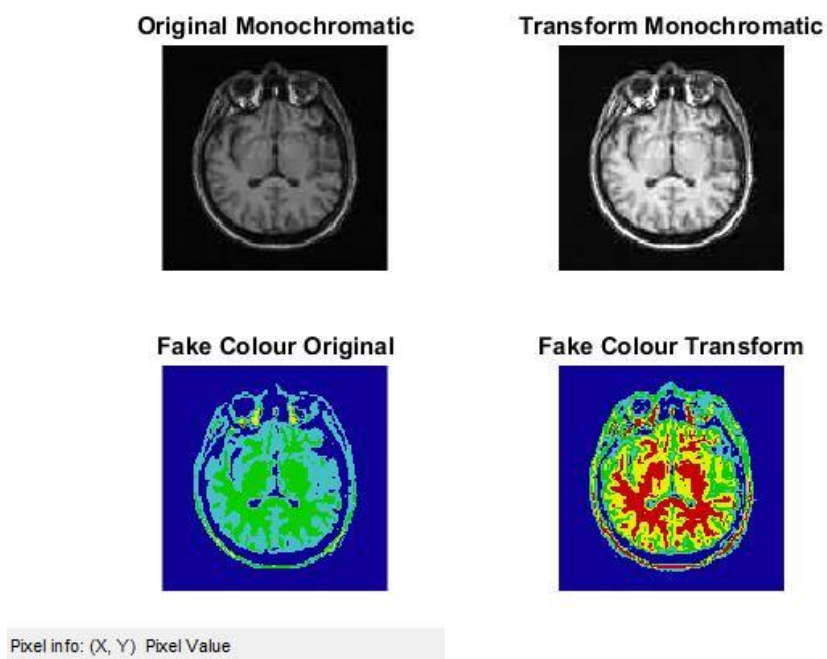
Exercício 1.

Alínea b)

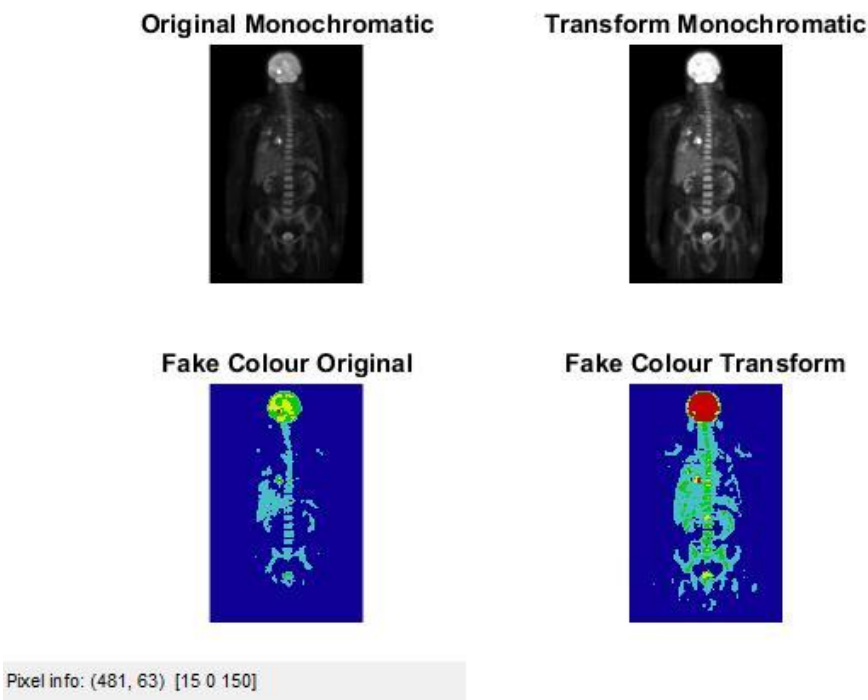
Resultados obtidos para a imagem 'CT1.jpg' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



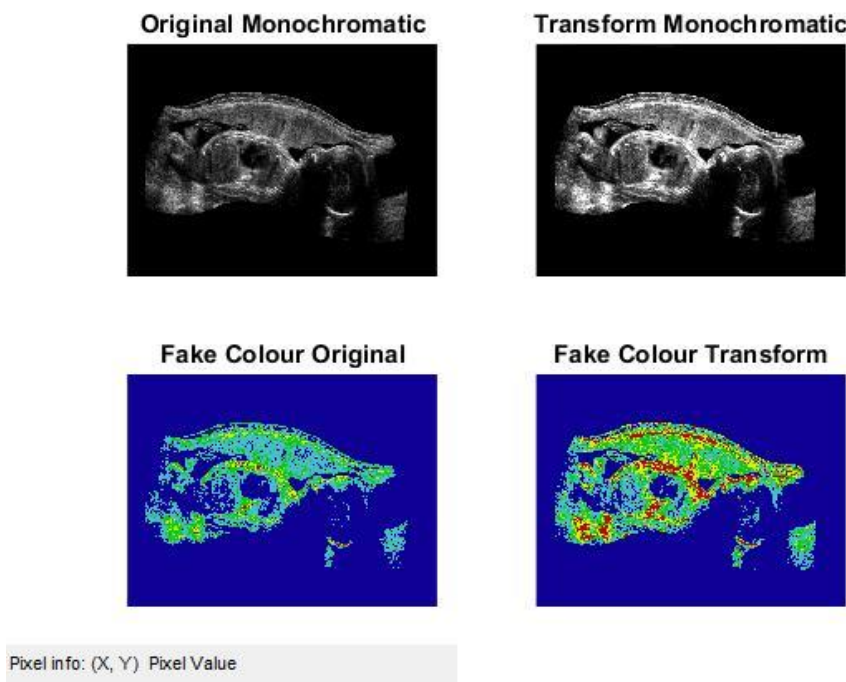
Resultados obtidos para a imagem 'MR1.jpg' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



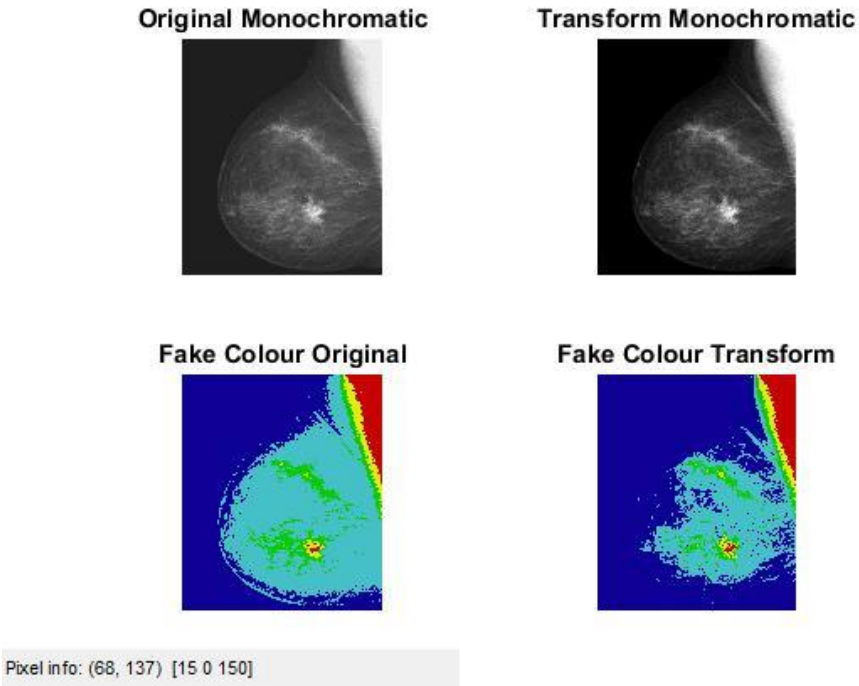
Resultados obtidos para a imagem 'PET1.tif' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



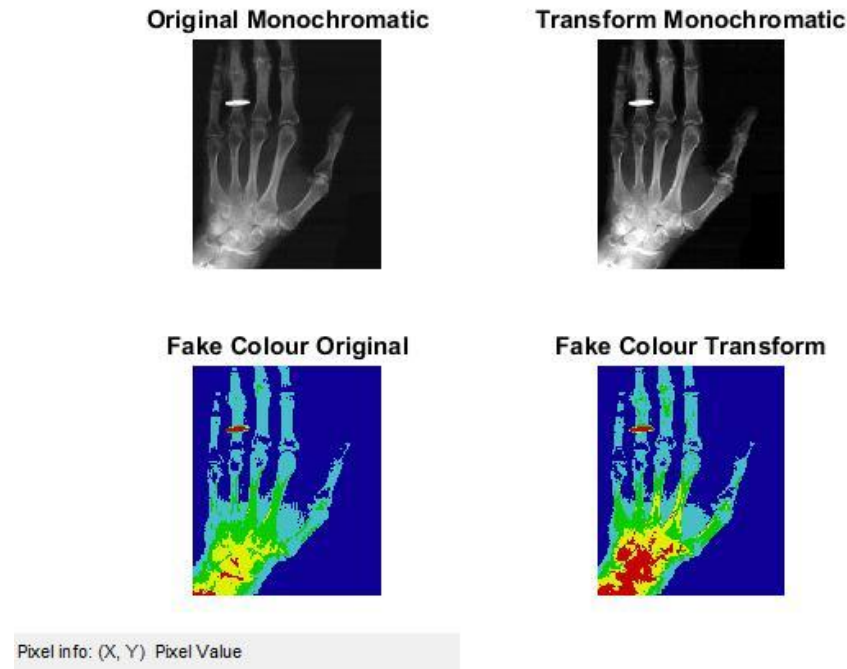
Resultados obtidos para a imagem 'US1.tif' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



Resultados obtidos para a imagem 'XRay1.tif' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



Resultados obtidos para a imagem 'XRay2.tif' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



Alínea c)

A melhoria referente à coloração das imagens antes de depois da transformação pela função de *medical_image_enhancement.m*, deve-se à correção do histograma de intensidades. Isto é, devido às imagens médicas serem (geralmente) muito escuras ou muito claras, acontece que as intensidades estão pouco dispersas (pouca variação), o que resulta numa coloração má pois os valores de intensidade não diferem muito, ficando a imagem com muitas zonas com a mesma cor.

Depois da melhoria (ajuste de contraste), como passa a existir maior variação de intensidades, já é possível definir bem as cores para cada nível diferente de intensidade.

Usámos a técnica de *Intensity Slicing* para a coloração.

Exercício 2.

Alínea a)

Safe – Substituir todos os valores dos pixéis da imagem pelo valor da safe color mais próxima. (diferença entre o valor de cada componente RGB de cada pixel, por cada valor do *array* de *safe colors* e escolher o valor de diferença mínimo.)

Safest – Distância absoluta entre o valor do pixel e cada cor do espaço de cores *safest color*. É escolhida a cor com o valor de diferença mínimo.

Alínea b)

Resultados:

cardCode1 – Versão *safe*

RGB Image

	1	2	3	4	5	6
A	673	985	400	477	895	432
B	798	497	386	956	449	345
C	005	246	391	773	323	902
	971	171	588	954	231	910

Safe Color Image

	1	2	3	4	5	6
A	673	985	400	477	895	432
B	798	497	386	956	449	345
C	005	246	391	773	323	902
	971	171	588	954	231	910

cardCode1 – Versão *safest*

RGB Image

	1	2	3	4	5	6
A	673	985	400	477	895	432
B	798	497	386	956	449	345
C	005	246	391	773	323	902
	971	171	588	954	231	910

Safest Color Image

	1	2	3	4	5	6
A	73	85	400	477	89	432
B	98	97	386	956	449	345
C	05	246	391	773	32	902
	9	17	588	954	231	91

cardCode2 – Versão *safe*

RGB Image							Safe Color Image						
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
A	261	249	074	950	816	945	A	261	249	074	950	816	945
B	654	233	252	869	371	855	B	654	233	252	869	371	855
C	842	211	888	202	353	649	C	842	211	888	202	353	649
D	216	381	499	059	429	204	D	216	381	499	059	429	204

cardCode2 – Versão *safest*

RGB Image							Safest Color Image						
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
A	261	249	074	950	816	945	A	261	249	074	950	816	945
B	654	233	252	869	371	855	B	654	233	252	869	371	855
C	842	211	888	202	353	649	C	842	211	888	202	353	649
D	216	381	499	059	429	204	D	216	381	499	059	429	204

Conclusão: A partir dos resultados destas duas imagens, consegue-se concluir que para a versão *safe*, a imagem fica muito semelhante à original. Apresenta todas as cores muito idênticas, notando-se apenas diferença na intensidade. A imagem correspondente à versão *safe* fica mais baça, enquanto que a imagem original tem as cores mais vivas (com mais brilho).

Para a versão *safest*, as diferenças já são mais visíveis. Com estas imagens do exemplo verifica-se que alguns caracteres da imagem correspondente à versão *safest* apresentam uma cor diferente em relação à imagem original. Como a conversão é realizada pixel a pixel e devido à reduzida gama de cores, existem mesmo alguns caracteres que “perdem” parte da sua cor.

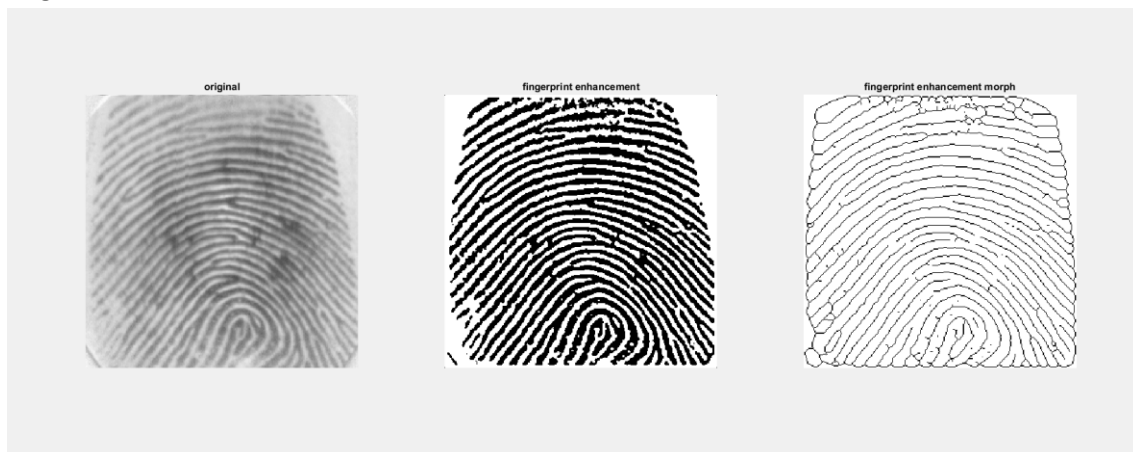
Como era expectável, devido ao menor número de cores nas versões *safe* e *safest color*, a qualidade das imagens convertidas é inferior à qualidade das imagens originais, sendo mais acentuada na versão *safest* (por vezes inelegível) que na versão *safe* (na maioria dos casos, legível).

Exercício 3.

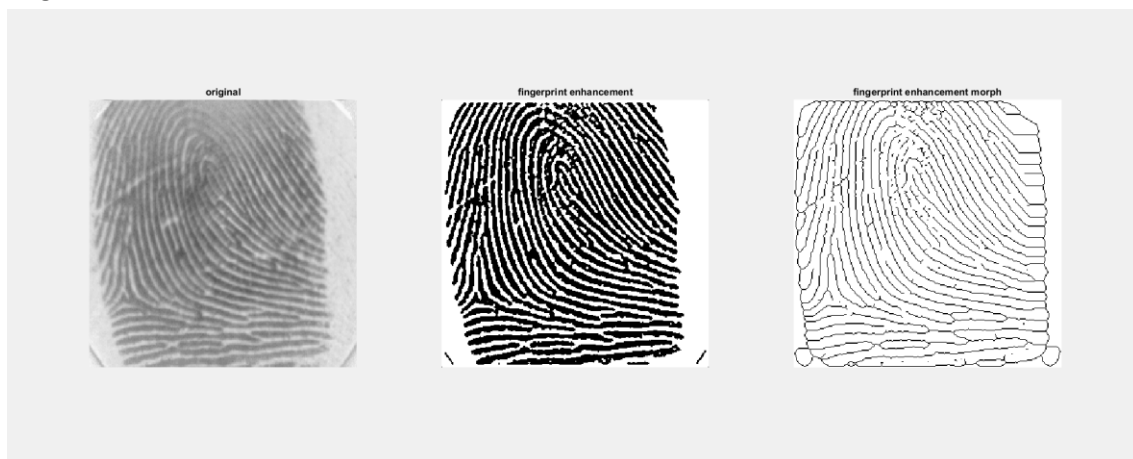
Alínea b)

Resultados:

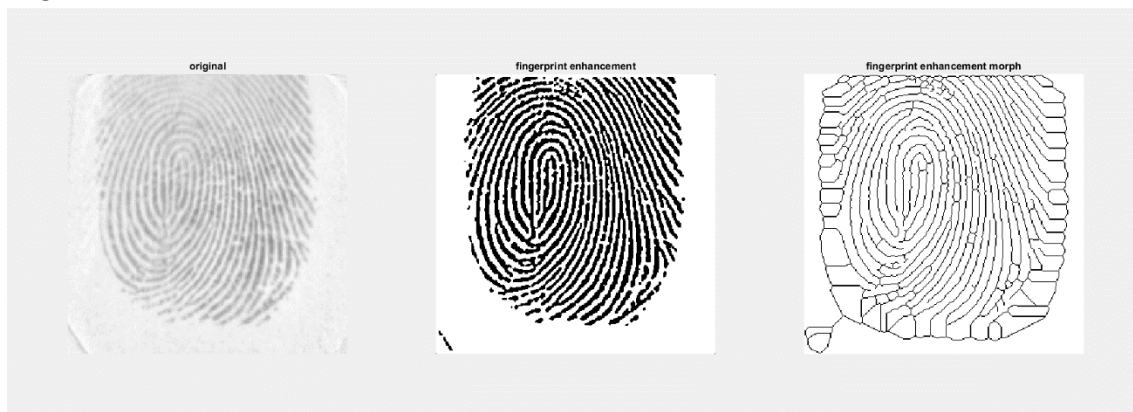
finger1.tif



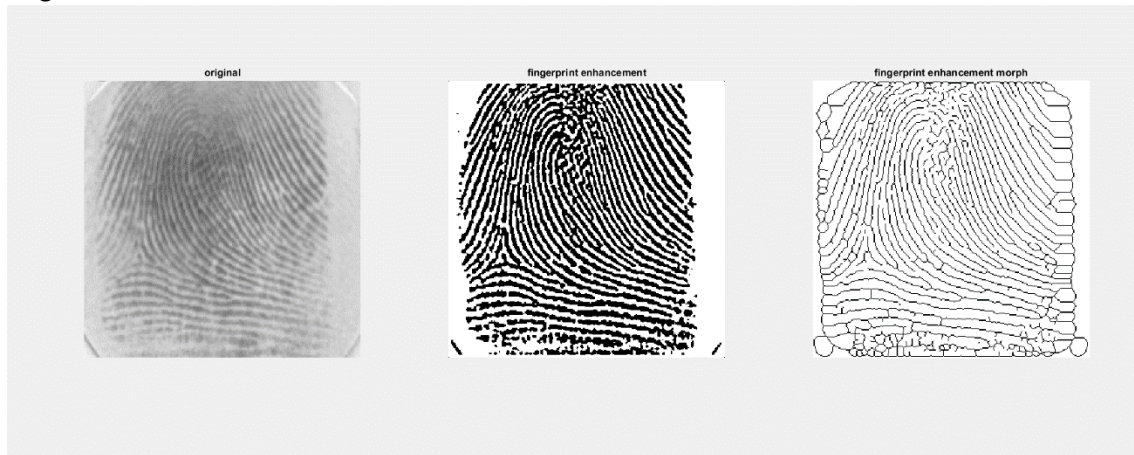
finger2.tif



finger3.tif



finger4.tif



finger5.bmp



Conclusão: Uma vez que os resultados obtidos pela função *fingerprint_enhancement* já foram bastante satisfatórios, apenas foi necessário, na função *fingerprint_enhancement_morph*, reduzir a espessura das linhas da impressão digital para apenas um pixel, de forma a que facilite o trabalho da detecção de minúcias e os resultados apresentados foram os pretendidos, com exceção dos contornos de fora da impressão digital, que não seria suposto existirem, uma vez que originam a que sejam detetadas minúcias inexistentes na imagem original.

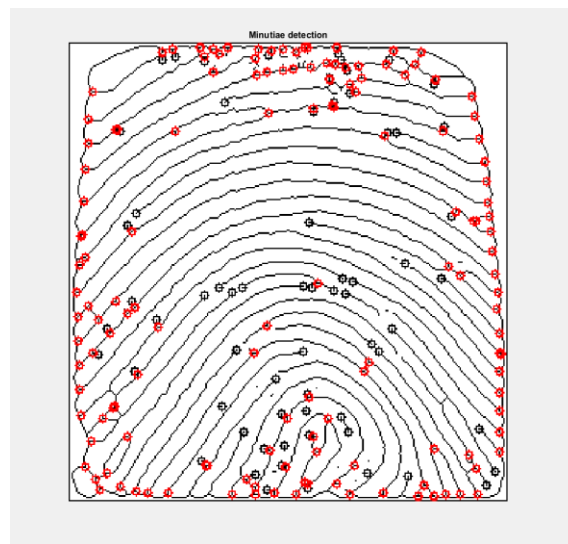
Alínea c)

Referência para realização da função:

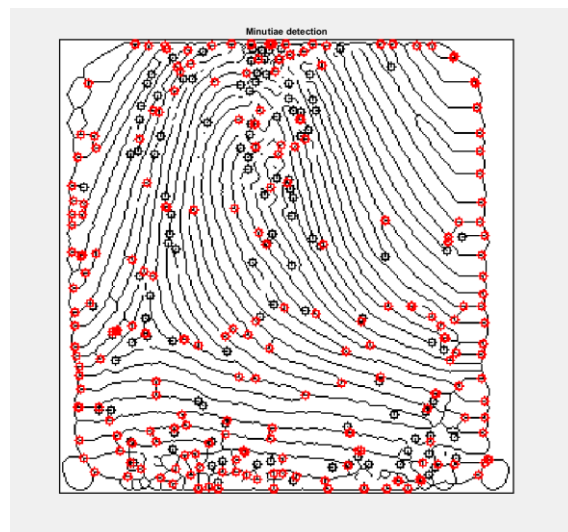
<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/31926-fingerprint-minutiae-extraction?focused=5190983&tab=function>

Resultados:

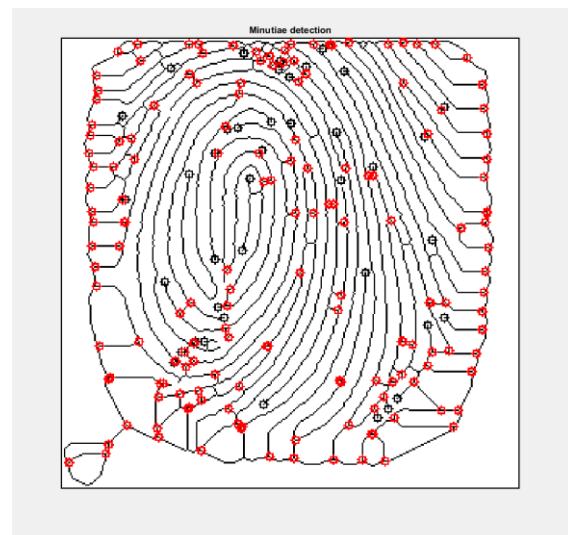
finger1.tif



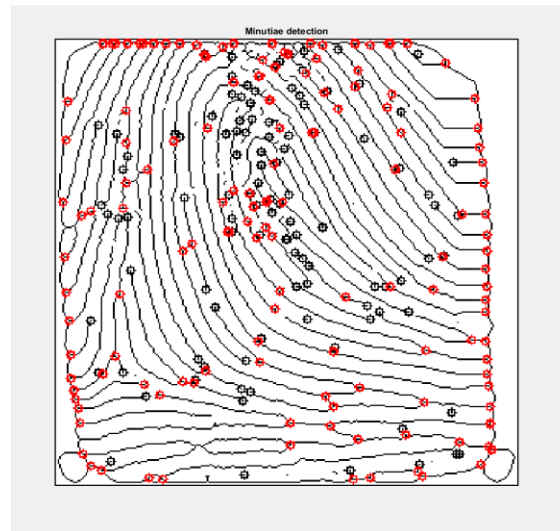
finger2.tif



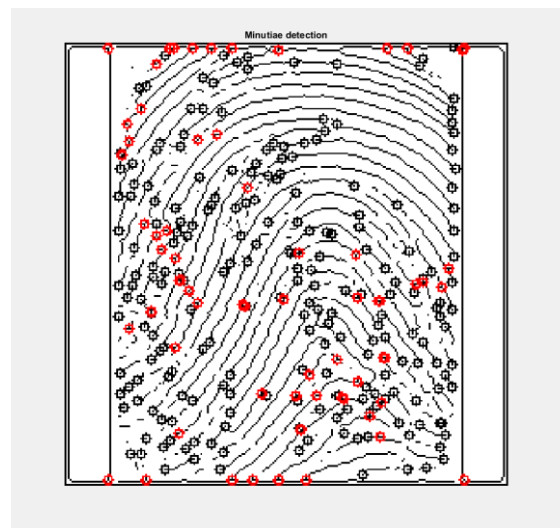
finger3.tif



finger4.tif



finger5.bmp



Conclusão: A função *minutiae_detection* deteta e apresenta na imagem binária de entrada, as minúcias da impressão digital. As minúcias detetadas podem ser bifurcações – marcadas a vermelho – ou cristas (fim de linha) – marcadas a preto.

O resultado não foi exatamente o pretendido devido ao facto da imagem produzida pela função *fingerprint_enhancement_morph* apresentar linhas que limitam a impressão digital, originando minúcias indesejáveis. Para além deste caso, verifica-se que existem assinaladas falsas minúcias, pois a imagem da impressão digital contém algumas falhas nas linhas ou junções de linhas distintas que induzem o algoritmo em erro. Para tentar atenuar este problema, decidimos apagar uma das minúcias quando existem 2 minúcias praticamente sobrepostas ou apagar todas as minúcias que se encontravam a menos de 6 pixéis de distância, o que pode levar a que, exceccionalmente, minúcias verdadeiras também sejam apagadas. No entanto e como se pode observar nos exemplos *finger2.tif* e *finger5.bmp*, ainda são assinaladas uma quantia significativa de falsas minúcias, mas no geral, praticamente todas as minúcias existentes nas imagens de impressões digitais usadas foram detetas e assinaladas.

Exercício 4.

Alínea a)

Alínea b)