

## 6 Conclusão

Este trabalho avaliou o potencial de um método de aprendizado de máquina baseado nos FERNS para a detecção de características faciais. A avaliação experimental realizada demonstrou que a detecção utilizando a implementação do FERNS original apresenta problemas no caso das faces. A falta de textura em uma imagem pode fazer a taxa de detecções corretas cair drasticamente. O estudo demonstrou que as características faciais não apresentam textura suficiente para se obter bons resultados na detecção. Com isso, pode-se concluir que, no caso de imagens de faces, os resultados utilizando a implementação original do FERNS não apresentam bons resultados.

Além do problema da falta de textura das faces, foi observado que o tamanho das regiões de interesse a serem detectadas influencia o resultado final da classificação. Nos testes foi demonstrado que quanto menor a área a ser detectada, menor é a taxa de detecções corretas obtida. Desse jeito, o tamanho das características faciais acaba sendo também um problema quando se utiliza a implementação do FERNS original.

Verificou-se também, que assumir a planaridade para geração das vistas sintéticas para face, que possui uma pequena curvatura, não se mostrou um problema. Os resultados obtidos com o vídeo da face e com a face projetada no plano, onde não ocorrem variações na perspectiva, foram equivalentes. No entanto, os resultados não atenderam às expectativas, pois ambos os vídeos não apresentavam texturização suficiente.

A abordagem utilizando clusterização para detectar as regiões de interesse apresentou resultados superiores à abordagem com o FERNS em seu estado natural. No entanto, com o uso do rastreamento a taxa de detecções corretas aumentou e bons resultados foram encontrados. Os métodos de clusterização utilizados, cluster mais forte e maior cluster, apresentaram resultados semelhantes para as características faciais detectadas.

No método de detecção de pupilas a abordagem que utiliza o centro da elipse ajustada ao olho como sendo o centro da pupila apresentou resultados satisfatórios. O método que pega a pupila utilizando a maior coluna de pixels pretos apresentou resultados ruins para olho azul, no entanto para olho preto os resultados melhoram bastante. Os resultados obtidos com olhos escuros mostraram-se melhores do que os resultados com olhos azuis.

A abordagem utilizada para detecção do centro nas narinas obteve resultados excelentes, levando a taxas de detecções maiores do que 90% para quase todos os exemplos testados.

Os testes de desempenho do método proposto mostraram que o programa apresenta resultados em tempo real.

Futuramente, a posição das características faciais pode ser utilizada para restringir em que ponto da face cada característica pode ser encontrada, um exemplo é assumir que o olho direito seja sempre detectado à direita do olho esquerdo e, dessa forma, não permitir que os olhos sejam trocados. Além disso, o mesmo algoritmo proposto pode ser testado com outros detectores e classificadores de textura como, por exemplo, o SURF (Speeded Up Robust Features) [23].