

# 1 Introdução

A geração realista de imagens da pele humana é um desafio constante na computação gráfica devido à complexidade das técnicas e algoritmos relacionados para a formação de tais figuras. Em especial, o estudo de técnicas relativas ao assunto é de extrema importância e significância para a indústria do entretenimento digital, como jogos e filmes.

Na literatura, existem técnicas e algoritmos que conseguem obter resultados muito realistas da pele humana, porém são impeditivos para uso em aplicações em tempo real. Com a melhora do desempenho e capacidade de processamento dos computadores, especialmente das placas gráficas, e através do conhecimento de características da pele humana e da propagação da luz, hoje em dia, é possível obter imagens realistas de forma a atender as necessidades de tais aplicações.

Os principais motivos pelos quais é difícil reproduzir com qualidade e realismo a pele são as imensas peculiaridades que ela apresenta como cicatrizes, poros, rugas, sinais, pêlos, etc. Além disso, se aspectos translúcidos existentes na pele não forem simulados, dificilmente os resultados serão condizentes e satisfatórios.

No mundo dos jogos de computador, reproduzir a pele com boa qualidade aumenta o realismo e imersão/identificação do usuário com o jogo, sendo assim um fator de contínuo estudo e importância nos projetos dos jogos.

O objetivo dessa dissertação é fazer um estudo e implementação de algumas técnicas modernas de renderização da pele humana e fornecer tais implementações como um módulo a ser incorporado ao motor de jogos *Mob3D* desenvolvido pelo VisionLab. Para atingir tal objetivo, as técnicas são implementadas na GPU de forma que possam ser utilizadas satisfatoriamente dentro de jogos.

Essa dissertação está dividida de forma a introduzir primeiramente conceitos e teorias relacionadas às técnicas de renderização de pele humana para posteriormente apresentar soluções e detalhes utilizados para compor o módulo

criado. No capítulo 2 é feito um breve resumo histórico dos tópicos relacionados com o assunto, citando os principais marcos e descobertas na área.

No capítulo 3 são estudados alguns conceitos sobre como a luz se comporta ao interagir com a pele humana, desde sua direta reflexão na camada mais externa, até a absorção e espalhamento interno.

O capítulo 4 é o mais importante, pois explica detalhadamente as técnicas de Gosselin et al. (2004a) e d'Eon e Luebke (2007), as quais são utilizadas como base para o módulo de renderização da pele humana criado. Conceitos como difusão no espaço da textura, filtros de convolução e perfis de difusão são usados para atingir esse objetivo.

Nos capítulos 5 e 6 são mostradas como as técnicas estudadas estão implementadas e organizadas de forma a compor o módulo de renderização da pele humana. Análises de todas as entradas e saídas dos algoritmos, desempenho e qualidade visual são apresentadas e discutidas. Ao final, são introduzidas algumas sugestões de qual técnica deve ser utilizada pelo desenvolvedor no momento da criação de sua aplicação com o *Mob3D*.

Por fim, são apresentadas no capítulo 7 as conclusões obtidas com o estudo realizado, assim como é levantado um conjunto de trabalhos futuros que podem ser estudados/analizados de forma a aprimorar o módulo de renderização da pele humana desenvolvido.

A presente pesquisa utilizou texturas de alta definição e modelos 3D de autoria da empresa XYZRGB (<http://www.xyzrgb.com/>), gentilmente cedidos mediante compromisso de uso exclusivamente acadêmico.