

6

Considerações finais e perspectivas futuras

No início desta pesquisa, a proposta aparentava ser o prenúncio do que seria uma abordagem fenomenológica do uso dos modelos humanos digitais. Porém, a convivência em um ambiente de pesquisa e a consequente visibilidade do constante surgimento de novas tecnologias, aliados ao trabalho diário com os modelos humanos alterou de forma drástica a ideia preconcebida, tornando a pesquisa um relato do panorama da utilização dos DHM.

Partindo de uma estrutura pensada estritamente com base em considerações metodológicas, foi possível observar os *Digital Human Models* de forma cautelosa e deixar que o desenvolvimento do trabalho por si próprio demonstrasse as mudanças que precisavam ser feitas, tanto na estrutura do trabalho quanto na visão dos DHM como ferramentas de projeto e outras utilizações.

Foi possível perceber que os modelos humanos digitais estão presentes em nosso cotidiano de tal forma que por vezes torna-se complicado perceber sua presença. Porém, um olhar mais cuidadoso revela utilizações dos mesmos para entretenimento de forma bem simplificada e desligada de preocupações técnicas, mas que vem a demonstrar que essa forma de representação já foi absorvida e aceita e, em alguns exemplos, de forma pervasiva, vai se massificando.

Um ponto importante durante o desenvolvimento foi o entendimento relativo ao aporte da indústria de *games* como grande difusora, além, é claro, de grande impulsionadora no desenvolvimento de aprimoramento técnico. Esta foi uma das grandes mudanças no que diz respeito às questões norteadoras, quando *a priori*, pensava ser a academia o grande foco de estudos que servia de propulsor de novos estudos relativos aos DHM. A estrutura já existente e o capital envolvido demonstram potencial para aprimorar ainda muito mais a qualidade e até a fidelidade dos modelos apresentados, visto que os estudos voltados para os games convergem com a indústria de entretenimento e com o

lado acadêmico das pesquisas que, em menor proporção se comparado aos outros dois, traz uma pesquisa mais focada, mas que vem a contribuir com os estudos de games e cinema, também.

Entendidos os caminhos que as pesquisas com DHM desenvolvem, suas fontes, origem das demandas entre outros fatores específicos, fica mais fácil localizarmos em uma relação espaço temporal a grande evolução dos modelos com o grande boom dos consoles de games e TVs de alta definição, assim como do mercado de entretenimento com animações e efeitos especiais. Porém, é chegado o momento em que retornam as questões relativas ao futuro da ferramenta, com suas possíveis novas aplicações e aprimoramentos.

Visto que as tecnologias devem continuar em franca evolução, a capacidade de processamento seguirá pelo mesmo caminho, fato esse que extinguiria a necessidade ou tornaria mais fácil a realização de etapas como retopologia e manipulação de modelos *LowPoly*. Porém, também consequência do aumento dessas capacidades computacionais e do possível surgimento de novas tecnologias a ser utilizadas com os DHM, acredito no aumento do nível de detalhamento dos modelos, bem como no aumento considerável do nível de crítica aos modelos; como uma situação análoga, podemos avaliar o aumento da qualidade das telas das TVs, onde quanto maior a resolução alcançada, mais tornam-se perceptíveis os erros e imperfeições, obrigando assim a utilização de câmeras mais poderosas.

Questões inerentes à retopologia vêm sendo estudadas a fundo apesar da possibilidade de se tornar uma técnica obsoleta para algumas aplicações. Isso se dá porque a indústria de games não investe somente em seus consoles, apesar de sua franca evolução. Investe também na adaptação de games que possam ser jogados em computadores pessoais por seus usuários, que por sua vez não possuem um hardware pré-definido. Diferentemente dos consoles que vêm sempre com configurações padrão, os computadores podem apresentar configurações superiores ou inferiores à dos consoles. Pensando nisso, não vejo a retopologia e a utilização de modelos *LowPoly* caindo em desuso, por maior que seja a possibilidade dos critérios para se classificar um *LowPoly* se alterarem de forma considerável.

Porém, a adoção de novas tecnologias, bem como o simples fato de seu surgimento, acarreta novas discussões e novas demandas, portanto, não vejo a curto e médio prazo um limite palpável na evolução da construção dos DHM. Visto também que alcançadas as limitações técnicas relativas a softwares, modelagem e outros, passam também a fazer parte deste cenário, como forma de tornar os modelos ainda mais complexos e semelhantes ao que pretendem representar, dados cognitivos e psicológicos.

“Se a tecnologia nos permite, hoje, a confecção de produtos em qualquer dimensão e tipologia possível, qual seria a medida e a forma mais adequada ao homem? Não considerando somente os aspectos ergonômicos, mas também aspectos de uso, os valores cognitivos, semióticos, semânticos, culturais, interativos e ecológicos”⁵⁹. Na afirmação, o autor defende que diante das possibilidades apresentadas pelas novas técnicas e tecnologias, os projetos passem a abranger diferentes requisitos projetuais, além dos que já são utilizados. Argumento esse que corrobora com a aposta futura na incorporação de dados relativos ao comportamento humano de forma mais complexa como citado anteriormente, sem que sejam deixados de lado as questões dimensionais e mecânicas da forma humana, que apesar de parecerem fatores de menor visibilidade em determinados projetos, apresentam grande importância uma vez que podem determinar problemáticas relacionadas ao uso frequente do produto final do projeto ou até mesmo a funcionalidade completa do mesmo.

A primeira questão que sempre vem à tona quando pensamos no futuro dos DHM gira em torno do ponto em que almejamos chegar, o quanto mais buscaremos por fidelidade visual, otimização de desempenho, dentre outros aspectos técnicos.

Abordando as expectativas técnicas e tendo visto os grandes e rápidos avanços em captura de movimentos conseguidos com o sistema Kinect, esse simples e barato, acredito na popularização e grande difusão desta técnica em decorrência da redução considerável dos custos dos equipamentos e da articulação dos usuários para distribuição de conhecimento relativo na internet. As tecnologias hoje dominantes no mercado para esse fim, de custo elevado e, até, inacessíveis para empresas de menor porte, terão seus produtos

⁵⁹ MORAES, D., Limites do design

substituídos por sistemas *open source*, seguindo a lógica⁶⁰ utilizada no Kinect, talvez até com as próximas gerações deste ou com outro sistema de visão computacional, mas não dependentes, como outrora, de grandes empresas e seus sistemas fechados e imutáveis. Grupos de estudo, como o WEAR, ainda apresentam fortes críticas aos resultados obtidos com o Kinect como definitivos, mas os estudos já apontam caminhos a ser mais desenvolvidos e estudados nos próprios sistemas de visão computacional, o que, de fato, é um passo a frente.

No que tange a modelagem matemática, é possível avistar um futuro com limites bem demarcados, de forma que, através da evolução das formas de aquisição de geometrias, como scanners e outras técnicas, e também na modelagem em si, se deve alcançar um limite onde não haverá mais para onde evoluir, sendo assim uma representação tridimensional fiel ao humano representado. Entretanto, acredito que o desenvolvimento dos DHM se dará, então, por campo diferenciado, sendo esse o campo do comportamento dos modelos. Estudos mais aprofundados sobre os gerenciadores de comportamento (*behaviors*) para os modelos e nos cérebros de comportamento de massa (*crowd simulators*) devem tornar o comportamento e as reações esperadas nos DHM mais realistas.

Diante do exposto, que concerne às perspectivas futuras por uma abordagem pontual do lado técnico, cabe agora refletir e analisar as perspectivas referentes às aplicações dos DHM. Em primeiro plano, não vejo alterações no interesse e na extensa utilização dos modelos por meio das indústrias de games e de entretenimento, e sim o crescimento de sua utilização, inclusive com uma maior parcela na TV e cinema de utilização de DHM baseados em atores ou atrizes famosas, visto que a fidelidade visual e gestual tende a ser maior. Aparições de modelos humanos que representem atores com menos ou mais idade ou simplesmente a utilização desses em detrimento dos próprios atores por quaisquer circunstâncias.

A produção de filmes na chamada “Era Digital” se baseia em tecnologias avançadas, sejam elas relativas aos novos equipamentos de filmagem, novos implementos de edição, efeitos especiais, mas, principalmente, em atributos que

⁶⁰ Programadores, gamers e curiosos do mundo todo *hackearam* o hardware e através da grande rede trocaram informações para que novas descobertas e avanços pudessem ocorrer, de forma colaborativa.

possibilitem maior flexibilidade entre filmagem e finalização, tornando o *workflow* o mais simplificado possível. Sendo assim, a possibilidade de se utilizar de expedientes como diferentes *framerates*, câmeras lentas, giros de câmera, entre outros, torna-se muito mais fácil por não se tratar de cenas reais e sim virtuais, sendo essas tantas oportunidades do elo de união entre pré-visualização, produção e pós-produção, que de tão próximas podem passar a ser um passo simultâneo.

Assim como em filmes futuristas da década de 90, onde os andróides, como eram comumente chamados, faziam parte da sociedade e trabalhavam e se relacionavam com humanos de alguma forma, acredito também que as melhorias nos DHM podem levar a uma utilização mais sólida desses em situações como atendimento eletrônico – da mesma forma que ouvimos vozes computadorizadas em telefonemas com atendimento eletrônico e em outras plataformas de contato social.

É possível vislumbrar um grande potencial no uso dos DHM com e-learning, na tentativa de tornar o ensino mais próximo a partir de um rosto humanizado e não somente textos e sons transmitidos através da internet.

No trato com os DHM de maneira mais ampla, com uma visão macro sobre a situação atual, vejo a crescente utilização dos mesmos como um impulso no sentido de que os conhecimentos se difundam de forma mais fácil e controlada, tornando-os ferramentas que atinjam sua maturidade em termos de utilização e pesquisa. Maturidade essa que, a meu ver, pode ser representada por um maior domínio das técnicas e tecnologias envolvidas por parte dos profissionais de educação que irão formar novos usuários, e também pelo desenvolvimento de uma autonomia nas pesquisas que possa tornar o valor da pesquisa propriamente dita em algo maior do que seus próprios resultados.