

Design de personagens e tecnologias digitais: exploração de processos colaborativos de desenvolvimento

Character design and digital technologies: exploration of collaborative development processes

Ismael de Brito Antunes Lito do Nascimento¹ , Luiza Novaes¹ 

RESUMO

Este artigo relata uma investigação realizada sobre formas de desenvolvimento de design de personagens utilizando tecnologias digitais. O estudo estabelece uma relação entre técnicas tradicionais de desenho e de criação de personagens e técnicas de escultura 3D digital, que utilizam recursos tecnológicos, em um processo de *design colaborativo*. Foram realizados experimentos a partir de uma abordagem de *pesquisa através do design (Research through Design)*, a fim de contribuir com novos conhecimentos para a prática de projetos, e elaboradas considerações para o desenvolvimento de um método de ensino-aprendizagem e produção de design de personagens utilizando tecnologias digitais em um processo de *design colaborativo*. Recursos como escaneamento 3D, retopologia, modelagem 3D e escultura digital, animação, impressão 3D e realidade virtual foram explorados.

Palavras-chave: design de personagem; tecnologia; design colaborativo.

ABSTRACT

This article reported an investigation carried out on ways of character design development exploring digital technologies. The study established a relationship between traditional drawing and character creation techniques and 3D digital sculpture techniques that use technological resources in a collaborative design process. Experiments were conducted, from a Research through Design (RtD) approach, in order to contribute with new knowledge for the practice of projects, and remarks were elaborated for the development of a teaching-learning and production method of character design, using digital technologies in a collaborative design process. Resources such as 3D scanning, retopology, 3D modeling and digital sculpture, animation, 3D printing, and virtual reality were explored.

Keywords: character design; technology; collaborative design.

¹Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mails: ismael.lito@gmail.com; Inovaes@puc-rio.br

Recebido em: 14/06/2021 – Aceito em: 11/10/2021

INTRODUÇÃO

O constante crescimento do mercado de animação, jogos eletrônicos e produtos licenciados oferece uma grande oportunidade para o design de personagens. A indústria criativa nessas áreas demanda cada vez mais designers e profissionais responsáveis para dar vida a personagens nos diversos setores. Esse cenário de constante crescimento da indústria criativa, aliado ao surgimento de novas tecnologias mais acessíveis, acaba promovendo maior agilidade nos processos de design e produção de personagens.

Neste artigo, derivado de uma dissertação de mestrado, investigamos novas metodologias de criação e produção de design de personagens e projetos transmídia por meio de experimentos práticos que utilizam técnicas tradicionais de criação aliadas a tecnologias digitais em processos de *design colaborativo*. Nos experimentos, nossa atenção se voltou para a identificação de alternativas práticas nos processos e oportunidades que pudessem posteriormente ser aplicadas em situações de ensino-aprendizagem de design de personagem e projetos transmídia.

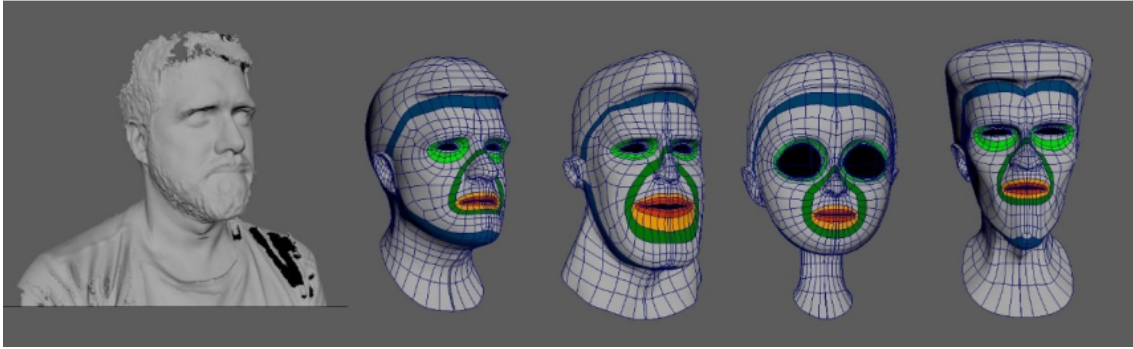
Nos experimentos realizados, o método de *pesquisa através do design (Research through Design [RtD])* foi utilizado como abordagem de pesquisa científica. Esse método (STAPPERS; GIACCARDI, 2014) tem como característica a utilização da prática projetual do design para descobrir soluções e *insights* para novos métodos de design. Nos experimentos, por meio de colaboração criativa e utilização de tecnologias digitais, procuramos relatar o conhecimento produzido no seu desenvolvimento, registrando a geração de soluções, as ideias e reflexões que pudessem gerar novos métodos e processos de desenvolvimento de design de personagens e de projetos transmídia.

O primeiro experimento, *Design de personagens utilizando técnicas mistas e tecnologia digital*, teve como objetivo a exploração de processos de modelagem de personagens 3D utilizando recursos tecnológicos como escaneamento 3D, modelagem e escultura digital 3D, animação e impressão 3D. O passo a passo de todo o processo foi registrado por meio de anotações, fotos e vídeos para ser disponibilizado posteriormente.

O segundo experimento, uma proposta de *Experiência em realidade virtual para um Game baseado no filme de animação 3D "Paleolito"*, buscou investigar um método de criação coletiva e colaborativa para um projeto transmídia utilizando recursos tecnológicos digitais. O objetivo desse segundo experimento foi explorar novas possibilidades de utilização de arquivos digitais 3D, desenvolvidos originalmente para o filme de animação *Paleolito* (2013), agora para outro fim. A experiência em realidade virtual foi ambientada com elementos da história do filme, utilizando e explorando tecnologias digitais como óculos de realidade virtual, programação e interação de objetos em ambientes virtuais, modelagem e animação 3D. Igualmente, o processo foi todo registrado e os aprendizados da experiência disponibilizados para alimentar novos desenvolvimentos.

EXPERIMENTO 1 – DESIGN DE PERSONAGENS UTILIZANDO TÉCNICAS MISTAS E TECNOLOGIA DIGITAL

Nesse primeiro experimento (Figura 1), realizado no laboratório Núcleo de Experimentação Tridimensional (NEXT), da Pontifícia Universidade Católica do Rio



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 1. Imagem comparativa entre o arquivo original escaneado e os personagens gerados no desenvolvimento do experimento.

de Janeiro (PUC-Rio), no âmbito da disciplina Design, Inovação e Tecnologia, ministrada pelos professores Cláudio Magalhães e Jorge Lopes no Programa de Pós-graduação em Design (PPG Design) da PUC-Rio, descrevemos a criação de personagens utilizando o método RtD, como abordado por Pieter Jan Stappers e Elisa Giaccardi (2014) como referência. A fim de construir novos conhecimentos por meio da ação projetual, o experimento buscou, portanto, investigar um método de ensino-aprendizagem de design de personagens por meio de um processo colaborativo utilizando recursos tecnológicos digitais.

Para Stappers e Giaccardi, design e pesquisa foram por muito tempo considerados empreendimentos separados. Somente nos últimos anos a pesquisa se tornou uma parte do processo de design de produtos e de atividades de design, juntamente com os artefatos projetados, estabelecendo-se como um dos principais elementos no processo de geração de conhecimento. O objetivo da pesquisa, na visão dos autores, é a produção de conhecimentos que possam vir a ser utilizados em outras situações, por pessoas da mesma área do pesquisador ou de áreas diferentes da dele.

É importante destacar que a RtD, como método, é bem recente, principalmente no meio acadêmico, estando ainda em processo de consolidação. Por isso, verificam-se diversas abordagens, diversos métodos e conceitos sendo empregados em diferentes circunstâncias e sentidos.

O experimento relatado a seguir permitiu uma reflexão a respeito da geração de conhecimento por meio do processo de design de personagens 3D. O método de investigação RtD está relacionado à atividade prática projetual, e por isso consideramos seu uso bastante adequado.

No artigo de Stappers e Giaccardi, são apresentados exemplos de sete diferentes experimentos de projetos de pesquisa e desenvolvimento com objetivos distintos. Em cada exemplo, pode-se identificar uma variedade de métodos de exploração, descrição e avaliação que refletem o campo. No processo, uma série de protótipos e artefatos são produzidos pelos pesquisadores, como etapas ou formas de se descobrir conhecimentos sobre um problema de pesquisa específico.

Nesse sentido, algumas questões relacionadas a esse método de pesquisa foram estabelecidas, destacadas e reunidas em quatro principais: O que eles aprenderam? Como

esse conhecimento foi compartilhado com outras pessoas e quem eram elas? O que eles fizeram (método e processo)? E o que foi feito (protótipo)? (STAPPERS; GIACCARDI, 2014).

Assim como no artigo citado, o primeiro experimento realizado, que será relatado, buscou destacar “o que foi feito na experiência; qual a importância dos protótipos e artefatos de design desenvolvidos; qual o conhecimento gerado; o que foi aprendido”.

Como apresentado no artigo de referência, o conhecimento produzido com o desenvolvimento do experimento pode gerar inúmeras soluções e *insights* para novos métodos no processo de criação. Uma das regras para o experimento de RtD é a elaboração de documentação detalhada de todo o processo, por isso, durante nosso experimento, todo o processo das etapas digitais de utilização de ferramentas 3D foi gravado digitalmente em vídeo e fotografado, assim como as etapas de exploração de ferramentas tecnológicas que aconteceram nas aulas da disciplina realizadas no laboratório NEXT da PUC-Rio.

Stappers e Giaccardi, ainda no referido artigo, no tópico Ferramentas, técnicas e métodos de design como protótipos, destacam que:

A descrição da pesquisa pode se tornar muito confusa quando o objeto do design é um método de design em si. No entanto, é importante porque, sem surpresa, aqueles que desenvolvem métodos de design podem querer fazer isso de maneira criativa. (STAPPERS; GIACCARDI, 2014).

Fica evidente, portanto, que no desenvolvimento de métodos de design, as atividades de design propriamente ditas aparecem em dois níveis diferentes: como objeto de estudo e como parte da forma como a pesquisa é conduzida.

Segundo os autores, processos de RtD raramente acontecem isoladamente. Eles dependem do envolvimento de diversos participantes em uma atitude colaborativa. Nesse sentido, destacamos que os processos de criação utilizados durante o experimento possibilitaram a geração de conhecimentos para novos métodos de produção e ensino de design de personagens.

No caso específico do nosso experimento, o processo envolveu seis etapas: escaneamento, retopologia, modelagem 3D e escultura digital, formas geométricas para construção de personagens, animação e impressão 3D.

Em resumo, na primeira etapa utilizamos um escâner 3D para obter uma geometria de um rosto humano, que foi preparada e manipulada em um *software* 3D. Posteriormente, esse arquivo digital foi utilizado na criação de diferentes tipos de personagens a partir da mesma base geométrica 3D, tendo como referência estudos e algumas técnicas tradicionais de design de personagem.

Os personagens foram construídos a partir da associação da escultura 3D digital com técnicas tradicionais de design de personagens que utilizam formas geométricas básicas para transmitir traços de personalidade para o público.

No desenvolvimento do experimento, buscamos observar o processo nos remetendo aos conhecimentos que tínhamos anteriormente sobre os temas design de personagem, tecnologia, *design colaborativo*, RtD e técnicas mistas 3D e 2D conceitual. Dessa forma, ao confrontarmos os conhecimentos que tínhamos sobre os assuntos com aquele que estávamos experimentando, percebíamos como a realização do experimento estava transformando nossa maneira de agir, projetar e pensar o design.

ETAPA 1: ESCANEAMENTO COM ESCÂNER 3D

Na primeira etapa (Figura 2), pensamos em produzir um modelo-base como referência para o desenvolvimento de personagens, utilizando um escâner 3D Eva Lite da marca Artec. Esse é um escâner manual que funciona de forma semelhante a uma câmera de vídeo, que captura os dados digitalizados de um modelo 3D em até 16 quadros por segundo. Os dados captados do modelo são alinhados automaticamente em tempo real, o que torna a digitalização fácil e rápida e não demanda nenhum conhecimento técnico específico de engenharia para se operar o aparelho. Ao capturar e processar simultaneamente até dois milhões de pontos por segundo, o Eva Lite fornece alta resolução (até 0,5 mm) e alta precisão (até 0,1 mm). O arquivo 3D gerado pelo escaneamento foi processado no *software* próprio Artec Studio V11.0 (informações obtidas no *site* da empresa).



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 2. Escaneamento 3D realizado no laboratório Núcleo de Experimentação Tridimensional da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

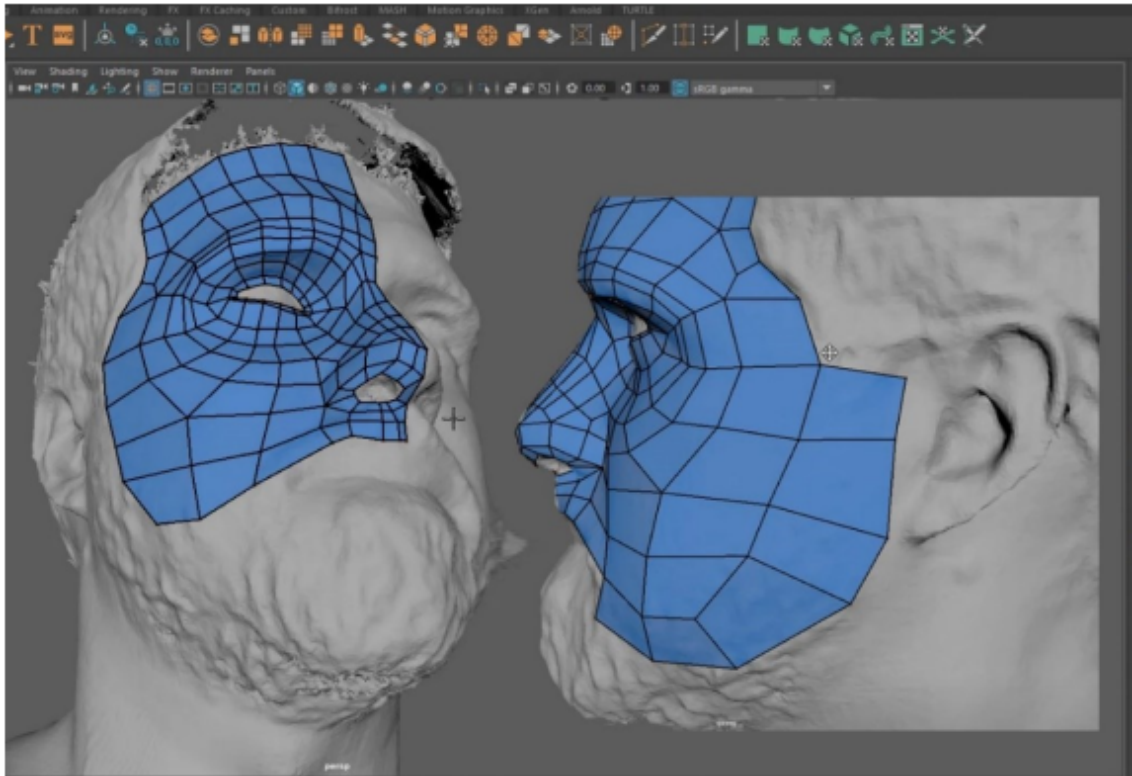
Como modelo para o experimento proposto, o próprio rosto de um dos autores deste artigo foi escaneado por Gerson Ribeiro, na época aluno do mestrado em Design da PUC-Rio. Gerson é designer formado pela PUC-Rio e integrante do laboratório NEXT e do Instituto TecgrafF, ambos da PUC-Rio, com experiência de mais de sete anos em pesquisa e operação de tecnologias de prototipagem rápida (impressoras 3D) e captura de superfícies (escâneres 3D) nas áreas de Medicina e Realidade Virtual.

O escâner utilizado funciona por meio de fotogrametria, um processo que consiste em fotografar o objeto a partir de diversos ângulos e alturas. O conhecimento resultante dessa etapa foi que a precisão do escaneamento 3D gera um arquivo que, em razão de sua enorme quantidade de polígonos e malha densa, torna-se praticamente impossível de ser manipulado. Malhas com essa densidade de polígonos exigem um computador com enorme capacidade de processamento e *software* especial, e mesmo utilizando-se uma máquina com a configuração recomendada pela empresa do programa, a tentativa de manipulação acarreta um erro no sistema do computador, provocando um colapso do *software*. Assim, logo verificamos que, para poder ser manipulada, a malha complexa resultante do escaneamento do modelo 3D deveria, primeiramente, passar por um processo de simplificação para uma malha de polígonos de baixa resolução, denominado retopologia, que será descrito na próxima etapa do experimento. Outro ponto interessante de ser destacado é o fato de que o escâner 3D não funciona bem nas partes do rosto que têm muitos pelos, como cabelo e barba, pois essas partes, ao serem escaneadas, geram falhas, prejudicando a qualidade do modelo 3D.

ETAPA 2: RETOPOLOGIA

Nessa etapa do experimento (Figura 3) utilizamos como recurso o *software* Autodesk Maya em uma versão gratuita para estudantes. Trata-se de um dos mais empregados pela indústria do entretenimento na criação de personagens, em *games*, animações e efeitos visuais. Assim, primeiramente o arquivo escaneado do rosto humano passou por um processo conhecido como retopologia, que tem por objetivo a simplificação da topologia de uma malha complexa, por meio da recriação de uma superfície existente com uma geometria otimizada. A finalidade desse processo é se obter um arquivo mais leve do modelo tridimensional, fácil e adequado para ser manipulado. Caso o modelo não passe por esse processo, qualquer tipo de manipulação na malha original fica inviabilizado, pois o *software* não suporta o processamento de alterações em uma malha com grande complexidade e quantidade de polígonos em alta resolução.

Por meio da retopologia, foi criado um modelo com a mesma silhueta do rosto escaneado, porém com polígonos otimizados em baixa resolução. Esse processo facilita e garante que as deformações necessárias para a representação de expressões faciais de um personagem, por exemplo, possam ser feitas sem que ocorram defeitos durante uma animação. A deformação da malha é essencial para a próxima etapa do experimento, que é a modelagem 3D. Após a retopologia, conseguiu-se facilmente manipular o modelo do personagem no *software* de modelagem para a realização do experimento.



Fonte: elaborada pelos autores.
Figura 3. Processo de retopologia.

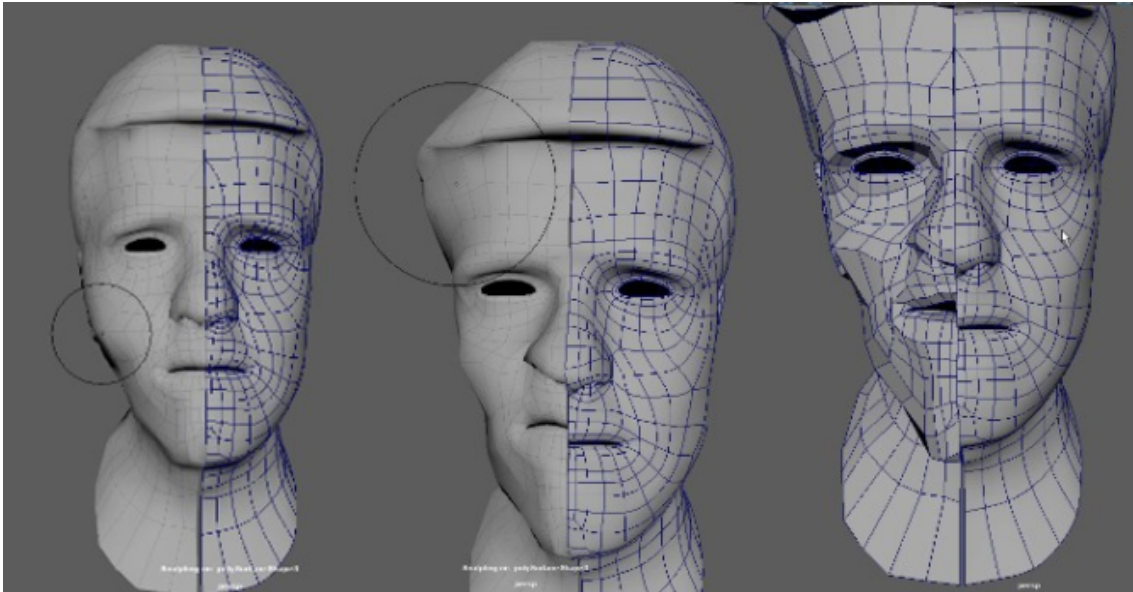
Durante o processo de retopologia, uma técnica conhecida como *edge loop* foi utilizada para a construção de um modelo simplificado. Essa técnica consiste em uma organização das arestas dos polígonos e é muito utilizada na produção de *games* e animação. Para uma melhor movimentação dos polígonos faciais da malha de um rosto 3D, os *edge loops* devem acompanhar as linhas de fibras musculares de um rosto real. Os músculos faciais são um grupo de cerca de 20 músculos que estão localizados abaixo da pele do rosto e ao redor de olhos, boca, nariz e ouvido. Esses músculos são responsáveis pela movimentação do rosto. Sua localização e movimentação nos permitem realizar as expressões faciais como sorriso, susto e tristeza, entre outras.

O objetivo da utilização de *edge loops* no experimento é proporcionar um controle maior das transformações faciais da malha do rosto 3D. Por isso, devem ser construídos de acordo com a localização dos músculos faciais de uma face humana, a fim de simular a anatomia do rosto para que seja possível a criação de diversas expressões faciais no modelo 3D do experimento compatíveis com expressões reais.

A próxima etapa do experimento consistiu em alterar a modelagem 3D do personagem por meio de ferramentas de escultura e manipulação de vértices para pesquisar resultados diferentes na criação de personagens. A mesma geometria 3D foi utilizada como base e pelo *software* realizaram-se três tipos de modelagem, obtendo-se diferentes silhuetas de personagens.

ETAPA 3: MODELAGEM 3D / ESCULTURA DIGITAL

Nessa etapa (Figura 4), seguimos trabalhando com o *software* Autodesk Maya. O processo de modelagem pode ser feito de duas formas; uma delas é a modelagem poligonal, que consiste na manipulação de vértices, arestas e faces. O *software* permite a manipulação precisa dessas partes dos polígonos que constituem a malha 3D e pode ser feita de forma separada, ou seja, pode-se escolher manipular apenas vértices, apenas faces ou apenas arestas.



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 4. Processo de modelagem 3D e escultura digital.

Outra forma de modelar o objeto 3D é por meio de escultura digital. O *software* possui ferramentas que simulam as ferramentas físicas, reais, de um processo de escultura, que funcionam por meio de pincéis, subtração e adição de malha. Conhecidas como *sculpt geometry tools*, essas ferramentas permitem alterar proporções, densidades, características e detalhes dos objetos como se estivéssemos trabalhando com argila. Ambas as formas de modelagem, poligonal e por escultura digital, foram utilizadas no experimento.

Conhecimentos adquiridos durante esse processo de criação em modelagem 3D, que merecem destaque, giraram em torno da construção da anatomia humana dos personagens. Podemos citar como exemplos a distância entre olhos e boca e a proporção entre as partes do corpo. No experimento, a forma como os personagens foram elaborados, utilizando-se uma geometria humana já existente para a criação de novos personagens, facilitou a compreensão da anatomia e agilizou o trabalho na etapa de modelagem 3D. Isso porque pudemos visualizar as transformações acontecendo no objeto a partir de uma malha em um rosto original que orientava as possíveis deformações, mantendo uma relação proporcional que tornava, assim, a personagem crível.

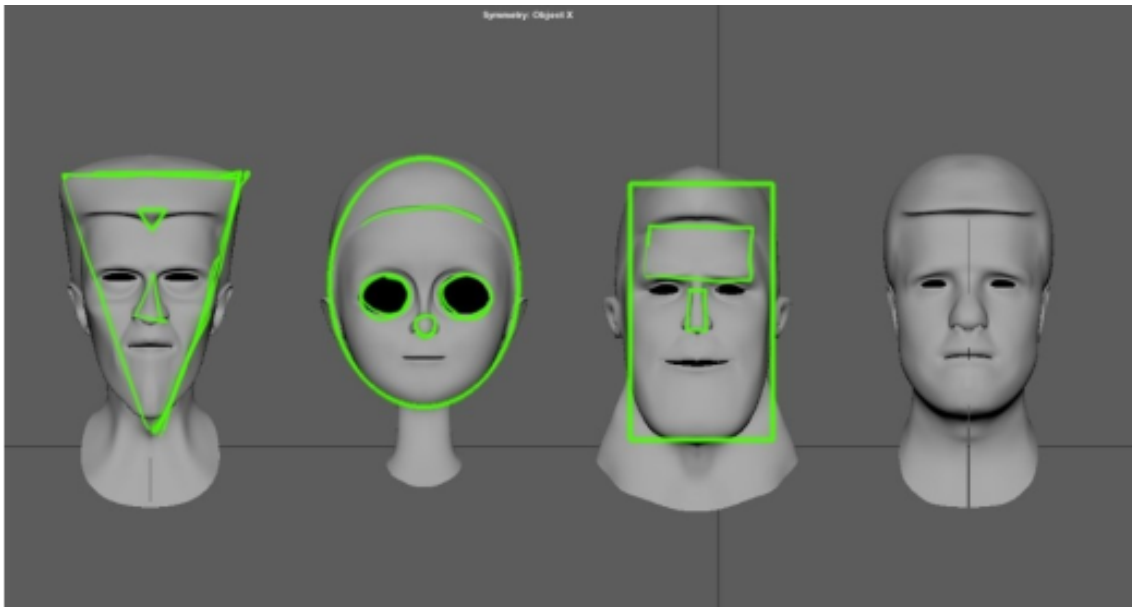
Em conjunto com a modelagem 3D, também foram utilizadas técnicas tradicionais de desenho e de criação de personagem que se baseiam em formas geométricas para

a construção de diferentes silhuetas, que influenciam a personalidade e características físicas dos personagens. Cada um dos três diferentes personagens criados possuía, em suas características, uma forma geométrica predominante diferente: no primeiro, um quadrado; no segundo, um triângulo; no terceiro, um círculo. A seguir descreveremos a próxima etapa, de construção de personagens a partir de formas geométricas básicas.

ETAPA 4: FORMAS GEOMÉTRICAS PARA CONSTRUÇÃO DE PERSONAGENS

Nessa etapa do experimento (Figura 5), o vídeo *Geometry of Characters*, de Pete Hans Docter, foi uma importante referência para técnicas tradicionais utilizadas na concepção de desenho de personagem 2D. Conhecido pelo seu trabalho como diretor de criação, exercido com grande sucesso nos estúdios Pixar, Docter foi responsável por filmes de animação como *Monstros S.A.*, *Toy Story*, *Wall-E* e mais recentemente o filme *Divertidamente*.

No que diz respeito à animação, o personagem é totalmente projetado e realizado à mão, porque um animador tem controle completo de todos os aspectos do seu trabalho e pode alterar o personagem de acordo com suas próprias intenções. (DOCTER, 2017).



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 5. Formas geométricas utilizadas na construção dos personagens.

Docter apresenta no vídeo a forma como os artistas de design de personagens ajudam a escolher suas características visuais de acordo com suas principais personalidades.

Em nossa pesquisa por técnicas para criação de personagens, identificamos algumas orientações consideradas principais no processo: ter clareza na definição de para quem o personagem é destinado e utilizar características exageradas em sua concepção. Recentemente consideramos incluir nessa lista algum tópico relativo a uma situação cada vez mais frequente de um personagem poder ser o embaixador de uma marca, ou seja, o personagem assumir a face de um produto e, para que isso aconteça, ele precisa ter um ótimo design comercial. A Disney, um dos maiores

estúdios de animação, tem como marca, por exemplo, o personagem Mickey Mouse, um mascote que promove o trabalho do estúdio.

Contudo essa última orientação depende de o artista pensar como deseja que sua criação apareça visualmente, não apenas apelar para o que será bem aceito no mercado. Uma consideração importante é que a personalidade do personagem deve aparecer em sua estética, o que nos leva à questão de como transmitir isso visualmente. Nesse sentido, o estudo das formas geométricas como ferramenta para a criação de personagens se apresenta bastante proveitoso.

Apesar de muitas discussões atribuírem à técnica das formas geométricas a ocorrência de personagens estereotipados, acreditamos que como método de ensino ela pode ajudar no entendimento de conceitos de criação de personagens, sendo um ponto de partida para o processo de design. Outro fator relevante para a escolha dessa técnica é que a manipulação de objetos tridimensionais preexistentes, como triângulos, esferas e quadrados, é uma prática comum observada na utilização de *softwares* 3D. Assim, a manipulação de objetos, aliada a uma técnica conhecida como a da Linguagem das Formas, pode se tornar uma ferramenta eficiente para o ensino e a produção de design de personagens.

Docter é um artista que tem utilizado formas geométricas como base para o design de personagens, visando transmitir visualmente uma personalidade por meio de uma estética visual adotada. Formas geométricas primárias, e como nós as interpretamos por meio de signos reconhecíveis, é uma técnica conhecida como Linguagem das Formas. Nós inconscientemente entendemos esses sentimentos apenas observando as formas, o que torna a técnica uma ferramenta poderosa para traduzirmos traços de personalidade para o público.

Podemos citar, por exemplo, a situação de como a forma básica de um quadrado pode transmitir diversos sentimentos e diversas características, pois, ao olharmos para essa forma, ela nos remete a sentimentos como estabilidade, força e confiança. Assim, a forma quadrada é utilizada na construção de uma variedade de personagens fortes ou que possuam a força como característica principal. Personagens como o Super-Homem, o Hulk e o Detona Ralph, todos personagens fortes nos quais o elemento quadrado está presente, exemplificam bem a questão (Figura 6).



Fonte: adaptado de <https://br.pinterest.com>.

Figura 6. Imagens dos personagens Super-homem, Hulk e Detona Ralph, cujas concepções têm origem na forma do quadrado.

Um segundo exemplo que gostaríamos de trazer é o da forma básica de um círculo, que transmite sentimentos mais suaves e pode ser utilizada para construir personagens mais amigáveis, que nos remetem a sentimentos como calor e felicidade. Alguns exemplos desse tipo de personagem são o Mickey Mouse, o Pacman e o Russell (*Up – Altas Aventuras*) (Figura 7).



Fonte: adaptado de <https://br.pinterest.com>.

Figura 7. Imagens dos personagens Mickey Mouse, Pacman e Russell (*Up – Altas Aventuras*), cujas concepções têm origem na forma do círculo.

Finalmente chegamos à forma do triângulo, que transmite sentimentos como perigo, intensidade e velocidade. Muito utilizado em vilões e anti-heróis, podemos citar como exemplos emblemáticos o Batman, a Malévola e o Gru, esse último de *Meu Malvado Favorito* (Figura 8).



Fonte: adaptado de <https://br.pinterest.com>.

Figura 8. Imagens dos personagens: Batman, Malévola e Gru, cujas concepções têm origem na forma do triângulo.

Outra técnica muito utilizada no desenvolvimento de design de personagens pode ser definida pela palavra contraste. Para Docter, o que deixa as formas mais interessantes é o contraste entre elas, não apenas como recurso para agregar uma personalidade aos personagens, mas também para explorar esse contraste visualmente, nas suas características formais. Vejamos, por exemplo, o caso de dois personagens do filme *Monstros S.A.* Sulley é forte, confiável e amigável. Ele é o pilar da força e da moral. Ao mesmo tempo, também é o personagem mais assustador da fábrica de sustos na história do filme. No trabalho do artista, as formas iniciais do personagem se transformam em formas mais triangulares, principalmente em suas presas e garras, o que passa uma característica aguda e perigosa do personagem. Já o Mike é um personagem amigável, bem humorado, inteligente e desastrado, que não tem nenhuma habilidade para assustar. Suas características formais são as de um monstro verde, redondo e baixo, com dois pequenos chifres na cabeça, um único grande olho e braços e pernas finos saindo de seu torso. Sulley e Mike se tornam bons amigos e companheiros de quarto.

Os personagens são rapidamente reconhecidos não só por suas silhuetas, mas também por seus signos de construção visual, criados por formas geométricas primárias, o círculo e o quadrado, que têm relação direta com suas personalidades e destacam o contraste entre os personagens (Figura 9).



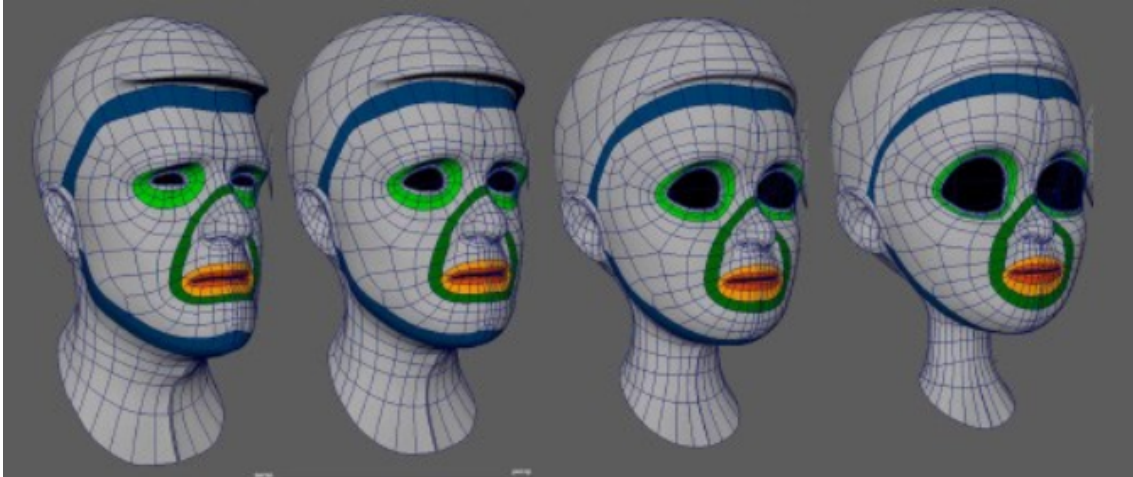
Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=i2tkCBFIXyc>.

Figura 9. Imagens dos personagens Sulley e Mike, de *Monstros S.A.*, evidenciando as técnicas de contraste e de formas geométricas.

ETAPA 5: ANIMAÇÃO 3D E EXPRESSÕES FACIAIS

Nessa etapa do processo (Figura 10), utilizando os três desenhos de personagens desenvolvidos com base nas formas geométricas, conseguimos, por meio de uma animação 3D, mostrar a transformação da malha do rosto original em três personagens distintos.

Com os três personagens finalizados e modelados, foram utilizadas ferramentas de animação para demonstrar a transição entre a malha 3D do rosto original e dos três personagens criados. Foram também testadas as deformações da malha 3D que proporcionam a simulação de expressões faciais humanas.



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 10. Animação de transformação da malha original em um dos personagens com características circulares.

Para demonstrar visualmente como a malha se modificou para a obtenção dos personagens, foram adicionadas cores aos principais *edge loops* faciais (verde-claro para os olhos, azul para o rosto, verde-escuro para o *edge loop* que circula o nariz e a boca simultaneamente e amarelo e vermelho para a boca). Também foi criada uma animação mostrando a transformação do rosto original nos três personagens obtidos com a modelagem 3D.

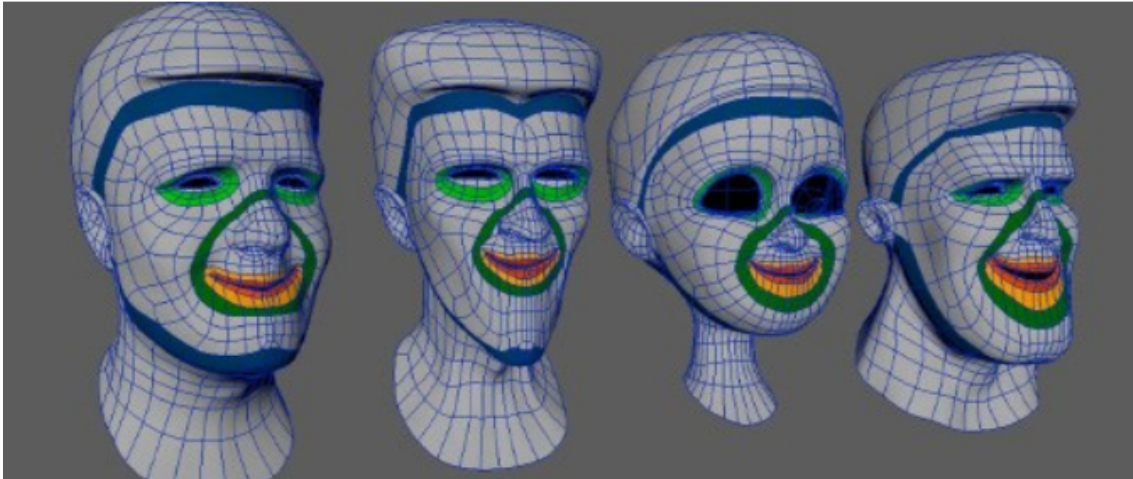
A utilização de uma ferramenta chamada *blend shapes* permite que duas malhas diferentes sejam selecionadas e a criação de uma animação entre elas. Essa etapa do experimento foi realizada da seguinte forma: primeiro selecionamos o rosto original e em seguida o de um dos personagens modelados; com os dois objetos selecionados, indicamos que um deles ia se transformar no outro por meio de um comando da ferramenta *blend shapes*, criando assim um atributo para que a transformação ocorresse; em seguida criamos uma animação desse atributo e determinamos o tempo em que ela ia ocorrer por meio de uma linha de tempo do *software*. Dessa forma, podemos observar visualmente a transformação da malha do rosto original em todos os três personagens criados no experimento.

Nessa mesma etapa do experimento (Figura 11) foram criadas três expressões faciais diferentes para cada um dos personagens e também para o rosto original. As expressões humanas escolhidas foram sorriso, raiva e susto.

Esse processo é muito utilizado para animação facial de personagens 3D e foi feito para se testar a eficácia dos *edge loops* baseados na musculatura facial humana, construídos durante o processo inicial de retopologia.

Utilizando a mesma ferramenta de *blend shapes*, conseguimos demonstrar por meio de uma animação a transição entre as expressões faciais criadas para a malha do rosto original e os demais personagens.

Um dos principais conhecimentos gerados durante essa etapa foi que esse tipo de animação, que mostra a transição entre personagens e expressões, só pode ser realizado tecnicamente em razão do processo de modelagem 3D adotado inicialmente, que



Fonte: elaborada pelos autores.

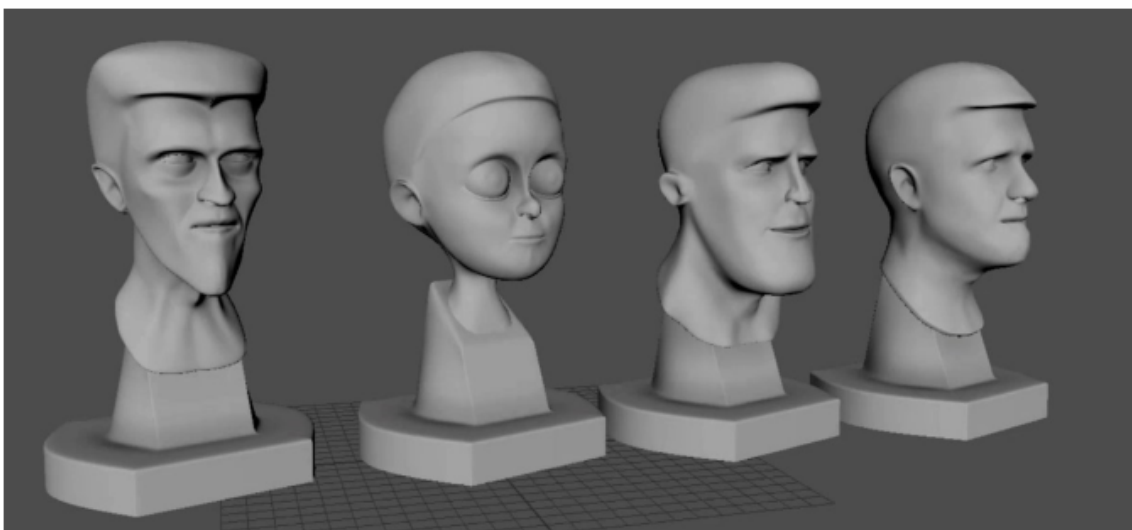
Figura 11. Animação das expressões faciais no rosto original e nos três personagens criados.

consistiu em usar a mesma malha 3D para obter diferentes tipos de personagem. Isso ocorre porque as malhas dos três personagens são idênticas à malha do rosto original, ou seja, foram duplicadas a partir da malha inicial obtida depois do processo de retopologia e por isso têm a mesma informação geométrica e a mesma quantidade de polígonos.

ETAPA 6: IMPRESSÃO 3D

Em uma etapa posterior ao experimento digital realizado, os arquivos 3D dos distintos personagens foram impressos utilizando-se uma impressora 3D (Figura 12).

Nessa etapa, a modelagem passa por um processo inverso ao inicial. No experimento primeiramente os modelos passaram por um processo de diminuição dos polígonos para serem manipulados no *software* 3D. Agora, os modelos devem passar por um processo de detalhamento, ou seja, de aumento considerável de polígonos em sua geometria para que seus detalhes sejam vistos em suas versões impressas. A quantidade



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 12. Arquivos dos modelos finais, preparados para impressão 3D.

de polígonos dos personagens foi aumentada em seis vezes com a ferramenta *mesh smooth*, que multiplica automaticamente a quantidade de polígonos de um objeto 3D.

Esse aumento de polígonos garante a qualidade de detalhes no objeto final obtido pela impressão 3D. Caso o personagem seja impresso da forma como foi modelado, ou seja, com uma quantidade reduzida de polígonos, o resultado da impressão 3D é um personagem sem detalhes, com formas quadradas e poligonais visivelmente identificáveis (Figura 13).



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 13. Arquivos dos modelos finais, impressos por meio de impressoras 3D.

Uma etapa final do processo de impressão 3D consistiu no lixamento manual dos objetos impressos. Como a impressão 3D é baseada no derretimento de filamentos de plásticos e a forma do objeto impresso é construída pela superposição de camadas, em alguns modelos de impressora isso pode gerar algumas imperfeições no objeto. Isso porque as distâncias entre as camadas da impressão ficam visíveis e por isso uma etapa de acabamento e detalhamento do objeto podem ser feitos com uma lixa d'água simples, em um processo manual de lixamento.

Outras imperfeições que aparecem nos modelos são muitas vezes criadas automaticamente por *softwares* de impressão. Esses *softwares* funcionam criando suportes para sustentação em áreas mais finas dos objetos impressos e por isso esses suportes devem ser removidos e lixados.

Para concluir esse experimento que utilizou o método RtD, destaco as perguntas iniciais: "O que foi feito na experiência? Qual a importância dos protótipos e artefatos de design desenvolvidos? Qual o conhecimento gerado? O que foi aprendido?".

Respondendo à primeira pergunta, "O que foi feito?", foram realizados três protótipos de personagens por meio de modelagem 3D. A modelagem 3D foi associada a técnicas tradicionais de desenho e de criação de personagens que utilizaram formas geométricas como base a fim de transmitir visualmente uma personalidade por meio de uma estética específica. Esse processo adotado no experimento pode orientar e inspirar outras pessoas a explorarem novas técnicas para a criação de personagens.

Respondendo à segunda pergunta, relativa a qual a importância dos protótipos e artefatos de design, podemos dizer que os protótipos gerados por meio do método de modelagem 3D nesse experimento permitiram que eles fossem animados digitalmente, a fim de demonstrar visualmente a transformação da malha original em

diferentes tipos de personagens e expressões faciais, criando uma rica documentação visual do processo, inclusive para fins de ensino-aprendizagem. Os protótipos impressos por meio de impressora 3D permitiram que as pessoas pudessem manipular os personagens, criando uma alternativa de interação com o objeto de estudo.

Respondendo às duas últimas perguntas, “Qual o conhecimento gerado?” e “O que foi aprendido?”, podemos dizer que o método RtD utilizado no experimento permitiu que grande parte do conhecimento fosse obtido durante o processo de criação. O conhecimento gerado pela combinação de técnicas 2D tradicionais com técnicas de modelagem 3D e utilização de tecnologia digitais inspirou a exploração de novas técnicas de criação de personagens.

Outro aspecto presente nos experimentos desenvolvidos com a abordagem do RtD foi a forma como os conhecimentos foram compartilhados com outras pessoas. Os resultados do experimento foram compartilhados por meio de rica documentação visual, com muitos exemplos. Foram também apresentados na segunda edição do Seminário Brasileiro de Estudos em Animação (Seanima, disponível em: <http://seanima.org/content/>). O evento foi realizado entre os dias 15 e 17 de julho de 2019 na Universidade Veiga de Almeida (UVA), na cidade do Rio de Janeiro (RJ), e a apresentação dos resultados claramente gerou interesse nos participantes do evento.

Como continuidade do experimento, um dos personagens 3D, aquele com formas geométricas triangulares, foi utilizado como base para a criação de um novo personagem. O objetivo foi agilizar o processo de criação pela transformação, a fim de que o novo personagem fosse inscrito para participar do concurso e da mostra de personagens Parla! 2019. O concurso consiste em um encontro de estudantes, professores de universidades e profissionais dedicados ao estudo do design de personagem. A mostra tem como objetivo dar visibilidade ao design contemporâneo de personagens, realizando um evento onde formatos distintos são explorados. A cada edição do evento um tema é sugerido aos participantes. O tema da edição 2019 sugeria a reflexão sobre as noções de identidade, singularidades e equidade relevantes nos estudos de manifestações que utilizam máscaras. Juntamente com a criação, com o design de personagens propriamente dito, o concurso propõe uma criação narrativa sobre o tema. Em 2019 o concurso propôs a representação de personagens com interferência na expressão facial pelo uso de máscaras. O tema das máscaras poderia ser abordado com diferentes enfoques, visando um resultado rico e diversificado para a experiência de criação no concurso. O personagem criado com a ajuda do experimento desta pesquisa obteve a classificação de terceiro lugar na edição do ano de 2019 do concurso. Vale ressaltar que a experiência adquirida no desenvolvimento do experimento possibilitou um processo bastante ágil de criação de um personagem novo, que pôde ser iniciado e concluído em um curto tempo com bom resultado.

Como referência e inspiração para a criação do personagem do concurso, optou-se por trabalhar a partir da escolha da cultura das máscaras de guerreiros otomanos do século XIII. Os otomanos eram tribos turcas nômades que se fixaram na região de Anatólia no século XI. Estas tribos ajudaram a difundir a religião muçulmana em terras dominadas pelo Império Bizantino.

Para a narrativa que deveria ser apresentada em forma de texto, foi escolhida como referência a Revolta dos Malês, uma revolta de escravos mulçumanos que correu no Brasil, na cidade de Salvador, na Bahia, no ano de 1835. O objetivo, a ideia que motivou essa escolha para o concurso foi trabalhar com a mistura das culturas africana e turca na vestimenta e criação do personagem (Figura 14).

Além do personagem, a seguinte narrativa fictícia, baseada em fatos reais, foi criada:

Mulama Aruna foi um escravo negro muçulmano, líder da Revolta dos Malês, um dos grandes heróis da batalha de Salvador (BA), de 1835. Mulama e os escravos rebeldes foram para a batalha vestindo um abadá branco, tipicamente muçulmano. Suas armaduras eram feitas de couro, costuradas à mão, com pinturas africanas e uma máscara de ferro. Alguns



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 14. Personagem criado para a mostra Parla! 2019.

levavam amuletos, rezas e passagens do Alcorão. Seus amuletos eram feitos por artesãos muçulmanos, e essa era uma forma de abençoar aqueles que iam à luta em busca da vitória. Após a vitória dos Malês, Mulama estabeleceu o Estado islâmico brasileiro, transformando o Brasil em uma dinastia imperial, tornando-se o primeiro sultão do Brasil.

A história se baseia na Revolta dos Malês, uma importante rebelião de caráter racial que aconteceu na Bahia nas primeiras décadas do século XIX. Seiscentos escravos muçulmanos se rebelaram contra a escravidão e a imposição da religião católica. O movimento foi delatado a um juiz de paz de Salvador, e as autoridades enviaram tropas que, em maior número, sufocaram a revolta.

EXPERIMENTO 2 – EXPERIÊNCIA EM REALIDADE VIRTUAL PARA UM GAME, BASEADO NO FILME DE ANIMAÇÃO 3D PALEOLITO, POR MEIO DE *DESIGN COLABORATIVO* E *RESEARCH THROUGH DESIGN*

O segundo experimento (Figura 15) foi realizado no âmbito da disciplina Realidade Virtual do Departamento de Informática da PUC-Rio, ministrada pelo professor Alberto Raposo. Utilizando uma abordagem de *design colaborativo* e RtD em uma pesquisa científica, o experimento buscou investigar um método de criação coletiva no desenvolvimento de um projeto transmídia, utilizando materiais digitais pré-existentes elaborados para o filme de animação *Paleolito* e recursos tecnológicos digitais disponíveis nos laboratórios vinculados à disciplina.



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 15. Comparação entre o filme de animação e o experimento de game em realidade virtual.

O objetivo era realizar um projeto de experiência em realidade virtual, e, para isso, formamos um grupo composto de quatro designers, alunos do PPG Design da PUC-Rio. A opção por adotar uma abordagem de RtD na qual uma das possibilidades é a aquisição de conhecimentos no processo de construção de artefatos e protótipos que são experimentados e sobre os quais uma reflexão é estimulada mais uma vez nos pareceu adequada. Essa abordagem guarda uma relação estreita com o que Kurt Lewin, o pai da pesquisa-ação, enfatiza: entender alguma coisa (pesquisar) e

melhorar alguma coisa (design) são ações que vão muito bem juntas. O desejo de melhorar pode motivar e guiar o aluno. E essa premissa está muito próxima da maneira de pensar dos designers. (STAPPERS; GIACCARDI, 2014).

Como tema para o projeto, foi proposto o filme de curta-metragem de animação *Paleolito* (2013), criado e produzido por um dos autores deste artigo. Dessa forma, poderíamos explorar uma experiência transmídia a partir de um produto já finalizado, uma animação, e criar um produto novo, derivado do filme de animação 3D original. No filme, um homem das cavernas desperta uma criatura lendária feita de pedra, o Paleolito, e juntos saem para caçar uma imponente Mamute.

A ideia foi desenvolver uma experiência em realidade virtual que pudesse ser aproveitada em um *game*, ambientado na história do filme, especificamente em uma das cenas de maior destaque, que é o despertar do personagem principal, a criatura Paleolito. Uma variação do cenário dessa cena principal do filme foi utilizada como mapa do *game*, o que facilitou a ambientação.

Em nossas considerações iniciais, acreditamos que a tecnologia 3D, adotada na realização do filme de animação, poderia agilizar e facilitar o processo de criação de um *game* em realidade virtual, pois todo o trabalho de desenvolvimento de modelagem 3D realizado para o filme, todos os arquivos, poderiam ser aproveitados no projeto de realidade virtual do *game*.

Dessa forma, adotando o mesmo personagem do filme *Paleolito*, o processo de criação ganharia agilidade, pois partiria de processos complexos como modelagem 3D, *rigging* e animação já prontos.

Para o experimento, escolhemos a cena do filme em que acontece o despertar da criatura dentro da caverna, transferindo para o jogo o mesmo arquivo 3D utilizado no filme de animação. Para a utilização da cena no *game* de realidade virtual, pequenas alterações na cena original da animação foram necessárias. Isso porque na animação 3D a câmera tem enquadramentos e movimentos específicos que permitem cortes no tempo e *layout* de uma cena, ou seja, o espectador visualiza uma cena por meio do enquadramento definido pelo diretor. Já na realidade virtual as câmeras se tornam os olhos do espectador e são controladas pelo movimento de sua cabeça. O próprio espectador é quem controla a câmera da cena com os óculos de realidade virtual.

Na cena escolhida para o experimento, o personagem se levanta de uma pilha de pedras e anda em direção à câmera, porém não vemos o movimento do personagem pisando no chão e parando, já que o enquadramento e corte da cena não necessitam que o movimento seja exibido por completo. Na animação original, não precisamos animar o movimento completo do personagem, já que pudemos recorrer a um corte de câmera para a outra cena, na qual o personagem já se encontra parado em pé. Assim, tivemos que adaptar o final da cena original da animação animando os passos finais do personagem, mostrando o movimento completo de caminhada até sua pose final pisando no chão e parando para que no ambiente de realidade virtual o espectador tivesse acesso ao movimento completo do personagem.

O experimento permitiu que, além do desenvolvimento do produto em si, realizado para a disciplina — um *game* em realidade virtual —, pudéssemos

participativa dos fãs da série que ao mesmo tempo são consumidores de jogos, o que fez os produtores criarem narrativas exclusivas para os jogos dentro do universo da franquia.

O processo prático da disciplina nos permitiu também o contato com a tecnologia de óculos de realidade virtual acessível no laboratório Tecgraf da PUC-Rio. O modelo de equipamento disponível, os Oculus Rift, possui dois *joysticks* e duas câmeras de rastreamento de movimentos. Esse equipamento é utilizado para experiências de realidade virtual como simuladores, jogos e *softwares* que utilizam essa mesma tecnologia. As configurações mínimas para a utilização do Oculus Rift são: computador com placa gráfica Nvidia GTX 970 / AMD R9 290 ou superiores; processador Intel i5-4590 ou superior; RAM 8 GB ou mais; saída de vídeo HDMI 1.3; entradas 3x USB 3.0 e 1x USB 2.0; *software* Windows 7 SP1 64 bits ou mais atual.

O contato direto com especialistas em disciplinas da área de informática que utilizam a programação como base para a realização desse tipo de produto foi fundamental. Pelo contato com esses profissionais tivemos acesso a informações sobre todo tipo de tecnologia disponível para a realização do experimento, como programas, tutoriais e técnicas de criação de *games*.

Uma das ferramentas utilizadas no processo foi a plataforma Unity, especializada para o desenvolvimento de projetos 3D em tempo real para *games*, animação e filmes, entre outros, disponível para utilização gratuitamente. Especificamente para a parte de realidade virtual foi utilizado o *kit* VRTK, com ferramentas que permitem a simulação do uso dos óculos de realidade virtual em computadores, mesmo que o usuário não possua o equipamento, ou seja, pudemos ter um resultado prévio do *game* trabalhando em casa, sem o equipamento, e mais tarde conseguimos testá-lo no laboratório Tecgraf, onde ele estava disponível. Esse recurso agilizou muito o processo de criação do *game*.

Outro recurso que merece destaque por ter sido muito importante na etapa de programação foi o Playmaker, uma ferramenta de programação para não programadores. Essa ferramenta permite que pessoas que não possuem conhecimento em programação possam realizar e criar códigos para as funcionalidades de um *game*. Por meio de uma interface baseada em *nodes*, ou caixas de ação, o usuário pode criar conexões entre as ações do *game* com simples ligações visuais entre elas.

Os códigos de programação são essenciais para o bom funcionamento de um jogo e exigem um profundo conhecimento de programação. Com o Playmaker é possível programar sem utilizar esses códigos, pois a interface da ferramenta permite que ações de programação sejam criadas sem que o usuário precise escrever qualquer código. Com isso, pudemos criar diversas ações de programação mesmo não tendo experiência nessa área.

O *design colaborativo* foi um dos principais métodos adotados para a realização desse experimento. O trabalho em conjunto potencializa os recursos e as competências necessários para a realização de um projeto de design dessa natureza. No artigo *Investigação Colaborativa: Potencialidades e problemas*, os autores destacam o desenvolvimento da investigação colaborativa.

A colaboração é uma estratégia importante para a realização de investigações sobre a prática. Tanto pode ser concretizada por equipes de professores, de uma ou várias escolas, com interesses comuns, como por equipes mistas, envolvendo professores e investigadores. (BOAVIDA; PONTE, 2002).

Boavida e Ponte destacam que em nossa sociedade é cada vez mais comum existir uma colaboração ativa entre pessoas para a realização de um trabalho. E a colaboração é uma estratégia fundamental para a concretização de projetos complexos, principalmente quando se trata de uma investigação prática, como as apresentadas nos experimentos.

Os autores ressaltam pontos primordiais da colaboração que dialogam com o tipo, a natureza da investigação empreendida nos experimentos: diversas pessoas juntas com objetivos comuns serem capazes de gerar mais energia do que uma única pessoa; diversas pessoas com experiências e competências diversificadas reunirem mais recursos para a realização de um trabalho e proporcionarem um ambiente capaz de promover mudanças e gerar inovações; por último, a união de diversas pessoas que interagem e dialogam entre si gerar um aumento da capacidade de aprendizagem mútua.

Esses pontos nos levam a acreditar que, em um amplo espectro de abordagens, os processos de RtD, por suas características, são cada vez mais necessários: (...) abordagens da pesquisa interdisciplinar que variam de “baseadas na prática” (MÄKELÄ, 2007) a “construtivistas” (KOSKINEN *et al.*, 2011) a “programáticas” (BRANDT; BINDER, 2007).

O tipo de ambiente colaborativo descrito por Boavida e Ponte foi exatamente o que encontramos ao participar da disciplina de realidade virtual. Além do professor Alberto Raposo, contamos com uma equipe de quatro orientadores apresentados pelo professor, que eram especialistas em programação e *games*. Durante o processo, esses especialistas nos orientaram apresentando soluções e dando *feedbacks* sobre o que fazíamos. O próprio grupo de alunos, presente nas aulas, reunia competências diversificadas, dividindo-se entre designers e programadores. Pode-se dizer que o ambiente criado pela disciplina proporcionou a troca de experiências, aumentando a capacidade de realização do grupo.

Para encerrar o relato desse segundo experimento, valemo-nos de uma citação de Kurt Lewin que diz que “se você quer realmente entender alguma coisa, tente mudá-la”. Com esse experimento, tendo como base o filme *Paleolito* e os materiais originalmente desenvolvidos para ele, conseguimos propor uma mudança pelo fazer que nos trouxe aprendizados sobre o processo.

O engajamento de pessoas em um grupo, trabalhando colaborativamente e pela ação, pelo fazer, é uma forma de investigação baseada em solução de problemas voltada para a prática dos envolvidos. O objetivo, contudo, é tanto criar como compartilhar conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os experimentos realizados partiram da premissa de que o uso de recursos tecnológicos nos processos de ensino-aprendizagem e de produção de design de personagens, aliado a uma abordagem de *design colaborativo*, contribui para a

promoção da agilidade nos processos atualmente demandada pela indústria. A exploração de conceitos de *design colaborativo* e a realização de experimentos apontam para uma confirmação dessa premissa.

Foi interessante observar que a utilização de experimentos a partir de uma abordagem de RtD, como recurso metodológico gerou inúmeros *insights* para o processo de criação e ensino-aprendizagem de design de personagens. As ideias concebidas a partir dos experimentos foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa.

Apesar de recente, o método de RtD se tornou nos últimos anos uma importante parte dos processos de design de produtos e das atividades de design como um todo. Esse método de pesquisa, realizado por meio da ação projetual, mostrou-se bastante eficiente para a construção de novos conhecimentos e apontou desdobramentos para outros experimentos que proporcionaram uma vasta exploração de recursos tecnológicos como escaneamento 3D, retopologia, modelagem 3D e escultura digital, animação, impressão 3D e realidade virtual.

Outro ponto importante decorrente dos experimentos utilizando a abordagem RtD foi o de trabalhar a escultura 3D digital associada a técnicas tradicionais de design de personagens. A união dessas técnicas proporcionou inúmeras alternativas e soluções para a produção e o ensino de design de personagens. O estudo e a aplicação de técnicas e recursos tradicionais, como *model sheets*, Linguagem das Formas, silhuetas e formas geométricas, como ferramentas de design proporcionaram resultados relevantes quando associados às ferramentas tecnológicas de um *software* de modelagem 3D e inspiraram a exploração de novas técnicas e métodos de criação de personagens. Outro aspecto importante do experimento, que vale a pena ser destacado, foi o compartilhamento dos resultados por meio de rica documentação visual e de exemplos.

Os diversos experimentos realizados, como o de criação coletiva de um *game* transmídia em realidade virtual, assim como a experiência com o escaneamento e a impressão 3D, apontam possíveis desdobramentos bastante promissores para esta pesquisa que merecem nossa atenção. Investigar mais profundamente questões do design de personagens e suas aplicações na contemporaneidade certamente contribui para o desenvolvimento da área.

Este artigo traz reflexões sobre processos de criação e de produção de personagens, de projetos colaborativos de desenvolvimento e de RtD que a cada dia estão sendo mais incorporados em projetos nas áreas de animação, *games*, publicidade, mercado editorial, marcas e produtos. São oportunidades que se abrem para a atuação de designers e, por não existir uma formação superior dedicada ao assunto, a relevância desse estudo pode ser abordada nos âmbitos econômico, contribuindo para o crescimento do setor; social, trazendo a discussão sobre capacitação de pessoal para atuação especializada e inserção no mercado de trabalho; do design, experimentando a utilização de recursos tecnológicos nos processos.

Em relação à produção na área de design de personagens e de projetos complexos, esperamos contribuir para o fortalecimento da prática profissional do designer, crescente no mercado criativo, a partir da incorporação de tecnologias digitais nos processos.

REFERÊNCIAS

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. *In: GTI. (Org.). Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

DOCTER, P. **Geometry of characters**. YouTube, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=i2tkCBFIYyc>. Acesso em: 17 nov. 2019.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. Tradução de Suzana Alexandria. São Paulo: Editora Aleph, 2008.

STAPPERS, P. J.; GIACCARDI, E. Research through Design. *In: INTERACTION DESIGN FOUNDATION. The encyclopedia of human-computer interaction*. 2. ed. Aarhus: Interaction Design Foundation. 2014. Disponível em: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/research-through-design>. Acesso em: 17 nov. 2019.

Sobre os autores

Ismael de Brito Antunes Lito do Nascimento: Mestre pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Programa de Pós-Graduação em Design, Departamento de Artes & Design, Pós-Graduação em Animação Digital pela Universidade Veiga de Almeida (UVA). Diretor do curta de animação *Paleolito*, vencedor de 15 prêmios e indicado ao Grande Prêmio do Cinema Brasileiro. Professor da UVA, no Curso de Design Gráfico nas Disciplinas de: Modelagem 3D, Animação 3D, Efeitos Visuais, Animação de Personagem.

Luiza Novaes: Doutora em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Programa de Pós-Graduação em Design; Mestre em *Photography and Related Media* pela *School of Visual Arts*, Nova York, EUA. É professora do Departamento de Artes & Design da PUC-Rio, atuando na graduação e na pós-graduação em Design.

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Os pesquisadores gostariam de agradecer o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) — código de financiamento 001 — e da PUC-Rio para a realização desta pesquisa.

Contribuições dos autores: Nascimento, I. B. A. L.: conceituação, curadoria de dados, análise formal, financiamento, investigação, metodologia. Novaes, L.: conceituação, curadoria de dados, análise formal, financiamento, investigação, metodologia.

