

Personagem 3D para atuar como intérprete de LIBRAS

3D Character to act as LIBRAS interpreter

Guilherme Martins¹

Universidade Federal de Santa Catarina, SC

Luciane Maria Fadel²

Universidade Federal de Santa Catarina, SC

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento de um avatar virtual tridimensional direcionado para o ensino de línguas de sinais (especificamente a língua de sinais brasileira – LIBRAS) às crianças ouvintes. Para o desenvolvimento desse trabalho, foram realizadas pesquisas sobre o processo de aprendizado de línguas de sinais por crianças ouvintes, bem como sobre a importância das expressões faciais e gestuais na comunicação. Do ponto de vista do Design, foram apresentadas as diversas etapas que compõem o desenvolvimento de um avatar tridimensional, desde sua concepção até a produção de vídeos demonstrativos de animação cujo objetivo é comprovar a possibilidade da utilização deste personagem no ensino de LIBRAS.

Palavras-chave: LIBRAS, avatar, intérprete.

Abstract

This paper presents the development of a virtual 3D avatar intended to be used as interpreter of sign languages (specifically the Brazilian sign language (LIBRAS)). This paper starts with a brief literature review of the learning process, facial expression and emotion. From the design point of view, this paper presents the different phases necessary for the development of a 3D character starting with the concepts, modeling, rigging and animation. Finally, a video demonstrates the character acting as a LIBRAS interpreter.

Keywords: LIBRAS, avatar, interpreter.

¹ guilhermart@gmail.com

² luciane.fadel@ufsc.br

1. Introdução

Desde que os seres humanos começaram a contar histórias (e posteriormente a escrever livros) tem-se criado verbalmente, e através da escrita, diferentes personagens para habitarem seus mundos fictícios. A beleza e força de muitas das descrições desses personagens encontram-se no fato de que grande parte do processo é deixada à imaginação do ouvinte ou leitor (SEEGMILLER, 2008, p. 4). Seegmiller (2008) define que o design de personagem é basicamente a criação de algo ou alguém que, levando-se em consideração o contexto do seu meio ambiente, incitará uma crença, reação, ou expectativa por parte da audiência acerca das características físicas, temperamento e personalidade da criatura.

Os meios de comunicação estão descrevendo visualmente os personagens e ambientes para nós enquanto espectadores. Ainda que a percepção continue sendo única para cada espectador, tais percepções nunca foram tão similares (SEEGMILLER, 2008, p. 4).

Atualmente, há menos espaço na nossa imaginação para a criação de imagens únicas quando somos apresentados a belas criações visuais. Cada vez mais, personagens são tão bem desenvolvidos que as imagens e ideias por eles transmitidas são relativamente as mesmas independentemente do espectador (SEEGMILLER, 2008, p. 5). Seegmiller (2008) observa ainda que enquanto audiência, nossas expectativas visuais estão ficando cada vez mais sofisticadas.

Em seu livro *The Illusion of Life* (1981), os autores Frank Thomas e Ollie Johnston apontam a necessidade de haver um ponto de entrada, além do uso do humor e de efeitos visuais, onde a audiência consegue identificar-se com a estória e a melhor maneira para tanto é através de um personagem cujas características sejam parecidas com alguém que lhes é conhecido.

Sobre o papel do animador os autores observam que seu objetivo é fazer a audiência sentir as emoções dos personagens, em vez de fazê-los apreciarem os personagens de maneira puramente lógica. A intenção não é apenas que os espectadores gostem da situação, mas que sintam o que o personagem está sentindo. Conseguindo-se isto, a audiência vai então se importar com o que acontece com o personagem (THOMAS; JOHNSTON, 1981, p. 23).

“Animação é arte em movimento. Além disso, é a arte em movimento em um filme de animação. Seja no cinema, na TV ou em um monitor de computador, os desenhos ganham vida e é essa vida que é importante. Seja um desenho, um pedaço de argila, uma marionete, uma colagem ou o que for, o animador confere vida e significado ao seu material dando-lhe movimento” (LAYBOURNE, 1998, p. 12).

O movimento na animação é algo que existe simultaneamente em diversos níveis e comunica de diversas maneiras. Movimento transmite estória, personalidade e tema. Cria tensão através do desenvolvimento da expectativa, estímulo da curiosidade e sua resolução (LAYBOURNE, 1998, p. 12). Kit Laybourne (1998) afirma que o 3D é a forma de animação mais predominante na mídia atualmente. O autor observa que, com sua crescente popularidade, o 3D mudou para sempre os programas de TV, filmes, jogos, a internet e outras formas de entretenimento. A animação 3D é um híbrido digital das técnicas de animação clássica com os filmes *live-action*. Todos os princípios básicos de animação ainda são aplicáveis (LAYBOURNE, 1998, p. 234).

Tendo-se em vista as vantagens que podem ser proporcionadas pelo uso da animação 3D, este trabalho pretende demonstrar todas as fases que compõem a criação de um personagem tridimensional desde sua concepção até a produção de um curto vídeo demonstrativo cuja finalidade é ajudar a ensinar, de forma lúdica, a língua de sinais para crianças ouvintes.

Para a resolução dos problemas apresentados para este trabalho, faz-se necessária a utilização de dois métodos diferentes. O primeiro, voltado para o desenvolvimento de personagem, é apresentado por Seegmiller em seu livro *Digital Character Painting in Photoshop CS3* (2008). O segundo, comum aos procedimentos que envolvem a construção de

um personagem virtual em 3D, é extraído do livro *The Animation Book* (1998) de Kit Laybourne.

Segundo o método proposto por Kit Laybourne (1998) há 5 etapas básicas, consideravelmente rígidas, que devem ser seguidas para a construção de um personagem 3D. São elas: **Modelagem, texturização, construção da cena, animação e renderização.**

2. A língua de sinais

Historicamente, a surdez foi por longos períodos associada à incapacidade para o aprendizado. Os surdos eram encarados como seres primitivos, irracionais e por esse motivo considerados párias sociais. A eles era delegado de atividades menores a serviços abjetos, desprezados pelos demais: “Não tinham direitos e eram sacrificadas, não recebiam comunhão nem heranças e ainda havia sanções bíblicas contra o casamento de duas pessoas surdas.[...], eram vistas como [...] pessoas castigadas e enfeitiçadas, com doente privados de educação e instrução” (OLIVEIRA, 2011, p.12).

Tal relação com a visão de primitividade, quase sempre associada ao formato gutural e gestual, bem como a desinformação, reforçaram o entendimento errôneo, que perdurou por muito tempo, de que a comunicação sem palavras e através de sinais seria uma versão inferior de comunicação e por esse motivo menos relevante.

Segundo Ramos (s/d) o primeiro livro conhecido que versa sobre a linguagem de sinais data de 1644. A autora revela ainda que em 1760 o abade l'Epée iniciou a educação de duas surdas, tendo sua metodologia se tornado bastante respeitada e sendo adotada, em Paris, pelo Instituto de Surdos e Mudos (atual Instituto Nacional de Jovens Surdos).

Paulatinamente disseminada, a aplicação da Língua de Sinais, como método de instrução para surdos, alcançou a América. Entretanto, em 1880 o “Congresso de Milão”, que excluiu a língua gestual do ensino dos surdos, preconizou, em favor do método oralista, o banimento do ensino da Língua de Sinais (método gestualista) cujo resgate só foi retomado a partir dos anos 40 (OLIVEIRA, 2012).

2.1 LIBRAS – A língua de sinais no Brasil

A LIBRAS, como toda Língua de Sinais, é uma língua de modalidade gestual visual porque utiliza, como canal ou meio de comunicação, movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão; portanto, diferencia-se da Língua Portuguesa, que é uma língua de modalidade oral auditiva por utilizar, como canal ou meio de comunicação, sons articulados que são percebidos pelos ouvidos. Mas, as diferenças não estão somente na utilização de canais diferentes, estão também nas estruturas gramaticais de cada língua. (Revista da FENEIS, 1999, apud RAMOS, s/d, p.10).

No Brasil, a língua de sinais começou a ser utilizada em 1857 como forma de instrução às pessoas surdas, com a fundação da primeira escola para surdos: o Instituto de Educação de Surdos ou INES pelo professor Eduard Huet. A vinda do renomado Professor vinda ao Brasil deu-se através de grande empenho e interesse pessoal do imperador D. Pedro II, cujo neto, um dos filhos da Princesa Isabel, sofria de surdez.

No início os alunos eram instruídos por linguagem falada, articulada e escrita, por sinais, leitura labial e datilografia (soletração de palavras pelo alfabeto digital ou língua de sinais). Porém, a despeito de seu banimento pelo Congresso de Milão, a Língua de Sinais continuou a ser mantida no INES até 1957 e mesmo após oficialmente proibida, sua prática nunca foi de fato abandonada. No entanto, Ramos (s/d) relata que uma das professoras daquela

época afirmou que os sinais nunca foram de fato abolidos da escola e realizados por debaixo das vestimentas dos alunos ou mesmo das carteiras escolares.

É sabido que a Língua Francesa de Sinais influenciou significativamente a LIBRAS, em nosso país. É importante mencionar o aparecimento de publicações específicas, ainda no século XIX, como a do aluno surdo Flausino José da Gama, que trazia ilustrações litográficas dos sinais (sistemizados em categorias) e ficava disponibilizada aos alunos na biblioteca do então Instituto Nacional de Surdos- mudos, atual INES). Mais recentemente, entretanto, Ramos (s/d) explicita que há muita dificuldade em pesquisar-se a origem de Libras. Em 1969, o missionário americano de nome Oates publicou o dicionário de sinais denominado Linguagem das mãos, que veio obter grande índice de aceitação por parte dos deficientes surdos.

De acordo com Souza (2013), no Brasil, LIBRAS foi reconhecida como forma de comunicação pela Lei Nº. 10.426 de 24 de Abril de 2002 e com sua Regulamentação pelo Decreto Nº. 5.626 de 22 de Dezembro de 2005 deu vigência ao Bilinguismo, sendo descrita como primeira língua para os surdos e passando a considerar a Língua Portuguesa (modalidade escrita) como segunda.

3. A importância das expressões gestuais e faciais na tradução de Libras

A história e a arte nos ensinam que não é apenas através da língua falada que a humanidade se mostra capaz de expressar sentimentos e conceitos. Corraze (1982, apud Mesquita 1997) afirma que “a comunicação não verbal é um meio, dentre outros, de transmitir informação”. Segundo ela, o autor se refere a este tipo de comunicação como “comunicações não verbais que se definem como diferentes meios [de comunicação] entre seres vivos que não utilizam a linguagem falada e seus derivados não sonoros (linguagem de surdos-mudos, por exemplo)” (p. 158).

É fundamental ter-se em mente que a questão visual na comunicação com e entre os deficientes auditivos é imprescindível, uma vez que a língua de sinais é essencialmente visual, tendo a visualização envolvimento direto com a representação das palavras através da sinalização.

Para Lebedef (2010) há muito os surdos se caracterizam como sujeitos visuais e, citando Skliar (2001), a autora acrescenta que nas práticas do dia a dia todas as suas experiências mostram-se visuais, não se restringindo às questões linguísticas mas abrangendo toda sorte de significações : humorísticas, metafóricas e nominais entre outras.

A configuração de mãos é a denominação adotada para descrever as unidades de comunicação que configuram o léxico de LIBRAS. É pela configuração de mãos que se traduz a mensagem para outras línguas, como a língua portuguesa.

Segundo Brecailo (2012) que os indivíduos expressam seus estados de espírito por meio da linguagem corporal, como por exemplo o levantar de sobrancelha, o cruzar de braços ou o piscar de olhos. Isso corrobora a afirmação de que as s expressões gestuais e corporais são, portanto, fundamentais para a comunicação em LIBRAS, por serem essenciais à troca de informações, engajamento em conversações, demonstração de coerência nos relatos e manifestação de diferentes sentidos nas mensagens sinalizadas.

Segundo Quadros e Pimenta (2006, apud Silva *et al* 2007, p.28) há dois tipos diferentes de expressões faciais: as afetivas e as gramaticais (lexicais e sentenciais).

As afetivas referem-se aos sentimentos: raiva, alegria ou tristeza, por exemplo. As expressões faciais lexicais se referem aos graus de adjetivo: rico e riquíssimo ou bonito e bonitinho.

Como exemplifica Brecailo (2012, p.5 e 6) as gramaticais sentenciais, em substituição à entonação, se referem às formas:

- Interrogativas: sobrancelhas franzidas e um ligeiro movimento da cabeça inclinando-se para cima;
- Afirmativas: expressão facial neutra;
- Exclamativas: sobrancelhas levantadas e um ligeiro movimento da cabeça inclinando-se para cima e para baixo. Pode ainda vir também com um intensificador representado pela boca fechada com um movimento para baixo;
- Negativas: podem ter 03 formatos:
 - 1- com o acréscimo do sinal *NÃO* à frase afirmativa: negação *ir/ ir não-NÃO*
 - 2- com a incorporação de um movimento contrário ou diferente ao do sinal negado: *querer/querer-NÃO*
 - 3- *forma interrogativa/negativa*: sobrancelhas franzidas e aceno da cabeça negando.

A esses elementos se pode listar outros não menos importantes, explicitados por Secco e Silva (2009, p.5). São eles os classificadores: “descritivos, de tamanho e forma, plural, localização e nome entre outros”.

Nas últimas décadas a educação tem se beneficiado da adoção de novas abordagens de ensino, bem como do auxílio prestado pelo surgimento de novas tecnologias com o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem e criação de softwares específicos a cada necessidade. Com respeito à LIBRAS, Secco e Silva (2009, p.6) destacam os ambientes “*FALIBRAS, Aprenda LIBRAS web e Dicionário de LIBRAS*”. Destaca-se, nos referidos ambientes, o uso de animações como ferramenta da prática de ensino e aprendizado.

4. Design de personagens

Segundo McCloud (2006), para que um personagem gere empatia em relação à audiência, é necessário que alguns elementos essenciais sejam por ela reconhecidos. O primeiro deles é a simetria. A simetria pode gerar afeto e identificação quando percebida em nossos parentes próximos evolutivamente e desconforto quando percebida em outros mais distantes de nós, seres-humanos. É o principal elemento que nos permite associar um personagem ao ser humano (ou aos demais seres vivos), ainda que tal relação seja longe da verdade. É o caso, por exemplo, de personagens cartunescos e não-realistas.

Ao tipo de simetria onde os lados direito e esquerdo constituem imagens refletidas, dá-se o nome de simetria bilateral. Trata-se da simetria mais comumente reconhecida e, portanto, esperada pelos espectadores.

McCloud (2006) observa que a presença de dois olhos, não importando o quão estilizado ou abstrato o personagem seja, faz com que nos identifiquemos com o objeto em questão. Há, ainda, a tendência de identificarmos-nos com seres-humanos, mesmo que um par de olhos possa simbolizar, também, outros animais como peixes, anfíbios e aves.

McCloud (2006) destaca que o Design de Personagens relaciona-se com o estilo e preferências pessoais do artista/designer, não existindo “certo” e “errado”. Além disso, há 3 qualidades essenciais para desenvolver-se um bom personagem: “*vida interior*” (história, visão de mundo e aspirações), “*distinção visual*” (corpo, face e vestimentas visualmente marcantes), “*traços expressivos*” (traços na fala e no comportamento associado àquele personagem).

5. Desenvolvimento

Iniciamos o desenvolvimento do personagem aplicando o método de Design de Personagens proposto por Seegmiller (2008). O método consiste na utilização de 5 etapas principais. Aplicando-as ao contexto específico deste trabalho, temos que:

1- Identificando e entendendo o problema:

O problema específico, conforme enunciado no título do presente trabalho, trata-se da criação e desenvolvimento de um personagem tridimensional cujas funcionalidades permitem a sua atuação como um intérprete de Libras. Este personagem tem como público-alvo as crianças ouvintes, especificamente.

Busca-se a produção de um personagem completamente capaz de realizar, de forma eficaz, os processos referentes à realização de animação, neste caso, destinada à demonstração de sinais próprios de Libras. Dá-se foco, portanto, no desenvolvimento do personagem desde sua concepção inicial (artes conceituais em 2D), modelagem 3D, *rigging* e texturização.

2- Analisando o problema e dividindo-o em partes simples:

Durante esta etapa, elabora-se ideias iniciais de artes conceituais do personagem. Visa-se produzir variedade suficiente de possibilidades para que, na etapa seguinte, escolha-se a ideia que melhor se adequa ao problema proposto. Para que se auxilie no esclarecimento das características específicas do personagem, analisa-se uma série de questões propostas por Seegmiller (2008) e anteriormente apresentadas. Observa-se que nem todas estas questões são aplicáveis a este trabalho. Apresenta-se, a seguir, as de maior relevância. São elas:

Sobre o passado, presente e futuro:

- *O passado do personagem:* O personagem, visando comunicar-se de forma abrangente com a maior parte do público-alvo, é brasileiro, pertencente a uma família de classe social “baixa”.

- *A situação presente:* O personagem, com idade aproximada de 8 anos, é estudante de escola pública.

Sobre o ambiente no dia a dia:

O personagem nasceu, e vive, em ambiente urbano. Possivelmente em bairro na periferia de uma grande cidade.

Sobre a personalidade:

O personagem é alegre, vivaz. Seu nome deve servir para identificar-se com a maior parte do público-alvo. Tem-se como opções, por serem nomes comuns no Brasil, João ou José e suas possíveis variantes, como Joãozinho, Zezinho etc. Conforme mencionado anteriormente, a família do personagem pertence à classe social considerada “baixa”.

Sobre os traços de personalidade:

O personagem é extrovertido e esperto.

Sobre a aparência:

O personagem veste-se com uniformes típicos de escolas públicas brasileiras. Espera-se que a caracterização do personagem como estudante gere maior identificação com a audiência. Já em relação a suas características físicas destacam-se os olhos e boca para auxiliar na expressão das emoções.

Como o personagem será usado?

O personagem encontra-se sempre no centro de atenção da tela. Necessita-se, portanto, de quantidade suficiente de detalhes tendo-se em mente que o objetivo é a demonstração de línguas de sinais. O plano de fundo é simples, de modo a não diminuir o foco da audiência no personagem.

Como o personagem será exibido?

O personagem é exibido, principalmente, em telas de computador, tablets e smartphone.

A que distância o personagem encontra-se da câmera?

O personagem encontra-se próximo da tela. A câmera exhibe os membros superiores do personagem, isto é, cabeça, tórax e braços pois são os membros relevantes à demonstração de línguas de sinais.

Como o personagem será animado?

É necessário que seja realizado o *rigging* de todas as partes fundamentais para a demonstração dos sinais. Isto inclui a cabeça, tórax, braços e mãos do personagem.

De quantos ângulos será visto o personagem?

O personagem será visto principalmente de frente. É possível, entretanto, que se decida exibir o personagem em $\frac{3}{4}$, isto é, virado para o lado esquerdo ou direito para facilitar-se a compreensão de determinados sinais exibidos.

Quanto movimento terá o personagem?

O personagem necessita movimentar apenas a cabeça, tórax, braços e mãos. Não faz-se necessária, portanto, a produção dos membros inferiores (pernas) pois estes não serão exibidos.

Estará o personagem perto o suficiente para identificar-se expressões faciais?

O personagem encontra-se próximo da câmera e suas expressões faciais são de fundamental importância para a demonstração dos sinais de Libras.

O personagem usará a fala?

O personagem não utiliza-se da fala. Ainda assim, movimentos na boca são necessários para a demonstração dos sinais. Porém, salienta-se que o personagem precisa expressar a falar de alguém. Assim deve possuir articulação o suficiente para traduzir diferentes falas.

Quanto detalhe será necessários nas mãos e pés?

As mãos são parte fundamental na execução dos sinais. É necessário, portanto, que sejam capazes de realizar, de forma eficaz, todos os sinais necessários.

Qual o nível de complexidade do personagem?

A principal finalidade do personagem é o ensino de Libras. Não é necessário, portanto, a utilização de detalhes supérfluos que podem distrair a audiência do foco principal, os sinais. Mesmo assim, a complexidade do personagem reside nas articulações e possibilidades de animação dos músculos faciais e dedos.

A quem o personagem é destinado?

O personagem é destinado às crianças ouvintes, com idade aproximada de 8 anos.

Inicia-se o processo de esboço do personagem através de uma combinação entre o método para Design de Personagens proposto por Seegmiller (2008) e o método para Animação 3D de Laybourne (1998).

Após o esclarecimento das questões apresentadas anteriormente, a etapa seguinte refere-se ao “Desenho do Personagem” (SEEGMILLER, 2008). Com a utilização do software de computador *Pixologic Zbrush* é possível elaborar esboços tridimensionais além dos tradicionais esboços feitos à mão (figura 1).



Figura 1: Esboço à mão



Figura 2: Esboço à mão (2)

As figuras 1 e 2 exemplificam esboços digitais, feitos à mão, através do uso de uma mesa digitalizadora *Wacom* e o software *Adobe Photoshop CS6*. Tratam-se de variações da mesma ideia gerada a partir das definições obtidas com as questões propostas por Seegmiller (2008).

A figura 3 demonstra o processo inicial na produção do esboço digital (com o software *Pixologic Zbrush*). Inicia-se com a utilização da ferramenta *ZSpheres*, esferar a partir das quais é gerado um modelo de baixa densidade poligonal (*low-poly*).

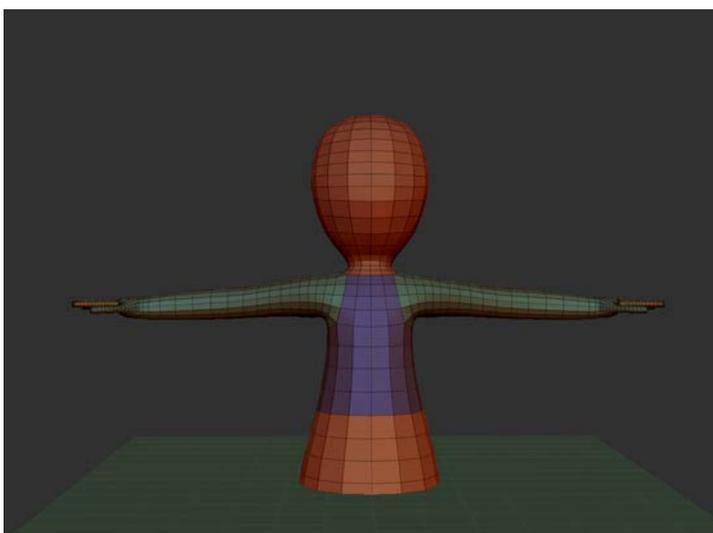


Figura 3: Esboço Digital

A figura 4 mostra o detalhamento do esboço digital do personagem com a utilização da ferramenta *Dynamesh*. Esta ferramenta é ideal para a produção de modelos de baixa ou média quantidade de polígonos. Permite que o designer/artista modele o objeto sem a preocupação com a topologia, isto é, a direção e sentido das áreas que formam os polígonos. A malha gerada, no entanto, não é própria para animação sendo necessária, posteriormente, a etapa de Retopologia.



Figura 4: *Dynamesh*

Após o processo de Retopologia feito no *Autodesk Maya*, retorna-se ao *Pixologic Zbrush* para a realização da Texturização. Finalizada a colorização do modelo, utilizando pincéis padrão com o canal *RGB* (para alterar cores) selecionado e o canal *ZAdd* (para deformar a malha) desselecionado, gera-se mapas de textura (*texture maps*) e deformação (*displacement maps* e *normal maps*). Estes dois últimos simulam, em modelos de poucos polígonos, os detalhes esculpidos nos modelos de alta densidade poligonal. O mapa de textura é gerado a partir do modelo em alta resolução. Já os mapas de deformação são gerados a partir do modelo com poucos polígonos.

A figura 5 mostra o personagem colorizado com alta densidade poligonal. A figura 6 mostra a ferramenta de geração dos mapas de deformação, que são exportados para serem aplicados no software *Autodesk Maya*.

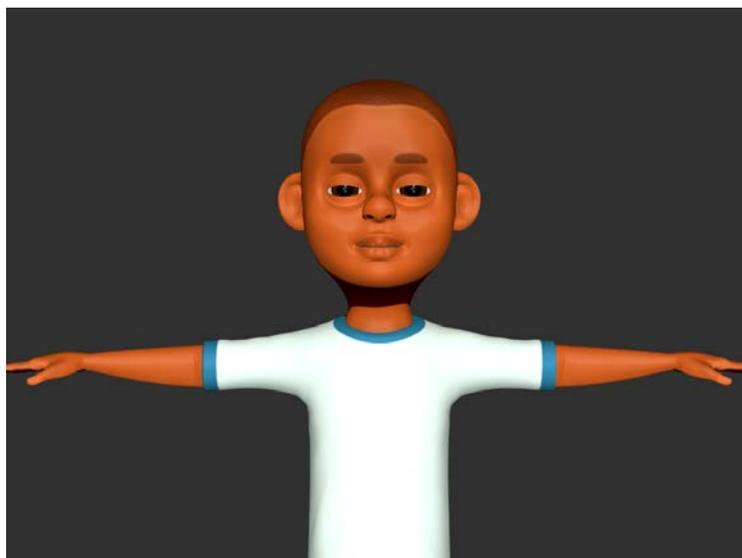


Figura 5: Texturização

Após o ajuste dos mapas UV e a produção dos mapas de textura e deformação de todas as partes do corpo do personagem, exporta-se os modelos (em baixa densidade poligonal) e mapas para serem utilizados no *Autodesk Maya* nas etapas de *Rigging* e Animação.

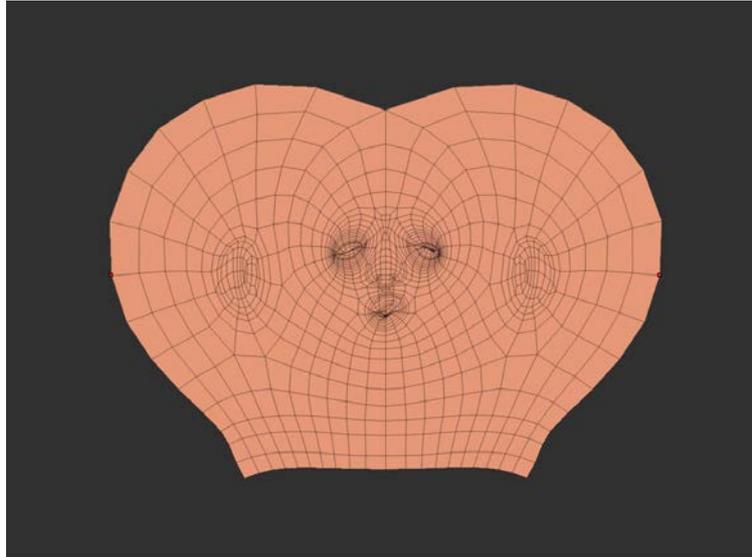


Figura 6: UVs

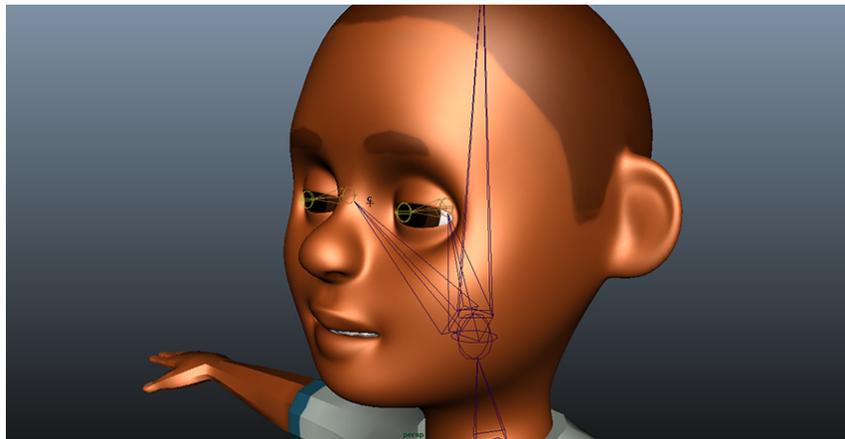


Figura 7: Rig – Joints

Após o processo de ajuste dos pesos dos ossos sobre a pele (malha), cria-se objetos formados por curvas (ao invés de polígonos) para servirem como controladores dos ossos. Estes controles são ligados (através da ferramenta *Constraint*) aos ossos. Isso permite que o animador movimente o personagem utilizando os controles ao invés de rotacionar cada osso separadamente. A figura 81 mostra os controles ligados aos ossos através da ferramenta *Constraint*.

A figura 7 exemplifica os diversos controles utilizados no personagem. Utiliza-se a ferramenta *Orient Constraint* quando deseja-se que o controle altere a rotação do osso. Isto ocorre na grande maioria dos casos. Algumas exceções são os olhos, onde utilizamos *Aim Constraint* (para que sigam a direção de seus controles) e os cotovelos, onde utilizamos *Pole Vector Constraint* (para controlar a propriedade *Twist* do *IK Handle* que liga os ossos do ombro ao punho).

O último passo na elaboração do *Rig* apresentado se trata da criação de *Blendshapes*. Esta ferramenta é bastante utilizada na produção de expressões faciais. Duplica-se o objeto que sofrerá alterações (a cabeça, no caso) e altera-se a malha da cópia. Pode-se alterar a posição das sobrancelhas, olhos ou boca, por exemplo.

A utilização da ferramenta *Blendshape* permite controlar os níveis de interpolação entre a pose original da cabeça e os diversos movimentos de boca, olhos e sobrancelhas que foram criados.

Os formatos (*Blendshapes*) criados para a execução deste trabalho e sua aplicação são demonstrados na figura 8.



Figura 8: *Blendshapes* – Animação

Conclui-se, assim, as etapas para o desenvolvimento do personagem proposto desde sua concepção em 2D até o modelo tridimensional pronto para ser utilizado na produção de animações.

6. Considerações finais

Este trabalho apresentou, além da pesquisa sobre Libras, Design de Personagens e Animação 3D (entre outros), o desenvolvimento de um personagem tridimensional direcionado ao ensino de Libras para crianças ouvintes. Para tanto, foi necessário apresentar e aplicar dois métodos: Design de Personagens (de Seegmiller) e Animação 3D (de Laybourne).

Após a conclusão das etapas de desenvolvimento apresentadas neste trabalho, comprovou-se, através da realização de um breve vídeo demonstrativo de animação, o funcionamento do personagem 3D desenvolvido e, conseqüentemente, a eficácia dos métodos utilizados.

Deve-se observar, no entanto, que os métodos apresentados não são definitivos, tampouco podem ser considerados ideais para o desenvolvimento de personagens tridimensionais.

O personagem desenvolvido neste trabalho, por se tratar de um intérprete de Libras, não necessitou, quando do seu desenvolvimento, da inclusão dos membros inferiores (pernas e pés). A utilização de controles independentes para cada parte dos dedos das mãos se mostrou essencial para a possibilidade da realização dos diversos sinais manuais pertinentes às línguas de sinais.

Constatou-se, após a realização das etapas de desenvolvimento, a necessidade da utilização, no personagem, de um segundo osso (*joint*) no antebraço que possibilitasse uma correta deformação da malha. Para uma maior facilidade na animação dos braços do personagem, poderia ter-se utilizado um sistema *FK* (além do sistema *IK*, apresentado) que possibilitaria ao animador maior controle dos ossos do ombro e braço.

Observa-se também que o sistema de animação facial apresentado, que no software *Autodesk Maya* é chamado de *Blendshapes*, é uma alternativa ao longo processo de *Rig* Facial com a utilização de ossos (*joints*), não apresentado neste trabalho. Como limitação, os *Blendshapes* só permitem a utilização das expressões faciais que foram previamente definidas para a realização da animação. Como, no caso específico deste trabalho, foi utilizado um vídeo de referência para a realização do curto vídeo demonstrativo, já se sabia de antemão quais expressões faciais seriam necessárias.

Por fim, o desenvolvimento desse personagem levantou alguns dos aspectos que deveriam ser abordados em interpretes para LIBRAS. Esses aspectos abrangem desde a valorização das expressões faciais e portanto, os músculos faciais devem ser tratados como base para a formação da face o que implica também na possibilidade de exagerar nas expressões faciais. Além da musculatura da face, os dedos devem ser construídos com igual zelo, para que possibilite o movimento de cada falange. Outro aspecto evidenciado no desenvolvimento desse personagem é a necessidade da animação do torso em conjunto com a face e mãos. Dessa forma, a utilização de um personagem 3D para atuar como interprete de LIBRAS requer que o personagem seja moldado a partir de seu esqueleto, musculo e por ultimo a pele. Essa forma de modelagem será explorada em trabalhos futuros.

Futuramente planeja-se aprimorar o sistema de *Rig* do personagem apresentado, possibilitando a realização de animações (para o ensino de Libras) de forma mais eficaz.

Referências

BRECAILO, Solange de F. **Expressão Facial e Corporal na comunicação em LIBRAS.**

Curitiba. Imap. 2012. Disponível em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fctwgNwxzFcJ:www.imap.curitiba.pr.gov.br/index.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D542%26Itemid%3D90+%&cd=4&hl=en&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 22 maio 2014.

CORRAZE, J. **As comunicações não-verbais.** Rio de Janeiro. Zahar. 1982

Declaração Universal dos Direitos Humanos. 1948. Disponível em:

<http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm> Acesso em: 24 abril 2014

EKMAN, Paul. **Emotions Revealed: Recognizing Faces and Feelings to Improve Communication and Emotional Life.** Estados Unidos da América: Henry Holt and Company LLC, 2003.

FERNANDES, Sueli. **Educação bilíngue para surdos: trilhando caminhos para a prática pedagógica.** Curitiba: SEED/SUED/DEED. 2004.

IBGE. **Cartilha do Censo 2010 - Pessoas com Deficiência.** 2010. Disponível em:

<<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>>. Acesso em: 23 abril 2014.

LACERDA, Lúcia Loreto; MORAIS, Cristina Richter Costa. **O ensino da língua de sinais para crianças ouvintes: uma proposta de bilinguismo às avessas.** 2013. Disponível em:

<http://educere.bruc.com.br/ANAIS2013/pdf/9003_6308.pdf>. Acesso em: 08 maio 2014.

LAYBOURNE, Kit. **The Animation Book: A complete guide to animated filmmaking – from flip-books to sound cartoons to 3-D animation.** Estados Unidos da América: Three Rivers Press, 1998.

LEBEDEFF, Tatiana B. **Aprendendo a ler “com outros olhos“: relatos de oficinas de letramento visual com professores surdos.** 2010. Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel. 195, maio 2013. Disponível em:

<<http://ihainforma.wordpress.com/eol/>> Acesso em : 19 junho 2014

LENNEBERG, E.H. **Biological Foundations of Language.** Estados Unidos da América: Wiley. 1967.

MCCLLOUD, Scott. **Making Comics: Storytelling Secrets of Comics, Manga and Graphic Novels.** Estados Unidos da América: HarperCollins Publishers. 2006

MESQUITA, Rosa M. **Comunicação Não-Verbal: Relevância Na Atuação Profissional**. 1997. Revista Paulista de Educação Física. São Paulo 11 (2) 155-63, Jul-Dez. 1997. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v11%20n2%20artigo7.pdf>>. Acesso em: 19 junho 2014.

OLIVEIRA, Maria de Fátima do N. **Alfabetização da criança surda no ensino fundamental numa perspectiva bilíngue**. 2012. 46f. Trabalho realizado para conclusão de curso de especialização, educação e inclusão escolar. Instituto de Psicologia. Universidade de Brasília, Brasília. 2012. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/2351/1/2011_MariadeFatimadoNascimentoOliveira.pdf>. Acesso em: 22 maio 2014.

OSIPA, Jason. **Stop Staring: Facial Modeling and Animation Done Right**. Estados Unidos da América: Wiley Publishing Inc., 2010.

PIMENTA, Nelson; QUADROS, Ronice M. de. **Curso de Libras 1**. Rio de Janeiro: LSB Video. 2006.

QUADROS, Ronice Müller. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1997.

QUADROS, Ronice M.; CRUZ Carina R. **Língua de Sinais: instrumentos de avaliação**. Porto Alegre: Artmed. 2011.

RAMOS, Clélia Regina. **Libras: A língua de sinais de surdos brasileiros**. Petrópolis: Ed. Arara Azul Ltda. (s.d). Disponível em: <<http://www.editora-arara-azul.com.br/pdf/artigo2.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2014.

Revista da FENEIS. Nº 2 p.16 (s.l) Abril/Junho. 1999.

ROA, Maria Cristina Iglesias. **Libras como segunda língua para crianças ouvintes: avaliação de uma proposta educacional**. 2012. 27,28,29 f. Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde) - Universidade Federal de São Paulo, SP, 2012. Disponível em: <http://www.btdt.unifesp.br/tede//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2703>. Acesso em: 24 abril 2014.

SANDERS, Adrien-Luc. **Avoiding the Uncanny Valley: How to Keep Your Animation from Creeping People Out**. Disponível em: <<http://animation.about.com/od/relatedtopics/a/Avoiding-The-Uncanny-Valley-How-To-Keep-Your-Animation-From-Creeping-People-Out.htm>>. Acesso em: 18 junho 2014.

SECCO, Rosimeire L.; SILVA, Maicon H. L. F. da. **Proposta de um ambiente Interativo para aprendizagem em LIBRAS gestual e escrita**. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO. 2009. Florianópolis. Anais...Pernambuco, UFPE. 2009. p.1-10. Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1121/1024>>. Acesso em 27 maio 2014.

SEEGMILLER, Don. **Digital Character Painting Using Photoshop CS3**. Estados Unidos da América: Charles River Media Inc., 2008.

SILVA, Fábio Irineu da et al. **Aprendendo Libras como segunda língua**. Apostila - nível básico. Santa Catarina: Nepes. 2007.

SKLIAR, Carlos. **Perspectivas políticas e pedagógicas da educação bilíngue para surdos**. In: SILVA, Shirley; VIZIM, Marli. Educação Especial: múltiplas leituras e diferentes significados. Campinas: Mercado de Letras/ALB, 2001

SLICK, Justin. **What is the Uncanny Valley?**. Disponível em: <<http://3d.about.com/od/3d-101-The-Basics/ss/What-Is-The-Uncanny-Valley.htm>>. Acesso em: 18 junho 2014.

SNOW, C.E.; BURNS, M. S.; GRIFFIN, Peg. **Preventing reading difficulties in young children**. Committee on the prevention of reading difficulties in young children. 1988. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED416465.pdf>>. Acesso em: 24 abril 2014.

SOUZA, Luciana L. **A importância do ensino de libras na escola.** Acene para o conhecimento. Seção Colunistas. Pernambuco. 2013. Disponível em: <<http://revistaacene.com.br/a-importancia-do-ensino-de-libras-na-escola/>>. Acesso em: 07 maio 2014.

THALMANN, Nadia Magnenat; THALMANN, Daniel. **Computer Animation.** Disponível em: <http://infoscience.epfl.ch/record/102431/files/Magnenat_Thalman_Thalman_Ency_93.pdf?version=1>. Acesso em: 08 maio 2014.