**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

PATRÍCIA JORGE SOALHEIRO DE SOUZA

**Uso da simulação por tecnologia no ensino da análise facial em
Fonoaudiologia**

**BAURU
2017**

PATRÍCIA JORGE SOALHEIRO DE SOUZA

**Uso da simulação por tecnologia no ensino da análise
facial em Fonoaudiologia**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Fonoaudiologia, na área de concentração Processos e Distúrbios da Comunicação.

Orientadora: Profa. Dra. Giédre Berretin-Felix

Versão Corrigida

**BAURU
2017**

So89u Souza, Patrícia Jorge Soalheiro de
Uso da simulação por tecnologia no ensino da
análise facial em Fonoaudiologia / Patrícia Jorge
Soalheiro de Souza. – Bauru, 2017.
129 p. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Giédre Berretin-Felix

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos
fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Patrícia Jorge Soalheiro de Souza

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
CAAE: 55623216.6.0000.5417
Data: 28/04/2016

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos e amados pais, **Nivia e Vanslei**, pelo amor incondicional e por serem meu maior orgulho. Dedico não apenas mais essa conquista, mas tudo o que sou e o que conquistei até hoje, pois sem vocês nada disso seria possível. Agradeço por todo o incentivo e apoio que me proporcionaram ao longo de toda a minha vida, por não medirem esforços para me fornecerem tudo que eu precisasse para poder chegar onde estou hoje e, por muitas vezes, renunciarem aos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus. Vocês são os meus maiores exemplos de garra e determinação, obrigada por me ensinarem a ser como vocês, por acreditarem em mim e por morrerem de orgulho a cada conquista minha. Obrigada por todo carinho, todo amor e todo cuidado que vocês sempre tiveram comigo e com a nossa família.

Sou infinitamente abençoada por ter vocês como pais.

Mil vezes obrigada! Eu amo muito vocês!

Ao meu irmão, **Wesley**, que esteve presente desde as minhas primeiras conquistas, obrigada por sempre me incentivar e me encorajar a tentar ser uma pessoa melhor. Tenho muito orgulho de você e me inspiro muito em sua coragem, inteligência, força e determinação! Eu te amo muito!

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pelo dom da vida, por iluminar o meu caminho, guiar os meus passos, me trazer paz e tranquilidade, me proteger e me abençoar tanto.

À **toda minha família**, pelo amor incondicional, por todo incentivo, orgulho e torcida em todas as etapas da minha vida, vocês são a minha base e eu sou muito abençoada por ter nascido em uma família tão linda e especial.

A **todos os meus amigos** que estão sempre ao meu lado e que fazem os meus dias mais felizes. Obrigada por cada palavra de incentivo, apoio, amor e carinho. Com pessoas especiais por perto, tudo fica mais leve. Em especial, agradeço as lindas **Aline Faure, Joice Moura e Laís Ferrarezi**, por serem a minha família em Bauru e por deixarem a vida por aqui mais fácil e bonita. Agradeço também as amigas **Carolina, Caroline, Elisa, Daya, Pamy, Débora e Bruna**, que mesmo longe, sempre se fazem presente.

À minha querida orientadora **Profa. Dra. Giédre Berretin-Félix**, por aceitar tão prontamente me orientar nessa jornada e por dividir comigo o seu conhecimento, competência e prontidão. Agradeço por todo carinho, paciência e dedicação ao longo de todos esses anos, desde a graduação. Obrigada por toda confiança e incentivo, foi um grande prazer compartilhar mais essa conquista com você, você é muito especial.

Ao **Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú**, que desde o primeiro contato se mostrou disponível e foi tão importante para a execução desse trabalho. Obrigada por todas as ideias, sugestões e, principalmente, por disponibilizar sua sala e computador pessoal para que os alunos pudessem realizar o treinamento simulado.

Aos **alunos da turma XXVI de Fonoaudiologia da FOB/USP**, que aceitaram participar dessa pesquisa. Agradeço imensamente por toda dedicação e paciência que vocês tiveram ao longo de todo o estudo. Foi um grande prazer compartilhar esses momentos com vocês.

Às fonoaudiólogas **Letícia, Raquel, Renata**, por aceitarem a participar dessa pesquisa e por toda dedicação e disponibilidade.

À banca da qualificação, **Profa. Dra. Katia Flores Genaro e Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú**, pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições que fizeram ao estudo.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris**, pelo tratamento estatístico desse trabalho e por toda sua disposição.

Aos **amigos do mestrado, Aline, Gabriele, Isabela, Laura, Marília e Maycon**, que compartilharam tantos momentos ao longo dessa trajetória e que fizeram com que tudo fosse mais leve e divertido.

Às **secretárias do Departamento de Fonoaudiologia (Karina e Renata) e da Pós-Graduação**, por toda paciência e disposição em atender e esclarecer as infinitas dúvidas.

Às **bibliotecárias Cybele e Maria Inês**, por toda a disposição e gentileza durante as reservas de sala da biblioteca.

À **Maristela**, por esclarecer todas as dúvidas quanto ao Comitê de Ética e por toda sua disponibilidade.

As **professoras do Departamento de Fonoaudiologia** que desde a graduação contribuíram para o meu crescimento profissional, técnico e científico.

À **equipe da Divisão de Saúde Auditiva (HRAC/USP)**, por compartilharem o dia a dia comigo. Não foi fácil conciliar às quarenta horas semanais de trabalho com as atividades do mestrado, mas com o apoio e incentivo de cada um de vocês, em especial do setor de reabilitação e adaptação, tudo ficou mais fácil.

À **Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo**, referência em educação, por me proporcionar um ensino de qualidade durante toda a minha formação profissional, desde a graduação até a especialização e o mestrado.

A todos aqueles que, de alguma forma contribuíram para que esse trabalho fosse concluído com sucesso, minha eterna e sincera gratidão.

“Nunca tenha medo de tentar algo novo. Lembre-se de que um amador solitário
construiu a Arca. Um grande grupo de profissionais construiu o Titanic.”

Luís Fernando Veríssimo

RESUMO

A antropometria baseia-se na mensuração e análise quantitativa das variáveis dimensionais da morfologia humana e tem sido amplamente introduzida na clínica fonoaudiológica como método objetivo de análise facial. Por esta razão, torna-se de suma importância que alunos de graduação em Fonoaudiologia aprendam eficientemente essa técnica. A simulação tem sido muito utilizada como metodologia de ensino, por permitir a reprodução de uma situação real, facilitando o treinamento e o aprendizado de atividades práticas manuais, como é o caso das mensurações antropométricas orofaciais. O objetivo desse estudo foi desenvolver e adaptar recursos tecnológicos para o ensino em Motricidade Orofacial, especificamente no que se refere à análise facial, e avaliar a efetividade da simulação para o processo de aprendizado. Para isso, foi desenvolvido um tutorial interativo e adaptado o programa de computador Invivo5®, para servir como ambiente de aprendizagem simulado. Participaram da pesquisa 20 alunos do 2º ano de graduação em Fonoaudiologia, que haviam concluído a disciplina “Motricidade Orofacial II”, os quais foram divididos aleatoriamente nos grupos experimental e controle, e três fonoaudiólogos com experiência em Motricidade Orofacial e análise facial, que foram submetidos à calibração. Todos os alunos receberam o tutorial interativo para estudo. O grupo experimental fez o treinamento das medidas antropométricas faciais no programa Invivo5® e o grupo controle em indivíduos do próprio grupo. Após o estudo e treinamento, alunos e fonoaudiólogos fizeram a avaliação das mensurações de nove medidas antropométricas orofaciais de um mesmo sujeito, duas vezes. Os resultados da avaliação final e o tempo de execução das medidas, foram tabulados e submetidos ao Teste t pareado, o qual mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e experimental em nenhuma análise. Apenas a medida do lábio inferior e o tempo de execução das medidas apresentaram significância na comparação do grupo dos profissionais com os alunos. Diante disso, o desenvolvimento de um tutorial interativo e a adaptação do programa Invivo5® para simulação foram utilizados como ferramentas tecnológicas para o ensino em Motricidade Orofacial, especificamente a análise facial. Foi comprovada a efetividade da simulação no processo de aprendizagem, uma vez que o estudo não apresentou diferenças entre os métodos de ensino tradicional e simulado, sendo ambos foram satisfatórios para o ensino.

Palavras-chave: Fonoaudiologia. Antropometria. Face. Tutorial Interativo. Simulação por Computador. Materiais de Ensino.

ABSTRACT

Use of technology-based simulation in the teaching of facial analysis in Speech-Language Pathology

Anthropometry is based on the measurement and quantitative analysis of the dimensional variables of human morphology and has been widely introduced in the Speech-Language practice as an objective method of facial analysis. For this reason, it is of the utmost importance that undergraduate students in Speech-Language Pathology learn this technique efficiently. Simulation has been commonly used as a teaching methodology, since it allows the reproduction of a real situation, facilitating the training and learning of practical manual activities, as the orofacial anthropometric measurements. The purpose of this study was to develop and adapt technological resources for teaching in Orofacial Myology, specifically regarding facial analysis, and to evaluate the effectiveness of the simulation for the learning process. For this, an interactive tutorial was developed and was adapted the Invivo5® computer program to serve as a simulated learning environment. Twenty students from the second year of Speech-Language Pathology at FOB/USP, who had completed the discipline "Orofacial Myology II", were randomly divided into groups experimental and control, and a third group, consisting of three experienced speech therapists in Orofacial Myology and facial analysis, which were submitted to calibration, participated in the study. All students received the interactive tutorial for study. The experimental group did the training of anthropometric facial measures in the Invivo5® program and the control group did it on each other. After the study and training, students and speech therapists evaluated the measurements of nine orofacial anthropometric measures of the same subject, twice. The results of the final evaluation and the execution time of the measurements were tabulated and submitted to the paired t-test, which showed that there was no statistically significant difference between the control and experimental groups in any analysis. Just the measurement of the lower lip and the execution times of the procedures presented significance in the comparison between the groups of professionals with the students. On this, the development of an interactive tutorial and the adaptation of the Invivo5® simulation program served as technological tools for teaching facial analysis in Orofacial Myology. The effectiveness of the simulation was proven in the learning process, since the study did not show differences between traditional and simulated teaching methods, both being satisfactory for teaching.

Keywords: Speech, Language and Hearing Sciences. Anthropometry. Interactive Tutorial. Computer Simulation. Teaching Materials.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1 -	Pontos antropométricos orofaciais	26
Figura 2 -	Fluxograma demonstrando os procedimentos da primeira etapa da pesquisa	52
Figura 3 -	Fluxograma demonstrando os procedimentos da segunda etapa da pesquisa	53
Figura 4 -	Representação virtual da face em modelo computadorizado.....	63
Figura 5 -	Representação realista da face por meio de fotografia de um indivíduo do sexo masculino	64
Figura 6 -	Tela inicial do tutorial com o ponto Glabella e o rosto virtual selecionados	65
Figura 7 -	Tela do tutorial com a medida Largura da Face e rosto realista selecionados	65
Figura 8 -	Tela da seção “Uso do paquímetro” do tutorial que apresenta o instrumento	66
Figura 9 -	Tela da seção “Uso do paquímetro” do tutorial que apresenta as instruções de uso e um vídeo demonstrativo	66
Figura 10 -	Tela da seção “Avaliando o paciente” do tutorial	67
Figura 11 -	Tela da seção “Uso do <i>software</i> ” do tutorial, apresentando a primeira instrução de um passo a passo com um total de dez itens.....	67
Figura 12 -	Face exibida pelo programa Invivo5® a partir de reformatações tomográficas, com os recursos “Volume Render” e “Soft Tissue 2” selecionados	68
Figura 13 -	Demonstração da marcação da medida antropométrica “Terço Médio da Face” utilizando a opção “Distance Measurement”	69
Figura 14 -	Barra de ferramentas disponível na opção “Volume Render”	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Apresentação dos valores da primeira e segunda mensurações da análise facial, a diferença entre elas, e o valor de p, obtidos pelo grupo dos profissionais.....	72
Tabela 2 -	Apresentação dos valores da primeira e segunda mensurações da análise facial, a diferença entre elas, e o valor de p, obtidos pelo grupo controle.....	72
Tabela 3 -	Apresentação dos valores da primeira e segunda mensurações da análise facial, a diferença entre elas, e o valor de p, obtidos pelo grupo experimental.....	73
Tabela 4 -	Apresentação dos valores de média e desvio padrão das médias obtidas para cada aspecto das medidas antropométricas orofaciais, em milímetros.....	73
Tabela 5 -	Comparação dos valores obtidos por cada grupo da medida lábio inferior e valor de p por meio do teste de Tukey.....	74
Tabela 6 -	Apresentação dos valores de média e desvio padrão para os tempos de execução das medidas, em minutos	75
Tabela 7 -	Comparação dos tempos que cada grupo utilizou para realizar a primeira e segunda medidas, em minutos, e valor de p por meio do teste de Tukey.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Duas Dimensões
3D	Três Dimensões
CAEE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CD-ROM	<i>Compact Disc Read-Only Memory.</i>
Ch	<i>Cheilion</i>
D	Direito
dP	Desvio Padrão
E	Esquerdo
Ex	Canto Externo do Olho
FOB	Faculdade de Odontologia de Bauru
G	Glabela
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
Gn	Gnátio
GP	Grupo dos Profissionais
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
Ls	Labial Superior
Mm	Milímetros
N	Número de participantes
SBFa	Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia
Sn	Subnasal
Sto	Estômio
Tr	<i>Trichion</i>
USP	Universidade de São Paulo
Zy	Zigomático

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1	ANTROPOMETRIA APLICADA À MOTRICIDADE OROFACIAL	25
2.2	ENSINO EM MOTRICIDADE OROFACIAL	27
2.3	APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA E DA SIMULAÇÃO NA EDUCAÇÃO	29
2.4	APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA E DA SIMULAÇÃO NO ENSINO EM SAÚDE	33
2.5	INSERÇÃO DA TECNOLOGIA NA PRÁTICA FONOAUDIOLÓGICA	38
3	PROPOSIÇÃO	45
4	MATERIAL E MÉTODOS	49
4.1	ASPECTOS ÉTICOS	51
4.2	CASUÍSTICA	51
4.3	ETAPAS DO ESTUDO	52
4.4	PROCEDIMENTOS DA PRIMEIRA ETAPA	54
4.4.1	Desenvolvimento do Tutorial Interativo	54
4.4.2	Adaptação do Programa Invivo5® para Simulação	55
4.5	PROCEDIMENTOS DA SEGUNDA ETAPA	56
4.5.1	Estudo do Tutorial Interativo	56
4.5.2	Treinamento Simulado	57
4.5.3	Treinamento <i>In Situ</i>	57
4.5.4	Calibração dos Profissionais	58
4.5.5	Avaliação Final	58
4.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	59
5	RESULTADOS	61
5.1	PROCEDIMENTOS DA PRIMEIRA ETAPA	63
5.1.1	Desenvolvimento do Tutorial Interativo	63
5.1.2	Adaptação do Programa Invivo5® para Simulação	68
5.2	PROCEDIMENTOS DA SEGUNDA ETAPA	69
5.2.1	Estudo do Tutorial Interativo	69
5.2.2	Treinamento Simulado	70
5.2.3	Treinamento <i>In Situ</i>	71
5.2.4	Avaliação Final	71

6	DISCUSSÃO.....	77
7	CONCLUSÃO.....	91
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICES	115
	ANEXOS	125

Introdução

1 INTRODUÇÃO

A antropometria é a ciência que tem por finalidade as medidas de tamanho, peso e proporções do corpo humano (FARKAS, 1994a). Baseia-se na mensuração sistemática e na análise quantitativa das variáveis dimensionais da morfologia humana, sendo um método de avaliação efetivo e não invasivo (WARD, 1989), que envolve basicamente a localização dos pontos e a execução de medições de forma, podendo ser realizado de maneira direta, quando a mensuração é efetuada na própria pessoa a ser avaliada, ou indireta, a partir de fotografias (2D ou 3D) e radiografias (cefalometria). A captação de imagens 3D acontece por meio da digitalização da face, a partir de programas computacionais (WEINBERG et al., 2006). A antropometria tem sido utilizada para diagnóstico e acompanhamento de diversos tratamentos médicos e de áreas afins.

Na avaliação da face, especificamente para a determinação do tipo facial, a cefalometria é um dos meios mais utilizados e trata-se da mensuração das estruturas craniofaciais a partir de telerradiografias. Seu objetivo principal é a avaliação do crescimento, o auxílio na determinação do diagnóstico e tratamento ortopédico facial, ortodôntico e cirúrgico, contribuindo tanto nas etapas iniciais quanto nas intermediárias (PEREIRA et al., 2007). Esse exame geralmente é requisitado pelos ortodontistas, não fazendo parte da rotina da maioria dos fonoaudiólogos, todavia é importante para o diagnóstico e acompanhamento de pacientes com alterações miofuncionais orais. Além de não estar inserido na rotina fonoaudiológica, outros pontos negativos são destacados, como o uso de radiação e a possibilidade de distorção da imagem, uma vez que esta pode apresentar-se aumentada, diminuída ou distorcida devido à representação bidimensional de um objeto tridimensional (RAMIRES, 2008). Diante disso, torna-se essencial a obtenção de recursos que façam esse tipo de análise de forma fidedigna e que estejam inseridos facilmente no dia-a-dia desse profissional.

Por esta razão, os conhecimentos da antropometria têm sido cada vez mais utilizados na rotina clínica do fonoaudiólogo. Por meio do uso do paquímetro, as medidas quantitativas são obtidas para auxiliar o fonoaudiólogo na avaliação, no diagnóstico, no prognóstico e no planejamento terapêutico, uma vez que além de

auxiliar na classificação do tipo facial, tão importante na avaliação da oclusão dentária, da harmonia facial, da musculatura orofacial, do formato e da configuração das estruturas craniofaciais, também auxilia na avaliação das funções de mastigação, deglutição, voz, respiração e fala. Além disso, a quantificação das estruturas craniofaciais torna-se importante para a documentação clínica, para a pesquisa, para o estudo e diagnóstico de síndromes e malformações craniofaciais (FARKAS, DEUSTCH, 1996; ALLANSON, 1997; WARD; JAMILSON; FARKAS, 1998).

Outro método de estudar a face é a antroposcopia, e refere-se ao estudo qualitativo dos tecidos moles, que se dá por meio da avaliação visual (FARKAS, 1994a) e é importante por ser uma avaliação tridimensional. Essa técnica também pode ser feita de forma direta ou indireta. Contudo, é importante ressaltar que uma avaliação direta ou tridimensional proporciona resultados mais satisfatórios das estruturas orofaciais ao ser comparado à forma indireta, feita por meio de análise bidimensional realizada a partir de cefalometria ou fotografias (SUGUINO et al., 1996; REIS et al., 2006). Por se tratar de um exame subjetivo, deve ser utilizado como avaliação complementar, uma vez que pode sofrer influências de fatores como o posicionamento da cabeça e experiência clínica do avaliador.

Além do uso clínico da antropometria e da antroposcopia, outra aplicação dessas ciências é no âmbito forense, no qual, os conhecimentos dos pontos e medidas antropométricas orofaciais e da morfologia da face são utilizados para fins de identificação biométrica facial, a fim de auxiliar a justiça na identificação de um suspeito.

Sendo a antropometria facial o método mais recomendado para obtenção de medidas quantitativas da face e por ser de grande auxílio para diversas etapas do atendimento fonoaudiológico, desde as primeiras avaliações do paciente, além de sua empregabilidade tão importante na esfera forense, torna-se de extrema importância que os alunos de graduação em Fonoaudiologia aprendam a efetuar essas medidas com precisão, a fim de não comprometer a obtenção dos resultados durante sua análise.

Para a avaliação cefalométrica já existem diversos programas de computadores no mercado que visam auxiliar o dentista, de diversas áreas, a traçarem suas medidas craniofaciais. Contudo, não há programas utilizados pelos

fonoaudiólogos, que auxiliem na marcação dos pontos antropométricos orofaciais ou que realize as medidas antropométricas da face.

Durante as últimas décadas, o âmbito educacional tem passado por um processo de modernização impulsionado pelos avanços da internet e das áreas de informática. O uso de recursos tecnológicos tem crescido consideravelmente com o objetivo de ensino e assistência nas áreas da educação e saúde. A incorporação da tecnologia para o ensino proporciona novas formas de ler, escrever, pensar e agir. Quando o aluno recebe informações por computador, ele interpreta, se renova e se modifica, desenvolvendo seu processo de construção e elaboração do conhecimento (MELO; DAMASCENO, 2006). A tecnologia pode estar a favor do processo educativo, por combinar estímulos variados, passando a ser menos monótono e ampliando o interesse de quem recebe a informação. A exposição a vários recursos tecnológicos didaticamente organizados aumenta a possibilidade de retenção e memorização dos conteúdos, uma vez que vários órgãos dos sentidos são estimulados (JULIANI; KURCGANT, 2009).

A simulação é um método que permite a reprodução de uma situação real, facilitando o treinamento e o aprendizado de atividades práticas, principalmente que envolvam habilidades manuais. Geralmente é empregada em condições em que treinamentos repetidos são necessários para a aquisição de habilidades.

Essa técnica tem sido bastante utilizada, uma vez que permite ao aluno a repetição dos procedimentos quantas vezes julgar necessário até que se alcance o domínio, além de proporcionar a interação e estimular a participação ativa do graduando, que pode treinar determinada atividade em seu próprio ritmo, não limitando a aquisição das habilidades ao período de aula.

Nesse contexto, a introdução da simulação como método de ensino em Fonoaudiologia pode ser de grande auxílio na aquisição de habilidades manuais. Assim, o desenvolvimento de materiais interativos e a adaptação de programas computacionais, já existentes, para fins de treinamento do fonoaudiólogo que atuará com Motricidade Orofacial pode ser uma boa solução para a aquisição efetiva da avaliação das medidas antropométricas orofaciais.

Dessa forma, surge o questionamento quanto ao uso da simulação como método auxiliar na aquisição da habilidade de mensuração das medidas

antropométricas orofaciais. Acredita-se que o uso de um tutorial interativo, juntamente com o auxílio de um programa de cefalometria que permita efetuar as medidas antropométricas da face, possa servir como método auxiliar de ensino, utilizando-o como ferramenta de simulação da marcação dos pontos faciais, o que contribuiria no processo de ensino e aprendizagem em Motricidade Orofacial, uma vez que os alunos teriam a oportunidade de testar inúmeras vezes a colocação das marcações e a realização das medidas de maneira virtual, antes que sejam colocados frente a um paciente real.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANTROPOMETRIA APLICADA À MOTRICIDADE OROFACIAL

Dentre as áreas da Fonoaudiologia, está a Motricidade Orofacial, que estuda a musculatura dos lábios, língua, bochechas, face e região cervical, assim como as funções relacionadas a essas estruturas (SBFa, 2012).

Na clínica fonoaudiológica os distúrbios miofuncionais orofaciais devem ser diagnosticados por meio de uma avaliação completa e detalhada, a fim de detectar as possíveis alterações posturais, morfológicas, de força e mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios (RODRIGUES et al., 2008) e, também, compreender as condições anatômicas e funcionais do sistema estomatognático (GENARO et al., 2009).

Sendo assim, se torna de extrema importância uma adequada avaliação das estruturas faciais, sendo a mensuração das medidas faciais e a descrição da morfologia das estruturas um dos aspectos mais importantes (CATTONI; FERNANDES, 2004), uma vez que esse procedimento contribui tanto para o estabelecimento da conduta terapêutica, quanto para o acompanhamento dos resultados da fonoterapia (JARDINI, 2005).

A avaliação da morfologia facial pode ser realizada de maneiras distintas, no entanto, alguns autores sugerem além da análise e descrição das estruturas faciais, o uso da antropometria, que utiliza uma série de medidas objetivas da cabeça e da face para avaliar as medidas de tamanho, peso e proporções craniofaciais (FARKAS, 1994a; CATTONI et al., 2003; CATTONI, 2005, 2006; SIES; FARIAS; VIEIRA, 2007). Nesse sentido, os conhecimentos da antropometria foram adaptados às necessidades dos fonoaudiólogos, com intuito de introduzir medidas quantitativas no processo de avaliação.

A avaliação antropométrica é realizada por meio do uso do paquímetro ou fita métrica, obtendo-se as medidas e localizando-se os pontos diretamente na face do sujeito. São descritos na literatura 47 pontos craniofaciais (GUEDES; TEIXEIRA; CATTONI, 2010; FARKAS, 1994a) sendo que seis estão localizados na cabeça, seis

na face, oito nas órbitas, onze no nariz, seis nos lábios e dez nas orelhas (FARKAS, 1994a). Além disso, foram estabelecidas 132 medidas, sendo 103 lineares e 29 angulares, que podem gerar 155 índices faciais, fornecedores de dados adicionais à avaliação quantitativa (FARKAS; DEUTSCH, 1996).

Dentre os pontos sugeridos, podem-se citar alguns que são destinados a obtenção das medidas clinicamente importantes para a avaliação da Motricidade Orofacial: 1) Glabela (g): ponto localizado na região da linha mediana, mais proeminente da fronte, entre as sobrancelhas; 2) *Trichion* (tr): ponto situado no local de implantação do cabelo, na linha mediana da testa; 3) Gnátio (gn): localiza-se na linha mediana em seu ponto mais baixo da borda inferior da mandíbula; 4) Canto Externo do Olho (ex): localizado na comissura lateral das pálpebras; 5) Subnasal (sn): ponto localizado na região mediana na base da columela, em que se encontram a borda inferior do septo nasal e a superfície do lábio superior; 6) Labial Superior (ls): ponto na linha mediana mais anterior do lábio superior; 7) Estômio (sto): ponto localizado na união do lábio superior com o inferior em sua região mais central; 8) *Cheilion* (ch): ponto situado na comissura dos lábios (CATTONI, 2006); 9) Zigomático (zy): ponto mais lateral do arco zigomático. Os pontos supracitados encontram-se demonstrados na Figura 1.

Fonte: Elaboração do autor

Figura 1 - Pontos antropométricos orofaciais

As medidas clinicamente importantes para a avaliação fonoaudiológica são nomeadas medidas antropométricas orofaciais e estão descritas a seguir: 1) Altura do lábio superior (sn-sto): corresponde à distância entre o ponto subnasal (sn) e o estômio (sto); 2) Altura do lábio inferior (sto-gn): corresponde à distância entre o ponto estômio (sto) e o gnátio (gn); 3) Altura do filtro (sn-ls): corresponde à distância entre o ponto subnasal (sn) e o ponto labial superior (ls); 4) Terço superior da face (tr-g): corresponde à medida do *trichion* (tr) a glabella (g); 5) Terço médio da face (s-sn): corresponde à medida da glabella (g) ao subnasal (sn); 6) Terço inferior da face (sn-gn): corresponde à medida do subnasal (sn) ao gnátio (gn); Distância entre o canto externo do olho (ex) e o *cheilion* (ch): corresponde a distancia entre esses pontos da face (CATTONI, 2006).

A antropometria é um método confiável para obter mensurações quantitativas da cabeça e da face e utiliza-se de técnica simples, objetiva, sem risco e de baixo custo. A confiabilidade de suas medidas depende da localização precisa dos pontos antropométricos, da manutenção da cabeça em posição adequada e da colaboração do paciente. A prática do clínico e/ou pesquisador é um fator essencial na qualidade, precisão e interpretação dessas medidas (FARKAS, 1994a; FARKAS, 1994b; CATTONI et al., 2003; ALLANSON, 1997).

Além do uso clínico da análise morfológica e antropométrica, que já está fartamente inserida na rotina de avaliação fonoaudiológica, especialmente na área da Motricidade Orofacial, há também sua aplicação forense, no que diz respeito à identificação facial. Nos últimos anos tem crescido a quantidade de solicitações judiciais para identificação de sujeitos capturados por vídeo vigilância, a fim de comparação das imagens faciais com um suspeito determinado. Nesse sentido, a aplicação dos conhecimentos da Motricidade Orofacial, no que diz respeito à análise da morfologia e antropometria facial tem se tornado grande aliado na resolução de casos de interesse da justiça, inserindo cada vez mais o fonoaudiólogo nesse meio.

2.2 ENSINO EM MOTRICIDADE OROFACIAL

Um curso de graduação tem como objetivo desenvolver as habilidades necessárias para a prática profissional, o que ocorre, sobretudo, durante as

atividades práticas de estágios que acontecem somente nos últimos dois anos da graduação (NASCIMENTO; GIMENIZ-PASCHOAL, 2008, 2014). Entretanto, conceitos relacionados à anatomia facial são de extrema importância para estudantes e profissionais da área da Fonoaudiologia no que se refere à avaliação, diagnóstico e intervenção fonoaudiológica, principalmente na especialidade de Motricidade Orofacial. Dessa forma, torna-se crucial que esses conceitos sejam bem assimilados logo nas etapas iniciais de formação, de modo a evitar situações em que o aluno só perceba seu valor quando chega à clínica e é exposto ao seu primeiro paciente (MELO, 2015).

Na área da saúde, o ensino de habilidades psicomotoras sempre foi um desafio. Alguns autores (GEORGE; DOTO, 2001) sugerem cinco passos para o ensino de habilidade clínicas, baseado no ensino de habilidades psicomotoras, podendo ser utilizados para o ensino de qualquer habilidade técnica, e consistem em: 1) motivação, em que o aluno deve entender o motivo pelo qual necessita aprender tal habilidade e como ela é usada na rotina clínica; 2) o professor deve demonstrar como a habilidade deve ser feita, mas sem apresentar explicações, oferecendo ao aluno apenas uma visão mental da técnica; 3) o procedimento deve ser reproduzido, porém, nesse momento, com explicações, fazendo com que o aluno compreenda os detalhes de tal método; 4) o estudante deve explicar de modo verbal a técnica, sendo questionado pelo professor como ela deve ser feita, o que permite a compreensão racional do procedimento; 5) por fim, o aluno deve realizar a técnica com supervisão do professor, o qual fornecerá *feedback* durante a realização do processo (BARRETO et al., 2014).

Nota-se que é complexo o modo pelo qual se aprende determinada habilidade, sendo assim, de forma a contribuir para a melhor compreensão e assimilação do conhecimento por parte do aluno, tem se tornado crescente o número de iniciativas e estudos que abordam o uso de objetos educacionais mediados por tecnologia, nos diferentes níveis da educação (RONDON, 2012).

O uso da tecnologia e a inserção de ferramentas de simulação durante o período de ensino têm sido ampliados no cotidiano do estudante, sendo necessária a comprovação da eficácia desse método no processo de ensino e aprendizagem, considerando questões técnicas e práticas, como aquelas que necessitam de domínio psicomotor (SOUZA, 2002).

Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem os alunos de graduação em Fonoaudiologia a treinarem, ainda durante a exposição teórica dos primeiros anos de graduação, técnicas que serão utilizadas em sua futura prática clínica, de forma a facilitar a assimilação do conteúdo e minimizar os possíveis estresses causados pela falta de habilidade em uma situação nova, como aquela de estar pela primeira vez avaliando um paciente real.

2.3 APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA E DA SIMULAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Nos últimos anos o setor educacional tem passado por um processo de modernização, devido aos grandes avanços no ramo tecnológico (BLASCA et al., 2010), sofrendo transformações paradigmáticas nos processos de ensino e aprendizagem (REIS et al., 2016) e tem sido constantemente pressionado para inserir novas metodologias de ensino (ELIAS; SCHMIDT; PAZIN-FILHO, 2010).

Dessa forma, ferramentas educacionais com apoio de computadores têm sido empregadas como metodologia de ensino com o intuito de potencializar a aprendizagem de determinadas disciplinas (RONDON-MELO; ANDRADE, 2016). Essas mudanças exigem que os professores apresentem novos métodos de ensino (BRIGHENTI; BIAVATTI; SOUZA, 2015), a partir de técnicas que envolvam abordagens tanto teóricas, quanto práticas e que possibilitem uma avaliação que enriqueça o aprendizado do aluno (ALBERTINO; SOUZA, 2004).

A inserção da tecnologia no âmbito educacional não é de hoje, já na década de 50, Skinner propôs uma máquina para ensinar, a partir da inserção do computador na sala de aula (ZEM-MASCARENHAS; CASSIANI, 2001). Contudo, foi a partir da grande revolução no mundo digital durante as últimas décadas do século 20, gerando uma ampla transformação na forma como os alunos pensam e aprendem que se deu início a necessidade de mudança da metodologia de aula tradicional de aprendizagem passiva para uma metodologia de aprendizagem experiencial multissensorial ativa (DESHPANDE; HUANG, 2009).

Os estudantes da geração Z são os primeiros a crescer nessa nova era digital. O uso de computadores, celulares, videogames, tocadores de música digital, câmeras de foto e vídeo e outras tantas ferramentas tecnológicas fazem parte de

suas vidas desde a infância. Nesse sentido, os alunos de hoje pensam e processam a informação essencialmente diferente de seus antecessores (DESHPANDE; HUANG, 2011).

Esses nativos digitais apresentam maneiras diferentes e novas de interagir com as aulas convencionais (SOUZA, 2016). Eles têm uma atenção limitada, tédio de mídia estática, tolerância menor para repetição e um estilo de aprendizagem mais visual, comparando-se às gerações anteriores (DESHPANDE; HUANG, 2011). Portanto eles almejam que a tecnologia seja empregada no progresso de sua aprendizagem. (RONDON; SASSI; ANDRADE, 2013).

Com isso, muitas universidades têm utilizado ambientes virtuais de aprendizagem, adicionando novas modalidades de ensino à distância e introduzindo a mídia eletrônica em seus mecanismos tradicionais de ensino presenciais (EVANS, 2008). O intuito dessas novas tecnologias não é substituir o contato do aluno com o professor ou com os livros, mas sim o de facilitar o acesso à educação, por meio da inserção dessas importantes ferramentas no ensino (CUNHA, 2006).

A introdução da tecnologia desafia as perspectivas didáticas e gera transformações dos conceitos educacionais, levando docentes a refletirem quanto às novas possibilidades de conhecimentos que podem ser agregados ao ensino, convidando-os a revisarem e complementarem suas formações (WEINERT, 2013), permitindo novas maneiras de realizar treinamentos, de desenvolver o aprendizado colaborativo, de possibilitar o ensino à distância e de fornecer um meio acessível, barato e disponível, para a educação continuada (BARBOSA et al., 2008).

Os educadores devem provocar, estimular e auxiliar os alunos na construção de habilidades e competências (MOURA; MESQUITA, 2010) e o uso de ferramentas tecnológicas tornam essa atuação do professor mais rica (WEINERT, 2013), sendo que sua inserção em sala de aula pode ser considerada eficaz para aumentar o nível de motivação dos alunos na execução das atividades propostas (ORTEGA et al., 2003).

Iwata e Araújo (2016) revelam que programas desenvolvidos para fins educacionais devem ser selecionados com base no objetivo que se pretende obter com a sua utilização, de forma a facilitar o entendimento, a aplicação e o uso

adequado, sendo classificados como: tutoriais, ambientes virtuais de aprendizagem, jogos educacionais, simuladores, ferramentas e aplicativos, entre outros.

Os tutoriais são métodos de transferência de conhecimento, que estão sendo cada vez mais utilizados no processo de aprendizagem, por serem mais interativos e específicos do que livros ou palestras e por apresentarem o processo de execução de determinado assunto, associado a explicações que facilitam a compreensão do conteúdo. Eles podem ser desenvolvidos de diversas maneiras, como documento escrito, sequência de imagens, gravação de tela (*screencast*), arquivo de áudio ou audiovisual. Seja qual for o formato utilizado, ainda podem se classificar como interativos, em que há a necessidade de executar funções para seguir ao próximo passo ou com baixa interatividade, em que não há necessidade de execução de funções, apenas a leitura ou visualização dos passos conforme estabelecido pelo programa (BORIANI, 2015).

Um tutorial interativo é uma espécie de programa de computador que fornece uma série de informações a respeito de uma determinada área de conhecimento com participação ativa do usuário, daí o termo interativo. Além de ser uma ferramenta bastante motivadora e eficaz, uma vez que emprega de maneira adequada o uso de imagens, cores e animações e tem a intenção de substituir, parcial ou totalmente a atuação de um professor (PÍCCOLO, 2006; MILLAR, 1984).

A simulação tem sido utilizada como mais um método de aprendizagem, que permite que a retenção do conhecimento fixe por um tempo mais prolongado, além de ser uma estratégia mais agradável e prazerosa do que o ensino tradicional. Essa metodologia tem sido vastamente empregada para o treinamento de técnicas consideradas simples e para a formação de habilidades essencialmente psicomotoras, denominando-se simulação de baixa fidelidade. Seu uso tem se tornado um aliado fundamental e frequente para a formação dos estudantes em cursos de graduação e pós-graduação, uma vez que prioriza a prática das habilidades em um ambiente seguro, permitindo o aperfeiçoamento das competências pela exposição repetida ao longo do tempo (AEBERSOLD; TSCHANNEN; BATHISH, 2012; BARRETO et al., 2014).

A simulação computadorizada é um treinamento mediado por computador que tem como finalidade a construção de modelos de um sistema real ou fictício, de maneira dinâmica e simplificada, a fim de propiciar a exploração de situações

imaginárias ou reais, permitindo a formulação de hipóteses, testes e análise dos resultados sem os possíveis riscos de uma situação real. Por meio da exposição constante às situações simuladas é possível que técnicas e normas sejam testadas inúmeras vezes, diminuindo a ocorrência dos erros considerados mais frequentes. Por essa razão, a simulação tem se tornado grande aliada do ensino, do aprimoramento e, principalmente, do treinamento (TRINDADE, 2011).

Na simulação não há a criação de algo radicalmente novo, mas sim uma aproximação dos objetos e dos fenômenos do mundo real, ao máximo que a capacidade tecnológica permite. Dessa forma, o objetivo da simulação gerada por computadores é o de produzir uma experiência que tem a essência ou o efeito do mundo real (BARKO; SADLER, 2013).

Trindade (2011) destaca que os principais benefícios associados ao uso de simulações computadorizadas no ensino são: treinamento de habilidades técnicas e científicas repetidamente; possibilidade de inserção em um universo ou ambiente desconhecido, de difícil acesso ou perigoso; melhora da consciência do trabalho em equipe; *feedback* imediato do desempenho do usuário, promovendo sua auto avaliação, conhecimento e correção de suas deficiências.

À medida que o uso da simulação se torna mais prevalente na educação, é importante analisar como o ensino e a aprendizagem são impactados pela sua utilização. Poucas pesquisas têm sido feitas para mostrar como as simulações afetam a dinâmica do ensino e da aprendizagem, especialmente na perspectiva do instrutor e dos alunos (JOHNSON; GRAHAM; HSUEH, 2006).

Em contrapartida, diversos estudos (REIS et al., 2016; WEINERT, 2013; LONGMUIR, 2014; AKL et al., 2010; AMEM; NUNES, 2009; HONG et al., 2009) relatam os inúmeros benefícios do emprego da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem.

Reis et al. (2016) defendem que a inclusão das tecnologias digitais são uma oportunidade para promover um ensino de excelência, mais democrático e estimulante, proporcionando oportunidades visíveis de auto direcionamento e autonomia. Hong et al. (2009) afirmam que as ferramentas tecnológicas favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas como a memória, a atenção e o pensamento crítico. Akl et al. (2010) encontraram benefícios referente à sua

aplicação no ensino superior e Longmuir (2014) quanto à ampliação do conhecimento e do interesse dos estudantes. Outros estudos (REYNOLDS; MASON; EATON, 2008) mencionam sobre a independência dos alunos, uma vez que muitas ferramentas tecnológicas permitem o estudo em qualquer lugar e em qualquer momento, favorecendo o estudar de acordo com a sua própria capacidade. Por fim, Amem e Nunes (2009) definem o uso das tecnologias como recursos facilitadores para a construção da aprendizagem, pois promovem maior interação, agilidade, distribuição e comunicação.

Outros autores (NYSTRÖM; ÖHRLING, 2008; LINDBERG; AXELSSON; ÖHRLING, 2009; PUCCINI et al., 2015) garantem que a inserção dessas ferramentas tem se mostrado um importante instrumento para potencializar e dinamizar o ensino, gerando maior interesse e entendimento dos alunos.

2.4 APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA E DA SIMULAÇÃO NO ENSINO EM SAÚDE

Tendo em vista os benefícios adquiridos na educação a partir do avanço tecnológico, além da velocidade com que as informações necessitam ser adquiridas, torna-se de grande importância a inserção de ferramentas tecnológicas em uma abordagem direcionada a saúde (BLASCA et al., 2014).

O uso da tecnologia nos âmbitos de educação e saúde com a finalidade de ensino tem crescido sucessivamente (VIEIRA; BERRETIN-FELIX; BRASOLOTTO, 2009). A educação assistida por tecnologia é uma metodologia de ensino que adota recursos didáticos, que podem envolver vários meios de comunicação, com o intuito de facilitar o processo de auto-aprendizagem (OLIVEIRA, 2007).

A formação de profissionais da área de saúde busca atributos para uma atuação de qualidade (CECCIM; FEUERWERKER, 2004a). Dessa forma, várias ações vêm sendo realizadas, a fim de promover melhorias no ensino e mudanças na formação em saúde a fim de formar profissionais mais bem preparados (CECCIM; FEUERWERKER, 2004b; CHUN; BAHIA, 2009).

Apesar do exposto acima e levando em conta que a informática de saúde tem sido considerada conteúdo obrigatório em todos os cursos de saúde, a quantidade de informações acerca da inclusão de ferramentas de aprendizagem utilizando a tecnologia ainda é muito restrita nas universidades brasileiras (SOUZA, 2016). O autor afirma que a inserção de ferramentas tecnológicas está muito aquém do ideal nos cursos de saúde das universidades de alguns estados brasileiros avaliados em seu estudo e justifica esse cenário pela falta de capacitação dos professores e/ou pela carência de estrutura das instituições de ensino superior no Brasil.

Em contrapartida, Weinert (2013) afirma que tecnologia tem se tornando parte integrante das aulas de muitos docentes, no entanto, que muitos deles costumam explorar os recursos disponíveis de maneira superficial.

Diante disso, fica evidente a necessidade da criação de diferentes materiais didáticos a fim de auxiliar a prática docente (BLASCA et al., 2013), além da importância da criação de materiais educacionais numa proposta de educação profissional (BLASCA et al., 2014).

Com isso, muitos recursos têm surgido com a finalidade de empregar um modo eficaz de transmitir e aperfeiçoar conhecimentos em todas as áreas das ciências utilizando-se da tecnologia computacional (SOUSA, 2011). E diversas abordagens de aprendizagem inovadoras foram introduzidas com o intuito de auxiliar os discentes a superar as dificuldades de aprendizagem na educação científica (BARKO; SADLER, 2013).

Estudos revelam que modelos computacionais 3D e ambientes virtuais despertam e incentivam a motivação e o engajamento dos estudantes (HUANG, 2011; HUANG; RAUCH; LIAW, 2010; RONDON-MELO; ANDRADE, 2016), melhorando suas habilidades clínicas, favorecendo suas decisões e execução de procedimentos (KEEGAN, 2012). Além disso, de acordo com alguns autores (CHEN; WONG; WANG, 2014; KANTHAN; SENGER, 2011), o aumento da motivação para a aprendizagem tem sido um dos maiores benefícios da inserção de jogos computacionais e, para Hong et al. (2009) estes têm sido muito superior quando comparados ao obtido com a utilização de apenas métodos tradicionais.

Poucos são os estudos na área da Fonoaudiologia quanto à inserção de ferramentas tecnológicas e menos ainda são os que comparam métodos de ensino tradicionais com aqueles que se utilizam da tecnologia.

Um estudo nos Estados Unidos (LIEBERTH; MARTIN, 2005) verificou a eficácia da utilização de um simulador de audiometria baseado na web por estudantes de graduação e pós-graduação em Fonoaudiologia. O primeiro estudo contou com a participação de cem estudantes de graduação que estavam matriculados em um curso de Audiologia. Todos eram leigos quanto aos métodos e às técnicas usados na audiometria. Inicialmente receberam instruções teóricas quanto aos assuntos pertinentes, em seguida foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, sendo que um deles utilizou o simulador de audiômetro (audiômetro virtual) e o outro utilizou um audiômetro portátil (convencional) para a prática da audiometria. Cada grupo recebeu duas horas de treinamento sobre a operação do audiômetro que iriam usar. Após a conclusão de dez audiometrias de via aérea e via óssea no instrumento sorteado, todos fizeram um exame final prático, usando um audiômetro portátil, inclusive aqueles que treinaram no simulador. Um segundo estudo foi efetuado com noventa e sete estudantes de pós-graduação em Fonoaudiologia, matriculados em um programa de mestrado à distância. Todos receberam instruções teóricas quanto aos assuntos pertinentes e, após completarem o treinamento de dez audiometrias de via aérea e via óssea no audiômetro virtual, fizeram um exame final prático, usando um audiômetro portátil. Um profissional certificado avaliou os resultados. Os resultados de ambos os estudos indicaram que a formação por meio da simulação se mostrou eficaz, tanto quando o método tradicional, uma vez que as habilidades necessárias para a execução de testes auditivos no audiômetro convencional foram devidamente adquiridas por meio da prática no audiômetro virtual.

Em outra pesquisa nos Estados Unidos (JOHNSON; GRAHAM; HSUEH, 2006), um estudo de caso, descreve sobre o uso de um "Audiômetro Virtual" em um curso introdutório em Audiologia focado em ensinar os alunos a conduzir testes audiométricos. O programa permite a administração de testes auditivos para uma variedade de pacientes virtuais que já são incorporados ao programa, mas também possibilita a inserção de novos perfis conforme a necessidade. Os estudantes relataram três vantagens a partir do uso dessa ferramenta: 1) projeção da tela, no

qual possibilitava que todos os alunos visualizassem exatamente o que o professor estava fazendo; 2) seleção de casos específicos para abordar determinado conceito de perda auditiva a ser estudado; e 3) possibilidade de criação de diversas interfaces para registrar o audiograma, com uma possibilidade quase infinita de perfis de pacientes. Esta metodologia provou ser muito satisfatória, pois seria praticamente impossível recrutar pessoas com os diferentes tipos de perfis e de perda auditiva. No entanto, com o Audiômetro Virtual, o instrutor pode selecionar ou criar diversos casos autênticos para demonstrações em sala de aula e para a prática do aluno. Diante disso, verificou-se que o uso da simulação por meio do Audiômetro Virtual funcionou como catalisador no aprimoramento do ensino e da aprendizagem.

Estudo realizado na França com alunos do 1º ano de graduação em Fonoaudiologia demonstrou aumento significativo no conhecimento teórico após a utilização de modelos computacionais 3D e que este tipo de modelo se mostrou mais eficiente para a aprendizagem do que a utilização exclusiva de método tradicional (VENAIL et al., 2010).

Um estudo realizado na Austrália com a utilização de ambientes de aprendizagem simulados na educação fonoaudiológica trouxe muitos benefícios aos alunos, sendo eles: aumento das habilidades clínicas antes da exposição a uma situação de atendimento real, apresentação adicional das áreas especializadas da prática fonoaudiológica, aprendizado interdisciplinar e experiências de observação para os alunos novatos, exibindo um potencial considerável para a aprendizagem clínica. Apesar de o estudo ter sido considerado limitado, devido à necessidade de recursos adicionais para desenvolver melhor os ambientes de aprendizagem simulados e mantê-los no currículo da universidade, preparam uma recomendação endossada em nível nacional para o desenvolvimento de mais ambientes de aprendizagem simulados e a integração desses aos currículos dos cursos de Fonoaudiologia (MACBEAN et al., 2013).

No Brasil, um estudo analisou a efetividade de um material disponibilizado em CD-ROM para a auto aprendizagem de assuntos relacionados à avaliação e patologia da voz. Após estudo dessa ferramenta fonoaudiólogos e alunos de canto apresentaram um aumento significativo quanto ao conhecimento dos conteúdos abordados no material (VIEIRA; BERRETIN-FELIX; BRASOLOTTO, 2009)

O estudo de Blasca et al. (2010) teve como objetivo desenvolver, aplicar e avaliar um modelo de Teleducação Interativa para o ensino de Aparelhos de Amplificação Sonora Individual. O programa foi elaborado por meio de um tutor eletrônico, no qual os alunos tiveram acesso livre por 30 dias. Por meio da comparação dos resultados antes e após o estudo do material educacional, pode-se concluir que este se mostrou efetivo no aprendizado da disciplina abordada. Além disso, verificou-se que 100% dos alunos consideraram a ferramenta explicativa e de fácil compressão.

Blasca et al. (2013) buscou avaliar a efetividade de um CD-ROM sobre o tema acústica e psicoacústica como método de aprendizagem. Alunos de Fonoaudiologia tiveram acesso livre para estudo do material por 15 dias. Por meio de uma avaliação pré e pós-estudo, verificou-se que a ferramenta contribuiu significativamente para a aprendizagem, além de todos os discentes concordarem que tal metodologia propiciou melhora na compreensão do tema.

Um estudo (RONDON; SASSI; ANDRADE, 2013) revelou que a utilização de um jogo de computador como ferramenta complementar ao ensino de anatomia e fisiologia de cabeça e pescoço beneficiou os alunos na mesma proporção que o método tradicional de aprendizagem, quando comparados à retenção de conhecimento teórico em curto prazo, apesar de o método tradicional ter sido superior na avaliação em longo prazo neste trabalho.

O tutorial para o ensino da voz infantil é um material didático-pedagógico apoiado em recursos tecnológicos de computação que tem como objetivo a instrumentalização das aulas teóricas e de prática clínica da graduação em Fonoaudiologia. Esse material é uma ferramenta didática inovadora e atrativa para o ensino da voz e favoreceu o desenvolvimento de novas habilidades, o enriquecimento cultural, o aprofundamento de conhecimentos específicos da área da voz, estimulando a criatividade e complementando a formação acadêmica dos discentes (SANTOS; MARTINO; PASSERI, 2014).

O estudo de Rondon-Melo e Andrade (2016) avaliou a motivação de alunos 2º ano de Fonoaudiologia, a partir do uso de três métodos de aprendizagem sobre anatomia e fisiologia do Sistema Miofuncional Orofacial, sendo dois métodos considerados interativos (jogo computacional 2D e modelo computacional 3D) e um método tradicional (textos científicos associados a imagens estáticas em 2D). Os

resultados mostraram que os alunos que utilizaram o modelo computacional 3D apresentaram maior grau de motivação para a aprendizagem, seguido pelos estudantes que utilizaram o jogo computacional 2D. Já aqueles que participaram do método tradicional foram os que apresentaram o menor grau de motivação.

Apesar dos poucos estudos abordando sobre a inserção da tecnologia como método de ensino da Fonoaudiologia e sobre a não existência de nenhum estudo que relate sobre o ensino em Motricidade Orofacial, buscou-se saber se as pesquisas têm sido voltadas mais para o emprego da tecnologia na atuação fonoaudiológica.

2.5 INSERÇÃO DA TECNOLOGIA NA PRÁTICA FONOAUDIOLÓGICA

Como já se pode notar, ciência e tecnologia são elementos importantes para a construção de novos conhecimentos, mas também são grandes aliados no processo de promoção da saúde e tratamento das doenças.

Devido ao grande crescimento tecnológico em diversas áreas da ciência, a saúde tem sido um ramo privilegiado quanto aos inúmeros benefícios do emprego da computação, que auxiliam os profissionais desde o diagnóstico preciso até reabilitação. Nesse sentido, torna-se de extrema importância que profissionais da área da saúde desenvolvam competências relativas à inclusão das novas tecnologias no intuito de enriquecer e ampliar sua prática profissional (CARDOSO et al., 2008).

Nos consultórios médicos e terapêuticos, a utilização de ferramentas computacionais como jogos, aplicativos e simuladores como métodos terapêuticos são cada vez mais comuns (SOUSA, 2011). Alguns estudos apresentam o desenvolvimento dessas ferramentas como métodos terapêuticos na Fonoaudiologia.

Araújo (2000) descreve o desenvolvimento de jogos computacionais para auxiliar deficientes auditivos no aprimoramento do controle fonoarticulatório, com o objetivo de fornecer um ambiente lúdico em que o paciente é motivado a praticar os exercícios fonoarticulatórios, a fim de melhorar o controle do fluxo respiratório,

energia/intensidade, frequência de vibração das pregas vocais e articulação. Em sua revisão, o autor mostra que os jogos computacionais lúdicos controlados por voz são eficientes para o aprimoramento do controle de voz de deficientes auditivos.

O jogo “Pedro na casa mal-assombrada” tem a finalidade de auxiliar no desenvolvimento das habilidades de percepção auditiva. Ele é composto por oito exercícios que envolvem diferentes padrões verbais e não verbais para o treinamento das habilidades auditivas de detecção, discriminação, reconhecimento e identificação dos sons. Em um estudo (MARTINS; PINHEIRO; BLASI, 2008) o jogo foi aplicado no tratamento de duas crianças com diagnóstico do Distúrbio do Processamento Auditivo Central. Após oito sessões, notou-se adequação das habilidades auditivas de resolução temporal, figura-fundo e ordenação temporal para sons verbais e não verbais. Dessa forma, concluíram que o jogo foi um recurso estimulador e que possibilitou o desenvolvimento das habilidades auditivas alteradas.

Murphy (2008) desenvolveu um programa a fim de ajudar a tratar alterações de percepção auditiva em crianças com dislexia. O objetivo do jogo é aprimorar a capacidade de processar rapidamente estímulos sonoros, ou seja, de melhorar o processamento temporal auditivo dessa população. Em seu estudo o programa mostrou-se eficaz para o treinamento temporal auditivo do grupo estudado, sendo comprovado por meio da melhora pós-treinamento na maioria das situações analisadas.

O programa Alfabetização Fônica Computadorizada (CAPOVILLA; CAPOVILLA; MACEDO, 2005) é um instrumento interativo que foi desenvolvido com o objetivo de estimular habilidades de leitura e consciência fonológica. Em um estudo de Hein et al. (2010) o uso do programa em crianças com deficiência mental resultou em melhora no desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica e correspondências letra-som, demonstrando a eficácia desse programa para essa população.

O programa “Pedro no Parque de Diversões” é um jogo computacional que tem como objetivo facilitar o processo de aprendizagem dos sons da língua e na construção da escrita alfabética. Um estudo (FARIAS; COSTA; SANTOS, 2013) observou que o referido programa foi eficaz para desenvolver a consciência

fonológica e facilitar a mudança da hipótese de escrita pré-silábica para a silábica, tendo o fonoaudiólogo como mediador.

Salgado (2010) desenvolveu o Programa de Remediação Fonológica a fim de auxiliar o desempenho de crianças com diagnóstico de dislexia do desenvolvimento, nas habilidades de leitura e escrita. Esse programa funciona em qualquer computador e demonstrou eficácia na melhora do desempenho e no desenvolvimento de tais habilidades.

“Desafio dos Fonemas” é um jogo específico para Fonoaudiologia, com o intuito de treinar e automatizar os fonemas, além de induzir ao raciocínio. Durante o jogo, o paciente responde a questões específicas para o treinamento proposto. É um jogo desenvolvido exclusivamente para o público jovem e adulto com dificuldade de fala e escrita (SOUSA, 2011).

O “*Fonospeak*” é um programa de computador que tem como propósito tornar a terapia fonoaudiológica mais agradável e estimulante, por meio da aplicação de recursos multimídia, no tratamento de alterações de fala e linguagem. Um estudo (PEREIRA; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2013) compara os resultados entre métodos de reabilitação tradicional e com o apoio de computadores, observou-se que os sujeitos submetidos à terapia com o “*Fonospeak*” tiveram maior evolução quando comparados aos que receberam tratamento tradicional, sugerindo que o uso do computador é capaz de oferecer uma terapia eficiente.

O “*Fonodroid*” é um aplicativo desenvolvido para plataforma Android com a finalidade de apoiar o tratamento de pacientes com distúrbio articulatorio. Durante seu uso o paciente deve pronunciar corretamente a palavra correspondente à imagem exibida na tela e, então, por meio do recurso de reconhecimento de voz, o aplicativo verifica se a palavra foi dita de maneira correta. Quando o paciente acerta a pronúncia, a próxima imagem é exibida. Caso a pronúncia estiver incorreta, haverá mais duas tentativas, antes de prosseguir para a nova figura. Com o desenvolvimento do programa, o autor espera que seja possível estimular o paciente a progredir no tratamento do desvio fonológico enquanto se diverte, por meio de uma interface amigável e de fácil utilização (SILVESTRE, 2015).

O programa “*VoxGames*” é um conjunto de 25 jogos que foram desenvolvidos para auxiliar a terapia fonoaudiológica, com a finalidade de estimular

a modificação de voz e fala de crianças e pré-adolescentes. No programa, a interação com os personagens é manipulada por meio da variação vocal do paciente. Tem o propósito de promover uma melhor produção e controle de diversos parâmetros vocais, tais como: tempo de fonação, frequência e intensidade (SOUSA, 2011).

Santos (2013) desenvolveu o aplicativo “*Disvoice*”, que foi criado para ser utilizado em dispositivos móveis com a finalidade de auxiliar no tratamento da dislalia. O programa apresenta dois módulos, um de uso exclusivo pelos pacientes e outro pelos fonoaudiólogos. A seção destinada ao paciente possui um jogo que estimula repetições de palavras de diversas categorias, além de permitir a gravação dos áudios das palavras apresentadas no jogo, a fim de que o paciente escute quantas vezes julgar necessário e perceba seus erros. O módulo fonoaudiólogo permite o gerenciamento de pacientes, demonstra gráficos de evolução e listas de palavras com maior grau de dificuldade. A autora conclui que o aplicativo será de grande auxílio no tratamento da Dislalia, além de disponibilizar informações muito relevantes para os fonoaudiólogos.

O estudo de Carlos et al. (2016) se propôs a desenvolver e avaliar um aplicativo para dispositivos móveis, denominado “*VoiceGuard*”, com a finalidade de auxiliar professores e demais profissionais da voz no gerenciamento de sua saúde vocal em tempo real. A ferramenta foi considerada inovadora e servirá para instrumentalizar fonoaudiólogos nas ações de promoção da saúde vocal, e no seguimento de pacientes em terapia.

“*Motrisis*” é outro programa para a área de motricidade orofacial, que tem como finalidade auxiliar na avaliação e na terapia de pacientes com alterações de respiração oral, distúrbios de fala, alterações ortodônticas disfagia, afasia, gagueira, entre outros. É uma ferramenta terapêutica que possibilita a execução de exercícios por meio da exibição de vídeos que o terapeuta seleciona (SOUSA, 2011).

Sousa (2011) descreve sobre a construção de um jogo computacional em formato de trilha, nomeado “*MOtrilha*”, com a finalidade de auxiliar na reabilitação fonoaudiológica. O aplicativo tem como objetivo o aprimoramento das técnicas terapêuticas para a correção da Deglutição Atípica. Ao longo da trilha e dos passatempos, o paciente executa os exercícios, que são previamente indicados e demonstrados pelo terapeuta, tornando-se uma opção lúdica de tratamento. A

autora descreve que essa é uma ferramenta bastante eficaz, prazerosa e motivadora e que além de permitir que o profissional avalie o progresso do tratamento, promove maior adesão na realização dos exercícios em casa.

O aplicativo para dispositivos móveis “Boca Feliz” foi desenvolvido com o intuito de auxiliar os pacientes com alterações de motricidade orofacial. Utilizando-se de recursos de animações, o personagem principal solicita que crianças executem movimentos com a língua e com lábios. Alguns autores (MACEDO; RABELO; NOVAES, 2014) descrevem que as imagens que ilustram os movimentos a serem executados não são muito bem elaboradas, gerando dúvidas quanto ao movimento correto. Além disso, citam que há somente comentários negativos quanto ao aplicativo em seu local de download na App Store.

Furlan et al. (2015) sugerem um novo método para reabilitação da força e da mobilidade da língua, utilizando-se de um protótipo, elaborado a partir de um aparato oral como dispositivo de entrada para computadores e em associação a jogos computacionais. Esse instrumento consiste de um bocal, a ser encaixado na cavidade oral do paciente e possui uma haste de comando que deve ser movimentada com a utilização da língua, nas direções indicadas durante os jogos computacionais, que foram desenvolvidos exclusivamente para reproduzir os exercícios utilizados na terapia. O fonoaudiólogo pode escolher as direções de contração muscular, o tipo da contração, a força a ser realizada e o tempo de manutenção da contração nos jogos. O protótipo tem potencial para melhorar a adesão do paciente ao tratamento, uma vez que fornece um monitoramento visual de forma lúdica além da visualização do seu progresso durante a terapia.

Além dos programas supracitados, uma revisão realizada por Sousa (2011), acrescenta outros programas utilizados pelos fonoaudiólogos como ferramentas tecnológicas a fim de auxiliar desde a avaliação e diagnóstico até a reabilitação fonoaudiológica, tais como: *C-VIC*, *Imago Ana Vox*, *NoteVox*, *Logofone*, *Earmix*, *FonoTools*, *Fonoflex*, *Avalie*, *VoiceReport*, *Vocalgrama*, *FonoView* e *VoxMetria*, *AudiReport*. A autora ainda comenta que há necessidade de pesquisas direcionadas à Fonoaudiologia quanto à inserção dessas tecnologias no apoio às terapias fonoaudiológicas, uma vez que muitos programas não possuem qualquer tipo de respaldo científico quanto a sua utilização e benefício durante a reabilitação, sendo a grande maioria de cunho comercial.

Ainda em seu estudo, Sousa (2011) fez uma pesquisa de campo para o levantamento do perfil dos fonoaudiólogos quanto à utilização de tecnologias durante a sessão terapêutica. A maioria dos profissionais (65%) considera importante a inserção de programas na prática clínica, sendo que 61% justificam isso devido à maior motivação do paciente frente ao tratamento. Relataram ainda, utilizarem com frequência programas fonoaudiológicos, tanto na avaliação e diagnóstico, quanto no tratamento. Contudo acreditam que os aplicativos voltados para a Fonoaudiologia são muito escassos e nenhum dos profissionais referiu conhecer programas voltados ao tratamento de alterações e patologias na área da Motricidade Orofacial.

Ainda em expansão, constatou-se que existem algumas ferramentas tecnológicas criadas com o intuito de auxiliar a Fonoaudiologia, seja no sentido de ensino na graduação, seja para auxiliar o profissional em sua prática clínica. Contudo a elaboração de um material educacional, seja ele de qualquer natureza, sempre exige uma avaliação prévia de todos os seus aspectos, com o intuito de verificar se os objetivos inicialmente propostos compreendem o problema de ensino-aprendizagem que motivou a sua criação (ZEM-MASCARENHAS; CASSIANI, 2001), além de averiguar se o mesmo é capaz de facilitar a aprendizagem real daqueles que a utilizam (SOUZA, 2002).

Diante disso, os estudos devem considerar não apenas a elaboração e criação de ferramentas tecnológicas, mas também a avaliação desse material (ZEM-MASCARENHAS; CASSIANI, 2001), possibilitando complementar ainda mais o processo terapêutico, por meio não somente da inserção da tecnologia, mas também do respaldo científico.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi desenvolver e adaptar recursos tecnológicos para o ensino em Motricidade Orofacial, especificamente no que se refere à análise facial, e avaliar a efetividade da simulação para o processo de aprendizado.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ASPECTOS ÉTICOS

O trabalho foi realizado na Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo - FOB/USP, em duas etapas, sendo a primeira para desenvolvimento do material e a segunda para aplicação desse material. A etapa que envolveu os participantes foi realizada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da referida instituição (número CAAE 55623216.6.0000.5417 – ANEXO A). Assim, todos os critérios éticos foram seguidos respeitando-se a Resolução 466/12 que versa sobre Ética em Pesquisa com seres humanos da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Os objetivos do estudo foram apresentados aos participantes, que se comprometeram a comparecer aos encontros e treinamentos propostos pela pesquisadora. Todos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICES A e B), atestando que concordaram em participar do trabalho e com a publicação dos dados obtidos, ficando garantidos o anonimato e a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento.

4.2 CASUÍSTICA

Foram convidados a participar da pesquisa 24 alunos do 2º ano graduação em Fonoaudiologia da FOB/USP que concluíram a disciplina “Motricidade Orofacial II”, que tem como objetivo “Capacitar o aluno a reconhecer os processos alterados que inviabilizam o desenvolvimento equilibrado do sistema estomatognático, bem como a avaliar, diagnosticar e tratar os distúrbios miofuncionais orofaciais no âmbito de uma atuação interdisciplinar”. O convite foi restrito a estes participantes, de modo que todos tivessem o mesmo nível de conhecimento no momento da participação deste estudo. Além de já terem sido expostos ao conteúdo teórico que versa a temática desta pesquisa.

Vinte alunos aceitaram participar da pesquisa, estes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, por meio de um programa disponível online

(<http://randomizer.org/form.htm>), que definiu qual grupo o indivíduo pertenceria. A fim de verificar se os grupos possuíam nível de conhecimento equilibrado quanto à área estudada neste trabalho, utilizaram-se os valores das notas finais obtidas por eles na disciplina Motricidade Orofacial II. Foi aplicado o teste t pareado, o qual apresentou valor de p igual a 0,24, não demonstrando resultado estatisticamente significativo e confirmando que os grupos eram equilibrados entre si quanto às notas.

Seriam excluídos os participantes que não comparecessem aos encontros e treinamentos agendados pela pesquisadora ou deixassem de participar de alguma etapa desta pesquisa, o que não ocorreu.

Também foram convidados três fonoaudiólogos atuantes na área de Motricidade Orofacial, com experiência mínima de três anos em análise facial. Esse grupo participou de uma calibração prévia, a fim de que todos os profissionais apresentassem os mesmos critérios de avaliação, depois, apenas da etapa final do estudo, denominada de “Avaliação Final”.

4.3 ETAPAS DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em duas etapas. A primeira foi para o desenvolvimento e adaptação de materiais que foram utilizados para o ensino, treinamento e simulação da análise facial. Conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma demonstrando os procedimentos da primeira etapa da pesquisa

A segunda parte foi para aplicação desses materiais e avaliação de sua eficácia, conforme explanado na Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma demonstrando os procedimentos da segunda etapa da pesquisa

4.4 PROCEDIMENTOS DA PRIMEIRA ETAPA

4.4.1 Desenvolvimento do Tutorial Interativo

O tutorial interativo foi construído a partir de consultas aos livros de Motricidade Orofacial e artigos relacionados aos protocolos de avaliação utilizados na clínica fonoaudiológica, a fim de auxiliar o aluno a aprender de maneira dinâmica a localização exata dos pontos antropométricos.

Os doze pontos antropométricos orofaciais citados abaixo foram selecionados e utilizados (CATTONI, 2006; GENARO et al., 2009):

- Glabela (g)
- *Trichion* (tr)
- Gnátio (gn)
- Canto Externo do Olho Direito (ex)
- Canto Externo do Olho Esquerdo (ex)
- Subnasal (sn)
- Labial superior (ls)
- Estômio (sto)
- *Cheilion* Direito (ch)
- *Cheilion* Esquerdo (ch)
- Zigomático Direito (zy)
- Zigomático Esquerdo (zy)

Além dos pontos, também foram selecionadas dez medidas antropométricas orofaciais usadas na prática clínica fonoaudiológica e citadas na literatura (CATTONI, 2006; GENARO et al., 2009):

- Altura do Lábio Superior (sn-sto)
- Altura do Lábio Inferior (sto-gn)
- Altura do Filtro (sn-ls)
- Terço Superior da Face (tr-g)
- Terço Médio da Face (g-sn)
- Terço Inferior da Face (sn-gn)
- Largura da Face (zy-zy)

- Altura da Face (g-gn)
- Distância entre o canto externo do olho e o *cheilion* esquerdo (ex-ch)
- Distância entre o canto externo do olho e o *cheilion* direitos (ex-ch)

O projeto contou com a participação de um designer que ficou responsável pelo layout, seleção e tratamento das imagens e estruturação do conteúdo. As imagens utilizadas no tutorial foram provenientes do acervo do designer, que conta com imagens resgatadas por meio do mecanismo de busca avançada do *Google Images*, utilizando-se o filtro de direitos de uso, que mostra conteúdo identificado como sendo de domínio público. Especificamente as imagens que foram utilizadas nesse trabalho eram classificadas como sem restrições de uso, compartilhamento ou modificação, que permite a cópia, modificação ou redistribuição da imagem, desde que não sejam utilizadas para fins comerciais.

Além disso, foi utilizada a linguagem HTML5 por um programador, possibilitando apresentar o tutorial em um programa executável, permitindo a estruturação e apresentação do conteúdo de forma tecnológica e integrada.

4.4.2 Adaptação do Programa Invivo5® para Simulação

O Invivo5® é um programa desenvolvido pela Anatomage (San Jose, Califórnia, USA) com o propósito de auxiliar cirurgiões dentistas. Possui ferramentas que possibilitam a reconstrução rápida de um modelo 3D a partir de reformatações tomográficas, além da marcação de pontos cefalométricos e a realização de medições lineares e angulares.

Devido a essas características, esse programa foi selecionado para ser utilizado como ferramenta de simulação no treinamento da análise facial.

No programa foram inseridas reformatações tomográficas do arquivo da disciplina de Cirurgia do Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia, da FOB/USP. Foram selecionados cinco modelos de face virtual, possibilitando aos estudantes o contato com uma imagem distinta a cada dia de treinamento.

4.5 PROCEDIMENTOS DA SEGUNDA ETAPA

4.5.1 Estudo do Tutorial Interativo

Os alunos receberam o tutorial interativo desenvolvido neste trabalho e foram orientados quanto aos objetivos do material e instruções de manuseio.

Os participantes poderiam acessá-lo a qualquer momento, entretanto, a fim de garantir que o aluno estudasse o conteúdo desenvolvido, os mesmos foram convocados a realizar estudo presencial por duas horas, distribuídas em quatro encontros presenciais, com duração de 30 minutos cada, durante duas semanas, que aconteceram na Sala de Treinamento da Biblioteca da FOB/USP.

No primeiro encontro a pesquisadora apresentou o tutorial aos participantes, todos os pontos e medidas foram exibidos tanto na face realista, quanto na virtual, e os alunos foram convidados a tentar localizar em seu próprio rosto cada ponto, a partir da leitura de cada definição.

As subseções “Uso do Paquímetro” e “Avaliando o Paciente” também foram lidas e interpretadas junto com os alunos. Apenas a seção sobre o uso do programa não foi abordada, visto que nem todos os alunos utilizariam essas informações.

Nos demais encontros os alunos manipularam o material sem direcionamentos, podendo iniciar os estudos por qualquer parte, desde que acessassem todo o conteúdo.

Após conclusão do estudo do tutorial, os alunos foram divididos em dois grupos (experimental e controle). O grupo experimental fez o treinamento simulado, por meio de programa de computador, enquanto o grupo controle realizou o treinamento *in situ*, por meio do uso do paquímetro, em integrantes do próprio grupo.

4.5.2 Treinamento Simulado – Grupo Experimental

Os alunos do grupo experimental, após estudo do tutorial interativo, fizeram os treinamentos das mensurações das medidas antropométricas via Invivo5®, durante duas semanas.

Cada aluno fez o treinamento cinco vezes, em momentos e faces distintas, a fim de que automatizassem a execução das medidas solicitadas.

Em cada treinamento o aluno foi orientado a realizar as medidas da face e fazer as anotações em uma ficha de coleta de dados disponibilizada pela pesquisadora (APÊNDICE C) e, em seguida, repetir o procedimento e as anotações pela segunda vez.

As marcações das medidas no programa eram realizadas com a face em posição frontal, seguidas pela rotação do rosto, possibilitando uma visão tridimensional e a correção das medidas. Tais procedimentos duravam aproximadamente 20 minutos.

4.5.3 Treinamento *In Situ* – Grupo Controle

Os alunos do grupo controle, após recebimento e estudo do tutorial, efetuaram o treinamento das medidas da face em pessoas reais. Também fizeram o treinamento cinco vezes, distribuídas em duas semanas, assim como o grupo experimental.

Em cada dia de treinamento os alunos fizeram as medidas em uma face distinta, de modo que tivessem contato com os diferentes tipos faciais e variações de medidas. Cada aluno utilizou seu próprio paquímetro digital. Em cada treinamento era necessário marcar os pontos antropométricos no sujeito a ser avaliado, utilizando um lápis para olhos e, em seguida, realizar as medidas antropométricas orofaciais e anotá-las na ficha de coleta, duas vezes.

4.5.4 Calibração dos Profissionais

Os fonoaudiólogos foram previamente treinados e calibrados com a medição da face do sujeito utilizado na avaliação final, a fim de apresentarem resultados semelhantes e maior grau de confiabilidade para a comparação com os alunos.

A calibração foi realizada com os fonoaudiólogos de modo que todos adotassem os mesmos critérios de avaliação, assegurando padrões uniformes e variações mínimas de medições.

Inicialmente os profissionais tiveram acesso ao tutorial interativo, a fim de observarem a localização dos pontos e medidas antropométricas empregadas nesse estudo.

O sujeito utilizado para calibração foi o mesmo selecionado para a avaliação final. Primeiramente os profissionais realizaram a marcação de todos os pontos da face, com o uso do lápis para olhos. Então, discutiram sobre o posicionamento de cada ponto, até que todos concordassem entre si.

Em seguida cada profissional realizou todas as medidas orofaciais, duas vezes, e compararam os resultados interexaminador. Aquelas medidas que apresentaram discrepâncias foram discutidas e reavaliadas por cada um, até obterem um valor aceitável por todos.

4.5.5 Avaliação Final

Nessa etapa, todos os alunos e fonoaudiólogos fizeram a mensuração antropométrica orofacial de um mesmo indivíduo (a própria autora dessa pesquisa).

O indivíduo padrão avaliado permaneceu sentado com os pés apoiados no chão, com a cabeça na posição habitual, lábios ocluídos e olhos fechados, uma vez que a postura durante a mensuração altera os resultados da avaliação. Nenhuma outra orientação foi ministrada, uma vez que o direcionamento da conduta deveria ser realizado por cada participante da pesquisa.

Cada medida foi obtida duas vezes, por meio do uso do paquímetro digital Digimess Pró-Fono® de aço inoxidável. Os participantes anotaram todos os valores na ficha de avaliação, sem ter acesso às anotações anteriores.

O tempo de execução de cada etapa da avaliação final foi cronometrado por participante: marcação dos pontos com o lápis, mensuração das medidas pela primeira vez, mensuração pela segunda vez.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos ao tratamento estatístico.

A análise de comparação dos resultados (medidas da face) e tempo de execução dos grupos foi realizada conforme citados a seguir:

- Grupo Experimental x Grupo Controle
- Grupo Experimental x Grupo dos Profissionais
- Grupo Controle x Grupo dos Profissionais

Além disso, foram analisadas as diferenças entre a primeira e segunda medida obtidas em cada grupo.

A comparação entre os grupos foi feita a partir da análise de variância (Oneway Anova) e o Teste de Tukey foi aplicado para analisar os resultados significativos.

Foi adotado o nível de significância de 5% (valores de $p < 0,05$ foram considerados como indicativo de significância).

5 Resultados

5 RESULTADOS

5.1 PROCEDIMENTOS DA PRIMEIRA ETAPA

5.1.1 Desenvolvimento do Tutorial Interativo

Foram utilizadas duas imagens para representar a face, uma por meio de um modelo computadorizado, representando uma face virtual (Figura 4), e a outra por meio de uma fotografia de um indivíduo do sexo masculino (Figura 5), representando uma face humana real. Ambas as imagens foram obtidas a partir do banco de imagens do designer que trabalhou no desenvolvimento desse material.

Figura 4 - Representação virtual da face em modelo computadorizado

Figura 5 - Representação realista da face por meio de fotografia de um indivíduo do sexo masculino

Selecionaram-se duas representações de faces distintas a fim de que todos os pontos antropométricos pudessem ser visualizados em ambas as situações que cada grupo faria o treinamento (virtual e real).

Para seleção das imagens foi considerado que os pontos antropométricos e medidas deveriam estar posicionados de maneira semelhante nas duas imagens, sem grandes discrepâncias.

Inicialmente a proposta era que a imagem virtual e a realista aparecessem de maneira simultânea na tela, entretanto, devido aos diversos tamanhos de telas de computadores, o designer sugeriu que fossem apresentadas uma de cada vez, a fim de que não houvesse prejuízo na visualização dos detalhes de cada face, caso uma tela pequena fosse utilizada.

A tela inicial foi composta por um índice estático com os doze pontos e dez medidas antropométricas da face, localizado no canto esquerdo; uma imagem da face que poderia ser selecionada pelo usuário como virtual ou real; um campo com a definição do ponto ou medida selecionado no índice e um menu com três subseções, conforme demonstra a Figura 6.

Figura 6 - Tela inicial do tutorial com o ponto Glabela (g) e rosto virtual selecionados.

No momento do uso do tutorial, se tem acesso aos dois tipos de imagens, de modo que, quando se clica em um ponto ou medida, o tutorial apresenta sua definição por escrito e sua localização em um modelo virtual ou modelo realista, de acordo com a seleção desejada. A Figura 7 mostra um exemplo de seleção da medida largura da face em um modelo de rosto realista.

Figura 7 - Tela do tutorial com a medida terço inferior da face (sto-gn) e rosto realista selecionados.

No tutorial também há três subseções, localizadas em um índice fixo ao lado direito da tela: “uso do paquímetro”, “avaliando o paciente” e “uso do *software*”.

A seção “uso do paquímetro” foi desenvolvida com o objetivo apresentar o instrumento padronizado que é utilizado para mensuração da face *in situ*. Neste setor as partes do instrumento de medição são apresentadas, juntamente com uma breve instrução do seu manuseio e funcionamento e ilustradas com um vídeo demonstrativo de marcação dos pontos e realização das medidas (PRO FONO). As Figuras 8 e 9 mostram o conteúdo disponibilizado nesse campo.

Figura 8 - Tela da seção “uso do paquímetro” do tutorial que apresenta o instrumento

Figura 9 - Tela da seção “uso do paquímetro” do tutorial que apresenta as instruções de uso e um vídeo demonstrativo.

A seção “avaliando o paciente” aborda sobre o posicionamento e instruções que devem ser dadas ao paciente durante uma avaliação facial e encontra-se exibida na Figura 10.

Figura 10 - Tela da seção “avaliando o paciente” do tutorial

A última seção “uso do *software*” tratou sobre o uso do programa Invivo5® e foi disponibilizada com o intuito de auxiliar os alunos do grupo que iriam realizar o treinamento usando essa ferramenta. Nesse espaço foi apresentado o passo a passo para uso do programa, como a localização do ícone na área de trabalho, seleção de tomografias de pacientes, preparação da imagem em tecido mole 3D, rotação e marcação dos pontos e medidas. Ao todo foram dez instruções, todas devidamente ilustradas, e a primeira delas esta representada na Figura 11.

Figura 11 - Tela da seção “uso do *software*” do tutorial, apresentando a primeira instrução de um passo a passo com um total de dez itens.

5.1.2 Adaptação do Programa Invivo5® para Simulação

O programa Invivo5® possui diversos recursos de visualização, entre eles o “*Volume Render*”, que permite a exposição de um paciente em três dimensões e a exploração de suas estruturas internas.

Esse recurso possui diversos controles, que permitem a exibição da face em diferentes combinações de tonalidades de cores, densidades e tipos de tecido. Cada opção proporciona melhor visualização de certas estruturas anatômicas, perfis de tecidos moles, vias aéreas, entre outros. A opção selecionada nesse estudo foi a “*Soft Tissue 2*”, que exibe a face assim como mostra a Figura 12.

Figura 12 - Face exibida pelo programa Invivo5® a partir de reformatações tomográficas, com os recursos “*Volume Render*” e “*Soft Tissue 2*” selecionados

Nessa tela é possível encontrar a opção “*Distance Measurement*”, que permite a marcação de dois pontos na face, exibindo a distância linear entre eles, assim como representado na figura 13.

Figura 13 - Demonstração da marcação da medida antropométrica orofacial “Terço Médio da Face” utilizando a opção “Distance Measurement”

Além disso, possibilita a rotação da face em diferentes ângulos para que se tenha uma vista tridimensional da imagem criada, possibilitando confirmar o local da marcação dos pontos antropométricos. Essa rotação pode ser feita de maneira manual, com o uso do mouse, ou por meio do uso da barra de ferramentas ilustrada na Figura 14, que orienta a face em oito posições distintas.

Figura 14 - Barra de ferramentas disponível na opção “Volume Render”

5.2 PROCEDIMENTOS DA SEGUNDA ETAPA

5.2.1 Estudo do Tutorial Interativo

O estudo do tutorial ocorreu conforme previsto no método. Durante os encontros foram esclarecidas dúvidas que surgiram durante o período, quanto à localização dos pontos ou medidas, ou até mesmo quanto ao posicionamento do avaliador frente ao paciente.

Os alunos realizaram comentários positivos quanto ao uso da tecnologia no ensino da análise facial. Durante os encontros forneceram sugestões quanto algumas sessões e, após a conclusão, deram opiniões quanto à ferramenta. Em linhas gerais, comentaram que o tutorial se mostrou uma ferramenta simples, clara, objetiva, didática, ilustrativa e de fácil compreensão, que trouxe informações úteis, proporcionando maior familiaridade com os pontos e medidas antropométricas, facilitando a identificação destes e proporcionando sua memorização de forma rápida. Também destacaram sobre a relevância das instruções quanto ao posicionamento em frente ao paciente e manuseio do paquímetro.

5.2.2 Treinamento Simulado – Grupo Experimental

O treinamento simulado aconteceu conforme descrito nos métodos, contudo, nem todas as tomografias permitiam a marcação do ponto *trichion*, dessa forma, a mensuração da altura do terço superior (tr-g) não foi realizada por este grupo. Além disso, durante o uso do programa os alunos puderam tirar dúvidas com a pesquisadora e receber orientações quanto ao manuseio e marcação das medidas.

A maioria das imagens selecionadas para análise apresentavam desequilíbrios faciais, visto que eram provenientes de pacientes com indicação cirúrgica. Sendo assim, o estudo proporcionou aos alunos experiência com medidas de face assimétricas e com alterações faciais, o que relataram como positivo durante o treinamento, visto que puderam ter uma prática diferente daquilo que já haviam visto e por ser mais desafiador localizar alguns pontos.

Os estudantes ficaram bastante empolgados com o uso da tecnologia e realizaram comentários sobre o uso do programa Invivo5® como método de ensino simulado da análise facial. Comentaram que o treinamento auxilia na memorização dos pontos e proporciona maior familiaridade com as medidas, se mostrando um recurso rico para a aprendizagem, uma vez que permite um maior preparo para a clínica. Consideraram interessante testar outros métodos de aprendizagem e até citaram que foi mais fácil do que em pessoas reais. Apresentaram maior dificuldade nos encontros iniciais para manuseio do mouse e compreensão das funções de rotação da face, porém estas foram aprimoradas com os treinamentos, assim como

a precisão na marcação dos pontos. Também comentaram sobre a experiência positiva de medir faces difíceis e irregulares e que essa metodologia deveria ser implementada na graduação.

5.2.3 Treinamento *In Situ* – Grupo Controle

Os dez participantes do grupo controle fizeram o treinamento em cinco pessoas do próprio grupo, sem repetição de nenhuma, seguindo todas as recomendações descritas no método.

Durante o treinamento os alunos puderam tirar dúvidas com a pesquisadora e receber orientações quanto ao manuseio do paquímetro e marcação das medidas.

Os estudantes fizeram comentários positivos quanto ao treinamento *in situ*, relataram que ele permitiu maior aprimoramento da prática, aumento da confiança e segurança, maior agilidade, maior precisão na marcação dos pontos e maior habilidade no manuseio do paquímetro. Em geral se mostraram bastante satisfeitos com os encontros e perceberam grande evolução ao longo dos treinamentos.

5.2.4 Avaliação Final

Após três a sete dias do estudo do tutorial interativo e conclusão do treinamento da análise facial, todos os alunos realizaram a avaliação de um mesmo indivíduo, o qual também foi avaliado pelos três fonoaudiólogos, que já haviam realizado o processo de calibração no mesmo dia.

Em virtude do grupo experimental não treinar a medida “terço superior da face”, essa medida foi excluída da avaliação final.

As nove medidas restantes foram realizadas duas vezes e os valores médios obtidos por grupo na primeira e na segunda mensuração, assim como a diferença entre elas, estão descritos nas Tabelas 1, 2 e 3, juntamente com o valor de p. Apenas a medida entre o canto externo do olho esquerdo (ex) e o *cheilion*

esquerdo (ch), no grupo dos profissionais, apresentaram resultado estatisticamente significativo, quando comparados a primeira e segunda mensuração.

Tabela 1 - Apresentação dos valores da primeira e segunda mensurações da análise facial, a diferença entre elas, e o valor de p, obtidos para o grupo dos profissionais (n=3)

Aspecto	1ª Medida (mm)	2ª Medida (mm)	Diferença (mm)	Valor de p
Terço Médio da Face	59,76	59,74	0,02	0,981
Terço Inferior da Face	61,94	61,58	0,36	0,337
Lábio Superior	20,10	20,36	0,26	0,286
Lábio Inferior	41,52	41,60	0,08	0,859
Altura do Filtro	11,14	11,04	0,10	0,688
Altura da Face	118,71	118,39	0,32	0,690
Largura da Face	113,37	113,27	0,10	0,833
Canto do Olho E ao <i>Cheilion</i> E	69,93	69,58	0,35	0,175
Canto do Olho D ao <i>Cheilion</i> D	69,88	68,07	1,81	0,037*

*Valores significativos ($p < 0,05$).
mm = milímetros E = esquerdo; D = direito.

Tabela 2 - Apresentação dos valores da primeira e segunda mensurações da análise facial, a diferença entre elas, e o valor de p, obtidos para o grupo controle (n=10)

Aspecto	1ª Medida (mm)	2ª Medida (mm)	Diferença (mm)	Valor de p
Terço Médio da Face	61,26	61,47	0,21	0,597
Terço Inferior da Face	58,46	58,70	0,24	0,579
Lábio Superior	20,98	21,06	0,08	0,775
Lábio Inferior	36,86	37,32	0,46	0,323
Altura do Filtro	12,16	12,15	0,01	0,954
Altura da Face	119,89	120,23	0,34	0,223
Largura da Face	117,37	116,85	0,52	0,298
Canto do Olho E ao <i>Cheilion</i> E	69,60	70,02	0,42	0,158
Canto do Olho D ao <i>Cheilion</i> D	69,44	69,56	0,12	0,664

mm = milímetros E = esquerdo; D = direito.

Tabela 3 - Apresentação dos valores da primeira e segunda mensurações da análise facial, a diferença entre elas, e o valor de p obtidos para o grupo experimental (n=10)

Aspecto	1ª Medida (mm)	2ª Medida (mm)	Diferença (mm)	Valor de p
Terço Médio da Face	60,66	60,96	0,30	0,405
Terço Inferior da Face	58,75	59,40	0,65	0,299
Lábio Superior	20,46	20,75	0,29	0,304
Lábio Inferior	37,84	38,63	0,79	0,115
Altura do Filtro	12,29	12,33	0,04	0,903
Altura da Face	119,34	118,51	0,83	0,200
Largura da Face	115,45	115,73	0,28	0,647
Canto do Olho E ao <i>Cheilion</i> E	69,87	69,83	0,04	0,949
Canto do Olho D ao <i>Cheilion</i> D	69,33	69,27	0,06	0,825

mm = milímetros E = esquerdo; D = direito.

A Tabela 4 traz a distribuição dos valores de média e desvio padrão dos valores da média obtida entre a primeira e a segunda medida antropométrica orofacial para cada aspecto, separadas por grupo.

Tabela 4 - Apresentação dos valores de média e desvio padrão das médias obtidas para cada aspecto das medidas antropométricas orofaciais, em milímetros

Aspecto	GP (n=3)	GC (n=10)	GE (n=10)
	Média ± dP	Média ± dP	Média ± dP
Terço Médio da Face	59,75 ± 1,81	61,36 ± 1,90	60,81 ± 3,68
Terço Inferior da Face	61,76 ± 0,92	58,58 ± 2,48	59,07 ± 2,35
Lábio Superior	20,23 ± 0,24	21,02 ± 1,15	20,61 ± 1,60
Lábio Inferior	41,56 ± 0,18	37,09 ± 2,23	38,23 ± 2,37
Altura do Filtro	11,09 ± 1,17	12,16 ± 0,84	12,31 ± 0,91
Altura da Face	118,55 ± 1,08	120,06 ± 3,07	118,92 ± 4,60
Largura da Face	113,32 ± 1,21	117,11 ± 3,96	115,59 ± 6,41
Canto do Olho E ao <i>Cheilion</i> E	69,76 ± 0,25	69,81 ± 1,33	69,85 ± 1,63
Canto do Olho D ao <i>Cheilion</i> D	68,98 ± 0,05	69,50 ± 1,61	69,30 ± 1,03

GP = Grupo Profissionais; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Experimental; dP = Desvio Padrão; E = esquerdo; D = direito

Na comparação entre os grupos experimental e controle, não houve diferença estatisticamente significativa entre nenhum dos valores obtidos pelos alunos, demonstrando que a metodologia de treinamento não interferiu na obtenção dos resultados.

Quando foram comparados os dois grupos dos alunos, com o grupo dos profissionais, observou-se que apenas as medidas terço inferior da face e lábio inferior apresentaram diferença estatisticamente significativa, seja no valor da primeira ou segunda medida, ou no valor médio, como representado na tabela 5.

Tabela 5 - Comparação dos valores obtidos por cada grupo para a medida lábio inferior e valor de p. obtido por meio do teste de Tukey.

Comparação Grupos	Medidas (mm)		Valor de p
GP x GC	GP (n=3)	GC (n=10)	
1ª medida	41,52	36,86	0,03*
2ª medida	41,60	37,32	0,01*
Media	41,56	37,09	0,02*
GP x GE	GP (n=3)	GE (n=10)	
1ª medida	41,52	37,84	0,09
2ª medida	41,60	38,63	0,09
Media	41,56	38,23	0,08
GC x GE	GC (n=10)	GE (n=10)	
1ª medida	36,86	37,84	0,66
2ª medida	37,32	38,63	0,35
Media	37,09	38,23	0,49

*Valores significativos ($p < 0,05$).

GP = Grupo Profissionais; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Experimental; mm = milímetros

Cada procedimento realizado durante a avaliação final foi cronometrado. Dessa forma, a Tabela 6 mostra os valores de média e desvio padrão dos tempos, em minutos, que cada grupo levou para concluir a marcação dos pontos na face, a primeira medida e a segunda medida.

Tabela 6 - Apresentação dos valores de média e desvio padrão para os tempos de execução das medidas, em minutos

Aspecto	GP (n=3)	GC (n=10)	GE (n=10)
	Média ± dP	Média ± dP	Média ± dP
Marcação dos pontos	0,83 ± 0,03	1,72 ± 0,46	1,96 ± 1,20
Primeira medida	2,52 ± 0,34	4,82 ± 1,50	5,24 ± 1,15
Segunda medida	2,86 ± 0,09	4,45 ± 0,93	4,43 ± 1,04

GP = Grupo Profissionais; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Experimental; dP = Desvio Padrão

Quanto ao tempo que cada grupo utilizou para concluir os procedimentos realizados, não houve diferença significativa entre os resultados dos grupos controle e experimental. Contudo, quando comparados os grupos dos alunos com os profissionais, todos os procedimentos apresentaram diferença, evidenciando que a experiência dos profissionais permite a execução das medidas de forma mais rápida que os alunos. Os valores dos tempos de cada grupo e o valor de p encontram-se na Tabela 7.

Tabela 7 - Comparação dos tempos que cada grupo utilizou para realizar a primeira e segunda medida, em minutos, e valor de p obtido por meio do teste de Tukey.

Comparação Grupos	Tempo (minutos)		Valor p
GP x GC	GP (n=3)	GC (n=10)	
1ª medida	2,52	4,82	0,03*
2ª medida	1,86	4,45	0,04*
GP x GE	GP (n=3)	GE (n=10)	
1ª medida	2,52	5,24	0,01*
2ª medida	1,86	4,43	0,04*
GC x GE	GC (n=10)	GE (n=10)	
1ª medida	4,82	5,24	0,74
2ª medida	4,45	4,43	0,99

*Valores significativos ($p < 0,05$).

GP = Grupo Profissionais; GC = Grupo Controle; GE = Grupo Experimental

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

Buscando atender aos objetivos da presente pesquisa, o tutorial interativo foi utilizado como método de ensino dos conhecimentos teóricos relacionados aos conceitos dos pontos e medidas antropométricos orofaciais, além das orientações pertinentes ao processo de análise facial. Para isso, sua construção se beneficiou dos mecanismos de interatividade, com apoio de animações, imagens, textos e vídeo, o que é sugerido por diversos autores (MILLAR, 1984; PÍCCOLO, 2006; BORIANI, 2015).

De acordo com Martinez e Martinez (2012), o emprego dessas ferramentas possibilita a transmissão da informação pela integração de vários canais sensoriais, garantindo uma melhor qualidade na dinâmica do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que auxilia na compreensão e apreensão de dados (BARROS et al., 2010). Além disso, por não ser um material monótono e estático, tem a capacidade de reter a atenção do usuário (BORIANI, 2015).

Por ser uma ferramenta clara e objetiva, o uso do tutorial proposto neste trabalho acaba se dando de maneira intuitiva, não sendo necessária a presença de um professor em tempo integral. Singh (2008) comenta que os tutoriais podem ser utilizados tanto como ferramenta de aprendizagem para estudantes universitários, quanto para complementos para palestras ou como ferramentas de autodidaxia.

A interatividade foi empregada no tutorial para que o aluno pudesse ter autonomia daquilo que deseja aprender primeiro, além de poder retomar em qualquer momento a visualização do ponto ou medida desejado, sendo ele o próprio guia do seu conhecimento.

Na literatura há relatos de muitos tutoriais interativos que têm sido desenvolvidos com o objetivo de ensino em diferentes áreas do conhecimento, inclusive na área da saúde (HENKEL, 2010; KOBAC et al., 2011; PAIVA, 2015; YATES; CAMPBELL, 2005), e disponibilizados como programa de computador (BORIANI, 2015; KOBAC et al., 2011; HENKEL, 2010; NORMANDO; TJÄDERHANE; QUINTÃO, 2010; VASCONCELOS et al., 2008) e como websites (KOBAC et al., 2011; ROSA, 2009; YATES; CAMPBELL, 2005).

O tutorial desse trabalho foi projetado para ser utilizado como programa de computador, de forma que não seja necessária conexão com a internet durante sua utilização, tornando o estudo mais acessível. Em virtude da sua disponibilização em formato executável, a distribuição do programa pode ser feita tanto por meio de pen drives, quanto por transferência via internet.

Além do seu emprego no ensino, publicações abordam o uso de tutoriais interativos como instrumentos de orientação prévia à utilização de outros materiais educacionais, como, por exemplo, cursos na plataforma Moodle (PAIVA, 2015; FICIANO, 2010), ambientes de aprendizagem (GORNISKI JÚNIOR, 2013); implementação a novos métodos (OLIVEIRA; CUNHA; GOMES, 2004) e programas de computador (LI et al., 2012; RAMOS, 2011; SANTOS, 2010; MOL; ISHITANI, 2010; ALVES; DIMURO; COSTA, 2001), no qual a proposta do tutorial é de fornecer instruções de acesso e utilização dessas ferramentas.

Nesse sentido, uma seção específica do tutorial desenvolvido nesse trabalho teve esse objetivo, ou seja, instruir os usuários quanto à utilização e navegação do programa de computador utilizado para o treinamento simulado. Entretanto, a proposta principal do desenvolvimento deste tutorial foi a de servir como ferramenta de ensino do conteúdo teórico, previamente a exposição prática. Na literatura consultada, um estudo de Pivotto (2012) apresentou a mesma finalidade.

Quanto à linguagem de programação, dois estudos (HENKEL, 2010; NORMANDO; TJÄDERHANE; QUINTÃO, 2010) propõe a utilização do programa Microsoft Power Point para confecção de tutoriais interativos. Contudo, de forma a garantir maior interatividade e estética mais sofisticada, este trabalho optou por desenvolvê-lo a partir da linguagem HTML5.

O HTML5 é uma evolução do HTML com novos recursos e tecnologias que facilitam o desenvolvimento de programas e soluções web, por oferecer suporte aos mais recentes conteúdos multimídias para vídeo, áudio e animação dentro do navegador (REIMERS; STEWART, 2015). Aplicativos para sistemas operacionais Windows e iOS podem ser desenvolvidos em HTML5 (REIMERS; STEWART, 2015).

Não foi encontrado na literatura pesquisada relatos da utilização dessa linguagem de programação para o desenvolvimento de tutoriais, entretanto,

encontraram-se muitos programas de computadores e aplicativos para dispositivos móveis com tal tecnologia (SANTOS; ESTEVES; ANDRADE, 2016; BALDO et al., 2015; CARON; BIDUSKI; MARCHI, 2015; ZHANG; HO, 2015; ZHANG et al., 2014; ZHANG; HO; HO, 2014; SCHMUCKER; HEID; HAAG, 2014; RODRIGUES et al., 2013; PETTIT; MARIONI, 2013; MILLER et al., 2013; TRELEASE; NIEDER, 2013; MORENO; PEYPOCH, 2011). Apesar de nenhuma ferramenta desenvolvida nesses estudos ter formato de tutorial, todas tinham a proposta de fornecer algum tipo de interatividade ao ensino ou a educação em saúde.

No presente trabalho não foi avaliada, diretamente, a efetividade do tutorial para o ensino, contudo os alunos que participaram da pesquisa relataram muitos pontos positivos com a sua utilização, além de apresentarem menos dúvidas quanto à definição das medidas no momento dos treinamentos. Em seu trabalho, Iwata e Araújo, (2016) apontam que um material educativo deve ser elaborado de modo que os alunos se apropriem e construam o conhecimento a partir da sua utilização. Nessa perspectiva, alguns estudos (KOBAK et al., 2011; HENKEL, 2010; VASCONCELOS et al., 2008; SINGH, 2008) avaliaram a efetividade da utilização de tutoriais interativos para o ensino e encontraram resultados favoráveis.

Apesar de todos os participantes da pesquisa já terem sido expostos ao conteúdo e a prática com o paquímetro na disciplina de Motricidade Orofacial II, a utilização do lápis para olhos não é abordada nessa disciplina, portanto, previamente ao estudo do tutorial, todos os alunos desconheciam tal método.

Muitos autores propõem que os pontos antropométricos sejam previamente marcados na pele, a fim de aumentar a precisão e acurácia durante a avaliação. Essa marcação pode ser realizada por meio de caneta de retroprojeter (RAMIRES et al., 2011a; RAMIRES et al., 2011b), lápis dermatográfico (BOLZAN et al., 2011a; NASCIMENTO; CASSIANI, DANTAS, 2013; BERWIG et al., 2015) ou lápis para olhos (KUSNIEC et al., 2013; SANTOS; VIDOR, 2015; SASSI et al., 2015). No presente estudo, optou-se pela utilização desse último por apresentar maior facilidade de remoção da pele, quando comparado à caneta para retroprojeter, e traçado mais fino que o lápis dermatográfico, aumentando a acurácia do procedimento.

Vale considerar que, o grupo experimental não teve contato, durante o treinamento, com o paquímetro e com o lápis para olhos para marcação dos pontos

na face, visto que utilizaram o programa de computador para treinamento simulado. Porém, tiveram que utilizá-los durante a avaliação final e, mesmo sem praticá-los, não apresentaram dificuldades quanto à sua utilização ou necessidade de um tempo maior, quando comparado ao grupo controle, que foi o único grupo que utilizou o lápis para marcar os pontos na face em todos os cinco treinamentos realizados nesse trabalho. Portanto, esses resultados demonstram que o tutorial foi efetivo no ensino desse aspecto.

Na literatura pesquisada, não foi encontrado nenhum relato quanto ao desenvolvimento de um tutorial interativo com assuntos relacionados ao ensino da Motricidade Orofacial. Na Fonoaudiologia, somente relatos de um tutorial para ensino da voz infantil (SANTOS; MARTINO; PASSERI, 2014) e para o ensino de técnicas de videonistagmografia para audiologistas e médicos (YATES e CAMPBELL, 2005). Mais achados na área da saúde foram quanto ao ensino para pais de crianças com autismo (KOBAK et al., 2011) e ensino do sistema nervoso autônomo para estudantes de medicina (HENKEL, 2010).

Apesar de ainda não apresentar estudos a respeito, recentemente foi lançado um aplicativo pago para dispositivos móveis, compatíveis com Android, nomeado “Medidas Antropométricas Orofaciais: procedimentos de medição” (CATTONI, 2016), com o intuito de apresentar a execução das etapas de avaliação das medidas antropométricas orofaciais. Esse material é composto por vídeos explicativos e práticos que fornecem informações quanto ao paquímetro e aos procedimentos para obtenção das medidas antropométricas orofaciais. Apesar de não ser descrito como sendo um tutorial, o aplicativo aparenta ter funções bastante semelhantes com a ferramenta desenvolvida nesse trabalho.

Quanto ao conteúdo do tutorial, os pontos e medidas antropométricos descritos foram os mesmos indicados para os treinamentos práticos. A seleção das medidas altura do lábio superior (sn-sto), altura do lábio inferior (sto-gn), altura do filtro (sn-ls), terço superior da face (tr-g), terço médio da face (g-sn), terço inferior da face e distância entre o canto externo do olho (ex) e *cheilion* (ch) no lado direito e esquerdo da face, encontra-se descrita em muitos trabalhos (NASCIMENTO CASSIANI, DANTAS, 2013; SÁ; CATTONI; NEMR, 2013; KUSNIEC et al., 2013; CATTONI, 2006; PARRO et al., 2005; CATTONI et al., 2003). Outros estudos também propõem a utilização das medidas altura da face (g-gn) e largura da face

(zy-zy) (BERWIG et al., 2015; BOSSLE et al., 2015; SANTOS; VIDOR, 2015; GENARO et al., 2009), que são muitas vezes utilizadas para definição da tipologia facial (BOLZAN et al., 2014; BIANCHINI; GUEDES; VIEIRA, 2007; SIES; FARIAS; VIEIRA, 2007).

Apesar do terço superior da face (tr-g) ser considerado o menos importante, uma vez que pode ser afetado pela linha do cabelo e apresenta muitas variabilidades e divergências (SUGUINO et al., 1996), a proposta inicial era utilizá-lo em todas as etapas desse estudo. Todavia, em razão da dificuldade do grupo experimental em treiná-lo, este foi excluído da avaliação final. O que não diminuiu a efetividade do treinamento e da avaliação, visto que muitos autores não propõem a sua utilização (GENARO et al., 2009; BOLZAN et al., 2011a; SANTOS; VIDOR, 2015; BERWIG et al., 2015).

Na Fonoaudiologia os métodos diagnósticos objetivos e quantitativos são de extrema importância, sendo assim, o paquímetro tem se tornado fundamental para avaliação da face (CATTONI et al., 2008; RODRIGUES et al., 2003; CATTONI, 2006; COSTA; SILVA; CUNHA, 2005; QUINTAL et al., 2004;). Para uma avaliação confiável, é fundamental que seja considerado a seleção do instrumento, a escolha adequada das hastes para medição de cada estrutura, os cuidados com o manuseio, além de uma padronização quanto aos procedimentos, pontos e medidas utilizados (CATTONI et al., 2008), a fim de contribuir de forma objetiva para o diagnóstico fonoaudiológico (RODRIGUES et al., 2008). Por essa razão, o tutorial teve uma seção exclusiva para apresentar o paquímetro e fornecer um passo a passo quanto ao seu manuseio, acompanhado de um vídeo ilustrativo de como marcar os pontos com o auxílio de um lápis para olhos e efetuar as medidas antropométricas orofaciais utilizando o paquímetro.

O posicionamento do paciente também é um fator muito importante a ser abordado, uma vez que a postura corporal durante a mensuração pode alterar os resultados em virtude da relação do sistema estomatognático com o complexo crânio-cervical (VILLANUEVA et al., 2004). Portanto, outra seção do tutorial foi direcionada às instruções quanto ao processo de avaliação do paciente, além do posicionamento e orientações que devem ser fornecidas nesse momento.

Por fim, o tutorial contou com uma seção direcionada exclusivamente para os alunos do grupo experimental, que fariam o treinamento via programa de

computador, em que foi disponibilizado um passo a passo ilustrado, com o intuito de fornecer instruções quanto ao uso do programa Invivo5®, utilizado para o treinamento simulado.

O Invivo5® é um programa de reformatação de tomografia computadorizada 3D e, devido as suas características de funcionalidades interdisciplinares, é considerado bastante completo para cirurgiões dentistas. Apesar de ser mais direcionado para as áreas de implantes e disfunções temporomandibulares, possui diferentes recursos que permitem também a simulações de cirurgias ortognáticas e outras aplicações.

Devido a sua quantidade de recursos, muitos estudos fazem referência ao uso do Invivo5® para as mais diferentes finalidades, desde trabalhos voltados para a área odontológica, como a implantodontia (ALZOUBI; MASSOOMI; NATTESTAD, 2016), articulação temporomandibular (HATJE, 2013), cirurgias ortognáticas (SANTOS; MARTINO; PASSERI, 2014), ortodontia (PINTO, 2015), ortopedia facial (SQUEFF, 2011) e avaliação volumétrica de vias aéreas (LI et al., 2015), bem como em trabalhos voltados para a área da otorrinolaringologia, para quantificar o acesso cirúrgico ao canal auditivo interno por meio de reformatações 3D e medidas do osso temporal (MASTER; HAMITER; COSETTI, 2016). No entanto, não se encontrou relatos na literatura investigada quanto a sua aplicação para mensuração das medidas antropométricas orofaciais ou para fins de treinamentos simulados.

A literatura defende que bons programas educacionais não podem trazer apenas o conteúdo teórico, mas sim procurar proporcionar experiências práticas e a aplicação dos fundamentos teóricos para solução de problemas (WEN, 2008). Por essa razão o presente trabalho buscou a associação dos conceitos teóricos (tutorial interativo) com a prática (método tradicional e simulado). Para isso adaptou o programa Invivo5® para atuar como ferramenta de treinamento simulado, em que foi possível a prática das mensurações das medidas antropométricas orofaciais, por meio de medições em faces 3D construídas a partir de reformatações tomográficas. Além da prática promovida pelo treinamento tradicional, em que as medidas foram efetuadas em pessoas reais por meio do uso do paquímetro.

Uma ferramenta de treinamento simulado foi inserida nesse estudo, pois a literatura recomenda a produção de simulações para o ensino superior (JOHNSON; GRAHAM; HSUEH, 2006; WEN, 2008), principalmente para estudantes e

profissionais da saúde que precisam melhorar suas habilidades técnicas e científicas, por meio do uso de modelos e ensaios que simulam uma experiência da vida real e que possam ser realizada repetidamente (TRINDADE, 2011) permitindo a aplicação de conceitos, associação de informações e aprimoramento das habilidades (WEN, 2008).

Durante a idealização dessa ferramenta, buscou-se um programa de código aberto que possibilitasse a exibição de uma face 3D e que permitisse a sua mensuração, porém nenhum item com essas características foi encontrado. A mensuração de uma face tridimensional era um critério de extrema importância, uma vez que a simulação tem como principal objetivo a busca pela proximidade com a prática real e sabe-se que há inúmeras diferenças entre uma avaliação em uma superfície 2D para uma avaliação em três dimensões. Nessa perspectiva, muitos autores descrevem seus achados comparativos entre os métodos de medição direto, no próprio paciente (3D), e indireto, a partir de fotografias ou imagens (2D), muitas vezes feita a partir da fotogrametria (QUIEREGATTO et al., 2015).

Weinberg et al. (2006) relata que fotogrametria 2D tem sido considerada muito imprecisa e que cada vez mais se tem consciência de que as técnicas de mensuração a partir da fotogrametria e cefalometria 2D são incapazes de captar totalmente a complexidade tridimensional da face humana.

A comparação de três diferentes técnicas de medições das medidas orofaciais foi realizada por Ozsoy et al. (2009), sendo elas a antropometria direta (paquímetro digital), a fotogrametria 2D e a digitalização 3D. O estudo revelou superioridade dos métodos de digitalização 3D e da antropometria direta sobre a fotogrametria 2D, devido à superioridade nos métodos de medições tridimensionais para o bidimensional. Estudo de Ferrara (2010) ainda refere valores divergentes coletados por meio dos métodos da antropometria direta e da fotogrametria.

Em relação à cefalometria 2D e 3D, estudo de Kwon et al. (2006) demonstra que a primeira apresenta muitas desvantagens em relação à segunda, ressaltando a distorção nas estruturas laterais, a localização imprecisa dos pontos, a probabilidade de falso diagnóstico devido à posição da cabeça desalinhada, além da dificuldade de análise em faces assimétricas. Adams et al. (2004) mostrou em seu estudo que o método 3D é de quatro a cinco vezes mais preciso do que o 2D. Outros estudos confirmam as diferenças encontradas entre as análises 2D e 3D

(FULCO et al., 2014; TULUNOGLU et al., 2011; YITSCHAKY et al., 2011; FARKAS et al., 2002).

Diante do exposto, nota-se que as medidas em uma face tridimensional, ainda que realizada por meio do uso do computador, são muito mais realistas do que aquelas utilizando fotografias bidimensionais, além disso, a imagem em 3D pode ser manipulada em qualquer direção, o que fornece informações consideráveis sobre o paciente, assemelhando-se ainda mais com uma avaliação real. Dessa forma, o programa Invivo5®, de licença paga, atendeu aos critérios necessários para ser utilizado como um simulador e foi empregado nesse estudo.

Além do desenvolvimento do tutorial interativo e da adaptação do programa Invivo5® para simulação da análise facial, este trabalho teve como objetivo avaliar a efetividade da simulação para o processo de aprendizado. Nesse sentido, após estudo teórico no tutorial, dois grupos de alunos foram submetidos a dois métodos distintos de treinamento, um deles por meio do paquímetro, sendo considerado o método tradicional de ensino e outro por meio do programa de computador, sendo o método simulado. Posteriormente ao período prático, todos foram avaliados por meio de uma avaliação *in situ*, utilizando o paquímetro.

Essa metodologia corrobora com a utilizada por Lieberth e Martin (2005), que em seu estudo submeteu alunos de Fonoaudiologia a exposição teórica do conteúdo pertinente ao seu estudo e, posteriormente, dividiu-os em dois grupos para o treinamento tradicional e simulado. Como forma de avaliar a efetividade da simulação, todos os alunos foram expostos a uma avaliação por meio do método tradicional de ensino. Outro estudo (RONDON; SASSI; ANDRADE, 2013) também dividiu o grupo de alunos de Fonoaudiologia a partir da metodologia de ensino, tradicional e simulado, contudo, por não se tratar de um ensino que envolvia habilidades técnicas, realizou a avaliação de sua efetividade por meio da comparação de provas de conhecimento pré e pós-exposição aos métodos. Ambos os estudos mostraram que o método de aprendizagem baseado na simulação é equivalente ao método de aprendizagem tradicional, o que também foi encontrado no presente estudo, uma vez que não houve diferença estatisticamente significativa entres os resultados obtidos na avaliação final pelo grupo experimental e controle.

Todavia, a variável mensurada nesse estudo é difícil de ser aferida, uma vez que o valor verdadeiro das medidas é desconhecido (Kouchi et al., 1999). Por

essa razão, a fim de avaliar a precisão e tentar eliminar o viés das medidas antropométricas orofaciais obtidas pelos alunos, optou-se por empregar um grupo de profissionais experientes em análise facial, a fim de comparar os valores obtidos por eles aos obtidos pelos estudantes.

Kouchi et al. (1999) cita que avaliar a exatidão das medidas antropométricas pode ser feita comparando os valores com os de um profissional experiente. No entanto, revela que a experiência não garante necessariamente a precisão e que apesar da possibilidade de um especialista desenvolver uma técnica de medição bastante precisa, esta pode ser tendenciosa. Em razão disso é que os profissionais selecionados para esse estudo passaram por um processo de calibração, previamente à avaliação final.

Na avaliação final, todos os participantes dessa pesquisa realizaram a mensuração das medidas antropométricas orofaciais duas vezes, a fim de garantir maior confiabilidade, conforme preconiza a literatura, sendo considerado o valor da média aritmética das duas coletas (BERWIG et al., 2015; BOLZAN et al., 2014; KUSNIEC et al., 2013; SÁ; CATTONI; NEMR, 2013; BOLZAN et al., 2011b; CATTONI, 2006; CATTONI, 2003).

Para análise dos dados, primeiramente foram comparados os valores médios obtidos por cada grupo para a primeira e segunda medida de cada aspecto avaliado (Tabelas 1, 2 e 3). Pode-se observar que praticamente todas as medidas apresentaram diferenças menores do que 1 mm entre as duas coletas, com exceção de uma, demonstrando precisão quanto à reprodutibilidade intra-avaliador, semelhantes a alguns achados da literatura (WONG et al., 2008; FOURIE et al., 2011).

Apenas a medida da distância entre o canto externo do olho direito (ex) e *cheilion* direito (ch), obtida pelo grupo dos profissionais, apresentou diferença absoluta de 1,81mm entre as medições, sendo considerado estatisticamente significativo (Tabela 1). Alguns estudos (WONG et al., 2008; FOURIE et al., 2011) que compararam a reprodutibilidade entre a primeira e a segunda mensuração não puderam ser confrontados com o estudo atual, por apresentarem medidas antropométricas distintas das utilizadas nesse trabalho. Uma possível justificativa para essa diferença encontrada pode ser devido ao receio do profissional em aproximar o paquímetro ao canto do olho do sujeito a ser avaliado.

Como já foi comentado, não houve diferença estatisticamente significativa entre nenhum dos valores obtidos pelos alunos na comparação entre os grupos experimental e controle, demonstrando que a metodologia de treinamento não interferiu nos resultados, mostrando-se equivalentes. Entretanto, na comparação do grupo controle com o grupo dos profissionais, apenas a medida do lábio inferior apresentou diferença estatisticamente significativa (Tabela 5).

Não foram encontrados relatos de estudos que avaliaram essa medida e a sua confiabilidade, sendo que Rodrigues et al. (2008) verificou o grau da variabilidade de dez medidas orofaciais, entre trinta fonoaudiólogos especialistas em Motricidade Orofacial em dois momentos distintos, tendo verificado que nove dos dez parâmetros investigados foram considerados como homogêneos na avaliação inter e intra-observadores. No estudo de Rodrigues et al. (2008), apenas a medida da abertura máxima da boca com língua na papila apresentou diferença significativa na comparação intra-examinador, indicando que os dados produzidos por diferentes profissionais podem ser considerados parcialmente confiáveis.

Quanto ao tempo utilizado para a conclusão da avaliação final (Tabela 6), não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos dos alunos, o que demonstra que apesar dos alunos do grupo experimental não praticar a marcação dos pontos com o lápis e a mensuração das medidas com o paquímetro durante o período de treinamento, visto que utilizaram o programa de computador, eles não apresentaram dificuldades que os levassem a despender de maior tempo no manuseio desses instrumentos durante a avaliação final. Já na comparação dos grupos dos alunos com os profissionais, as etapas da primeira e segunda medida apresentaram diferença estatisticamente significativa, demonstrando que os profissionais foram superiormente mais rápidos do que os alunos, o que já era esperado, devido a grande experiência (Tabela 7). Contudo, na análise do tempo da marcação com o lápis, não houve diferença estatisticamente significativa entre alunos e profissionais, visto que os profissionais também não estavam habituados com essa prática.

Não há como comparar o tempo registrado nesse trabalho com os achados da literatura, uma vez que as metodologias são distintas quanto à idade dos sujeitos, a quantidade de medidas avaliadas, necessidade de marcação com lápis e presença de reprodutibilidade. Entretanto, estudos relatam um período entre

10 a 30 minutos para a conclusão da avaliação (BOSSLE et al., 2015; KUSNIEC et al., 2013; RODRIGUES et al., 2008). No presente trabalho os alunos levaram em média onze minutos para marcar os pontos e fazer as nove medidas duas vezes, enquanto que os profissionais gastaram em média cerca de seis minutos (Tabela 7).

De maneira geral a simulação se mostrou efetiva como método de ensino da análise facial nesse trabalho, obtendo resultados semelhantes aos obtidos pelo método tradicional, mesmo sendo considerada de baixa complexidade (DZULKARNAIN et al., 2014) e restrita ao uso do computador (KIM et al., 2002; SUBRAMANIAN et al., 2012). Na literatura os recursos de simulação são predominantemente do mesmo tipo (ELIAS; SCHMIDT; PAZIN-FILHO, 2010), porém outros métodos também são mencionados, tais como o uso de realidade virtual (KUSUMOTO et al., 2006; YEH et al., 2014), manequins (BINGHAM et al., 2015; CROFTS et al., 2008) e pacientes padronizados (atores) (LANE; IPOCK, 2014; MOUNSEY et al., 2006).

Diferentes tipos de treinamentos simulados têm sido amplamente utilizados no campo da Fonoaudiologia (DZULKARNAIN et al., 2014; SANTOS; MARTINO; PASSERI, 2014; MACBEAN et al., 2013; RONDON; SASSI; ANDRADE, 2013; KOMPIS et al., 2012; VENAIL et al., 2010; BLASCA et al., 2013; BLASCA et al., 2010; VIEIRA; BERRETIN-FELIX; BRASOLOTTO, 2009; JOHNSON; GRAHAM; HSUEH, 2006; LIEBERTH; MARTIN, 2005; SLOSBERG; LEVITT, 1978), da Medicina (STEADMAN et al., 2006; BUTTER et al., 2010; MCGAGHIE et al., 2011; KARAKUS et al., 2014), da Farmácia (SEYBERT; BARTON, 2007) e da Enfermagem (CANT; COOPER, 2010; KADDAURA, 2010) todos com resultados favoráveis, corroborando com os achados do presente estudo.

Estudos trazem experiências positivas de professores quanto ao seu envolvimento na formação com simulação (GAL et al., 2011; GORDON et al., 2001; SEYBERT et al., 2006) e também quanto à satisfação dos alunos (RONDON-MELO; ANDRADE, 2016; SEYBERT; BARTON, 2007; BRESSMANN; BROPHY, 2012; HAMPSON; CANTRELL, 2014; HILL; DAVIDSON; THEODOROS, 2013; TOSTERUDA; HEDELIN; HALL-LORD, 2013; ULRICH et al., 2014; TEN EYCK; TEWS; BALLESTER, 2009; GORDON et al., 2006), o que também foi verificado nesse estudo, tendo em vista que os alunos se mostraram muito satisfeitos e empolgados com o uso da tecnologia.

Estudos de revisão (CANT; COOPER, 2010; COOK et al., 2011; DZULKARNAIN et al., 2014), concluíram que a simulação se mostrou como uma estratégia válida para o processo de ensino/aprendizagem, visto que é tão eficiente quanto à abordagem de formação tradicional, confirmando os achados desse estudo.

A intenção do presente trabalho, a partir da inserção da simulação, não é substituir o professor ou os métodos de ensino tradicionais, mas servir como uma extensão, possibilitando que os alunos tenham mais uma alternativa para a aprendizagem, além de poder ser empregado na educação à distância.

Vale considerar, ainda, que o programa de computador utilizado nesse trabalho possui licença paga, não sendo uma ferramenta acessível para todos. Além disso, as ferramentas do Invivo5® utilizadas no treinamento simulado correspondem a uma pequena parcela da quantidade de recursos que o programa possui, não sendo uma alternativa viável, em questões financeiras, sua aquisição somente para tal finalidade. Assim, sugere-se que trabalhos futuros contemplem a construção de um programa de código aberto específico para a mensuração das medidas antropométricas orofaciais, em faces tridimensionais, com o enfoque de um ambiente de aprendizagem simulado.

Apesar dos achados positivos no presente estudo, ainda há necessidade de mais pesquisas para a confirmação de que a aprendizagem por meio do uso de simuladores é comparável à aprendizagem tradicional. Além disso, na área de Motricidade Orofacial, também são necessários mais estudos voltados ao desenvolvimento de recursos tecnológicos para o ensino nessa área, ainda tão pouco explorada.

7 Conclusão

7 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu concluir que:

- O desenvolvimento de um tutorial interativo e a adaptação do programa Invivo5® - Anatomage foram utilizados como ferramenta tecnológica e como um ambiente de aprendizagem simulado por meio do uso do computador para o ensino em Motricidade Orofacial, especificamente no que se refere à formação em análise facial.
- A associação das ferramentas tecnológicas de ensino aos treinamentos das medidas antropométricas orofaciais (*in situ* e simulado) proporcionou aprendizagem satisfatória.
- Tendo sido comprovada a efetividade da simulação no processo de aprendizagem, uma vez que os alunos submetidos ao ambiente virtual de aprendizagem apresentaram resultados semelhantes aos obtidos pelos alunos expostos ao método de ensino tradicional.

Referências

REFERÊNCIAS

- Adams GL, Gansky SA, Miller AJ, Harrell WE, Hatcher DC. Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(4):397- 409.
- Aebersold M, Tschannen D, Bathish M. Innovative simulation strategies in education. *Nurs Res Pract.* 2012:1-7.
- Akl EA, Pretorius RW, Sackett K, Erdley WS, Bhoopathi PS, Alfarah Z, et al. The effect of educational games on medical students' learning outcomes: a systematic review. *Med Teach.* 2010;32(1):16-27.
- Albertino FMF, Souza NA. Avaliação da aprendizagem: o portfólio como auxiliar na construção de um profissional reflexivo. *Est Aval Educ.* 2004;(29):169-89.
- Allanson JE. Objective techniques for craniofacial assessment: what are the choices? *Am J Med Genet.* 1997;70:1-5.
- Alves GV, Dimuro GP, Costa ACR. Um editor de provas para a Lógica Proposicional. In: *Conferencia Latinoamericana de Informatica*; 2001, Mérida. Ciudad de Mérida: CLEI/ Universidad de Los Andes; 2001. p.1-10.
- Alzoubi F, Massoomi N, Nattestad A. Accuracy Assessment of Immediate and Delayed Implant Placements Using CAD/CAM Surgical Guides. *Journal of Oral Implantology.* 2016;42(5):391-8.
- Amem BMV, Nunes LC. Tecnologias de informação e comunicação: contribuições para o processo interdisciplinar no ensino superior. *Rev Bras Educ Med.* 2006;30(3):171-80.
- Araújo AML. Jogos Computacionais Fonoarticulatórios para Crianças com Deficiência Auditiva [tese na internet]. Campinas (SP): UNICAMP; 2000 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: http://www.decom.fee.unicamp.br/lpdf/teses_pdf/Tese-Doutorado-Antonio_Marcos.pdf
- Baldo C, Zanchim MC, Kirsten VR, Marchi ACB. Diabetes Food Control – Um aplicativo móvel para avaliação do consumo alimentar de pacientes diabéticos Diabetes Food Control. *Rev Eletron de Comun Inf Inov Saúde.* 2015. [acesso 2016 dez 9]; jul.-set.;9(3):1-12. Disponível em: <http://www.reciis.iciet.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1000/PDF1000>
- Barbosa ATR, Curilem GM, Azevedo FM. Metodologia para desenvolvimento e implementação de manuais on-line adaptativos ao usuário para equipamentos eletromédicos. *Rev Bras Eng Bioméd.* 2008;24(1):3-15
- Barko T, Sadler TD. Practicality in virtuality: finding student meaning in video game education. *J Sci Educ Technol.* 2013;22(2):124-32.

Barreto DG, Silva KGN, Moreira SSCR, Silva TS, Magro MCS. Simulação realística como estratégia de ensino para o curso de graduação em enfermagem: revisão integrativa. *Rev Baiana Enferm.* 2014;28(2):208-14.

Barros MA. Ferramentas interativas na Educação a Distância: Benefícios alcançados a partir da sua utilização. In: *Anais do V Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas*. 2010 ago 31 - set 3; Maceió, AL. Maceió: Universidade Federal de Alagoas; 2010. 10 p.

Berwig LC, Marquezan M, Trevisan ME, Chiodelli L, Rubim ABP, Corrêa ECG et al . Medidas antropométricas faciais de adultos segundo diagnóstico do modo respiratório e o sexo. *Rev CEFAC [Internet]*. 2015 [acesso 2016 dez 16];17(6):1882-8. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462015000801882&lng=en.

Bianchini AP, Guedes ZC, Vieira MM. Estudo da relação entre a respiração oral e o tipo facial. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73(4):500-5.

Bingham AL, Sen S, Finn LA, Cawley MJ. Retention of advanced cardiac life support knowledge and skills following high-fidelity mannequin simulation training. *Am J Pharm Educ.* 2015;79(1):1-8.

Blasca WQ, Kuchar J, Pardo-Fanton CS, Ascencio ACS, Falsetti APM, Mondelli MFCG. Modelo de educação em saúde auditiva. *Rev CEFAC [Internet]*. 2014 [acesso 2016 dez 16];16(1):23-30. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462014000100023&lng=en.

Blasca WQ, Mantovan DA, Campos PD Ascencio ACS, Campos K, Alvarenga KF. Nova proposta de ensino da psicoacústica. *Rev CEFAC.* 2013;15(5):1108-17.

Blasca WQ, Maximino LP, Galdino DG, Campos K, Picolini MM. Novas tecnologias educacionais no ensino da Audiologia. *Rev CEFAC [Internet]*. 2010 [acesso 2016 dez 16];12(6):1017-24. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462010000600013&lng=en.

Bolzan GP, Berwig LC, Prade LS, Weinmann ARM, Moraes AB, Silva AMT. Concordância entre método antropométrico e cefalométrico na classificação do tipo facial. *Rev CEFAC. [Internet]*. 2014 [acesso 2016 dez 16];16(1):222-7. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462014000100222&lng=en.

Bolzan GP, Silva AMT, Botton LM, Correa ECR. Estudo das medidas antropométricas e das proporções orofaciais em crianças respiradoras nasais e orais de diferentes etiologias. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2011a;16(1):85-91.

Bolzan GP, Souza JA, Botton LM, Silva AMT, Corrêa ECR. Tipo facial e postura de cabeça de crianças respiradoras nasais e orais. *J Soc Bras Fonoaudiol. [Internet]*.

2011b [acesso 2016 dez 16];23(4):315-20. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2179-64912011000400005&lng=en.

Boriani S. Tutorial de pintura digital: demonstração de técnica de pintura digital conciliada aos fundamentos da pintura tradicional [monografia]. Curitiba (PR): Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2015 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4970/1/CT_CODEG_2014_2_14.pdf.pdf

Bossle R, Carminatti M, Lavra-Pinto BD, Franzon R, Araujo, FBD, Gomes E. Medidas antropométricas orofaciais em crianças de três a cinco anos de idade. Rev CEFAC. 2015;17(3):899-906.

Bressmann T, Brophy AE. Use of simulated patients for a student learning experience on managing difficult patient behaviour in speech-language pathology contexts. Int J Speech-Language Pathol. 2012;14(2):165-73.

Brighenti J, Biavatti VT Souza TR. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. Rev GUAL. [Internet]. 2015 [acesso 2016 dez 16];8(3):281-304. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2015v8n3p281>

Butter J, Mcgaghie WC, Cohen ER, Kaye M, Wayne DB. Simulation-based mastery learning improves cardiac auscultation skills in medical students. J Gen Intern Med. 2010;25(8):780-85.

Cant RP, Cooper SJ. Simulation-based learning in nurse education: Systematic review. J Adv Nurs. 2010;66(1):3-15.

Capovilla AG, Capovilla FC, Macedo EC. Alfabetização fônica computadorizada: [CD-Rom]. São Paulo: Memnon; 2005.

Cardoso JPC, Rosa VA, Lopes CRS, Vilela ABA, Santana AS, Silva ST. Construção de uma prática educativa em informática na saúde para ensino de graduação. Ciênc Saúde Colet [Internet]. 2008 [acesso 2016 dez 9];12(3):553-65. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000100031&lng=e&nrm=iso&tlng=e

Carlos DAO, Magalhães TO, Vasconcelos Filho JE, Silva RM, Brasil CCP. Tecnologia mHealth como Ferramenta de Promoção da Saúde Vocal. CIAIQ2016 [Internet] 2016 [acesso 2016 dez 16];2:562-71 Disponível em: <http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2016/article/view/795>

Caron J, Biduski D, Marchi, Acb. Alz Memory—um aplicativo móvel para treino de memória em pacientes com Alzheimer. Rev Eletron de Comun Inf Inov Saúde [Internet]. 2015 [acesso 2016 dez 16];9(2):1-13 Disponível em: http://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/viewFile/964/pdf_341

Cattoni DM, Fernandes FD. Medidas e proporções faciais em crianças: contribuições para a avaliação miofuncional orofacial. *Pró-Fono*. 2004;10(1): 7-18.

Cattoni DM, Fernandes FDM, Di Francesco RC, Latorre MRDO. Anthropometric orofacial measurements and proportions in mouth breathing children. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(2):119-26.

Cattoni DM, Fernandes FDM, Marchesan IQ, Latorre MRDO. Medidas antropométricas faciais em crianças segundo períodos da dentição mista. *Rev CEFAC*. 2003; 5(1):21-9.

Cattoni DM. Estudo sobre as medidas faciais em crianças: correlações com alteração de mordida e uso de aparelho ortodôntico. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2005; 10(1):1-6.

Cattoni DM. Exame fonoaudiológico: medidas faciais em crianças leucodermas sem queixas fonoaudiológicas. [dissertação] São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2003.

Cattoni DM. O uso do paquímetro na Motricidade Orofacial. Procedimentos de avaliação. Barueri: Pró-Fono; 2006.

Ceccim RB, Feuerwerker LCM. Mudanças na graduação das profissões de saúde sob o eixo da integralidade. *Cad Saúde Pública*. 2004b;20(5):1400-10.

Ceccim RB, Feuerwerker LCM. O quadrilátero da formação para a área da saúde: ensino, gestão, atenção e controle social. *Physis*. 2004a;14(1):41-65.

Chen MP, Wong YT, Wang LC. Effects of type of exploratory strategy and prior knowledge on middle school students' learning of chemical formulas from a 3D role-playing game. *Educ Technol Res Dev*. 2014;62(2):163-85.

Chun RYS, Bahia MM. O uso do portfólio na formação em fonoaudiologia sob o eixo da integralidade. *Rev CEFAC*. 2009;11(4):688-94.

Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2011;306(9):978-88.

Costa TLS, Silva HJ, Cunha DA. Análise qualitativa interobservadores e avaliação morfométrica do palato duro. *Rev CEFAC*. 2005;7(3):326-35.

Crofts JF, Bartlett C, Ellis D, Winter C, Donald F, Hunt LP et al. Patient-actor perception of care: A comparison of obstetric emergency training using manikins and patient-actors. *Qual Saf Health Care*. 2008;17(1):20-4.

Cunha SLS. Reflexões sobre o EAD no Ensino de Física. *Rev Bras Ensino de Fís*. 2006;28(2):151-3.

Deshpande AA, Huang SH. Simulation games in engineering education: a state-of-the-art review. *J Comput Applications Eng Educ*. 2009;19(3):399-410.

Dzulkarnain AAA, Pandi WMWM, Wilson WJ, Bradley AP, Sopian F. A preliminary investigation into the use of an auditory brainstem response (ABR) simulator for training audiology students in waveform analysis. *Int J Audiol*. 2014;53(8):514-21.

Elias FP, Schmidt A, Pazin-Filho A. Adherence and perceptions regarding simulation training in undergraduate health Sciences. *Rev. bras. educ. med* [Internet]. 2010 [cited 2016 dec 16];34(4):549-53. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022010000400010&lng=pt&nrm=iso

Evans C. The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education. *Comput Educ*. 2008;50(2):491-8.

Farias CC, Costa AC, Santos RM. Eficácia do uso de um software para estimulação de habilidades de consciência fonológica em crianças. *Audiol Commun Res* [Internet]. 2013 [acesso 2016 dez 16];18(4):314-20. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312013000400013&lng=en

Farkas LG, Deutsch CK. Anthropometric determination of craniofacial morphology. *Am J Med Genet*. 1996;65(1):1-4.

Farkas LG. Examination. In: Farkas LG, editor. *Anthropometry of the head and face*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1994a. p.3-56.

Farkas LG. Sources of error in anthropometry and anthroposcopy. In: Farkas LG, editor. *Anthropometry of the head and face*. 2nd ed. New York: Raven Press; 1994b. p.57-70.

Ferrara SF. Fotogrametria e Antropometria direta da região mamária. [dissertação] São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 2010.

Ficiano AM. A customização do Moodle tendo como base maior navegabilidade e usabilidade do ambiente: uma experiência de ensino. [dissertação] São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2010.

Fourie Z, Damstra J, Gerrits PO, Ren Y. Evaluation of anthropometric accuracy and reliability using different three-dimensional scanning systems. *Forensic Sci Int*. 2011;207(1):127-34.

Fulco GM, Paula LK, Pereira HSG, Silva JS, Guedes FR, Oliveira ACR. Análise comparativa entre cefalometrias manuais e cefalometrias obtidas através de tomografia computadorizada de feixe cônico. *Rev ABRO*. 2014;13(2):73-86.

Furlan RMMM, Santana GA, Amaral MS, Nascimento MHM, Yang R, Bischof W et al. Desenvolvimento de um protótipo para reabilitação da língua por meio de jogos

computacionais. Encontro Nacional de Engenharia Biomecânica. 2015; Uberlândia, MG [anais eletrônicos]. Uberlândia; 2015 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: https://ssl4799.websiteseuro.com/swge5/PDF/EEB-2015-0012_17764.PDF

Gal GB, Weiss EI, Gafni N, Ziv A. Preliminary assessment of faculty and student perception of a haptic virtual reality simulator for training dental manual dexterity. *J Dent Educ*. 2011;75(4):496–504.

Genaro KF, Berretin-Felix G, Rehder MIBC, Marchesan IQ. Avaliação miofuncional orofacial – protocolo MBGR. *Rev. CEFAC*. 2009;11(2):237-55.

George J, Doto FX. A simple five-step method for teaching clinical skills. *Fam Med*. 2001;33(8):577-8.

Gordon JA, Shaffer DW, Raemer DB, Pawlowski J, Hurford WE, Cooper JB. A randomized controlled trial of simulation-based teaching vs. traditional instruction in medicine: A pilot study among clinical medical students. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2006;11(1):33-9.

Gordon JA, Wilkerson WM, Shaffer DW, Armstrong EG. ‘Practicing’ medicine without risk: Students’ and educators’ responses to high-fidelity patient simulation. *Acad Med*. 2001;76():469-72.

Gorniski Júnior SR. Validação da biblioteca KinectProject através da implementação de uma Interface Natural para o Projeto da Trilha do Morro da Cruz [monografia]. Itajaí (SC): Universidade do Vale do Itajaí; 2013 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Sergio%20Roberto%20Gorniski%20Junior.pdf>

Guedes SPC, Teixeira BV, Cattoni DM. Medidas orofaciais em adolescentes do estado do rio de janeiro segundo a tipologia facial. *Rev CEFAC*. 2010;12(1):68-74.

Hampson SJ, Cantrell S. Does the use of standardized patients in maternal-newborn simulation increase student confidence prior to entering the clinical setting? *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2014;43(S1):S48-S48.

Hatje RMS. Avaliação dos efeitos da expansão rápida da maxila sobre a articulação temporomandibular em tomografia computadorizada Cone Beam [dissertação]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2013 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/1194/1/446372.pdf>

Hein JM, Teixeira MCTV, Seabra AG, Macedo ECD. Avaliação da eficácia do software. *Rev Bras Educ Espec*. 2010;16(1):65-82.

Henkel CK. Creating interactive learning objects with PowerPoint: primer for lecture on the autonomic nervous system. *Med Teach*. 2010;32(8):355-9.

Hill AE, Davidson BJ, Theodoros DG. Speech-language pathology students’ perceptions of a standardized patient clinic. *J Allied Health*. 2013;42(2):84-91.

Hong JC, Cheng CL, Hwang MY, Lee CK, Chang HY. Assessing the educational values of digital games. *J Comput Assist Learn*. 2009;25(5):423-37.

Huang HM, Rauch U, Liaw SS. Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: based on a constructivist approach. *Comput Educ*. 2010;55(3):1171-82

Huang WH. Evaluating learners' motivational and cognitive processing in an online game-based learning environment. *Comput Human Behav*. 2011;27(2):694-704.

Iwata BF, Araujo MCS. Ferramenta Educativa como Instrumento de Conscientização sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: IX Simpósio de Informática Instituição Federal do Norte de Minas Gerais. Januária, MG [anais eletrônicos]. 2016 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <http://200.131.5.234/ojs/index.php/anaisviiiisimposio/article/view/71/56>

Jardini RSR. Avaliação facial a partir da relação eletromiográfica e antropométrica do músculo bucinador. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2005;10(3):161-7.

Johnson MC, Graham CR, Hsueh SL. The effects of instructional simulation use on teaching and learning: a case study. In: *Current Developments in Technology-Assisted Education*; 2006; Seville, Spain [anais eletrônicos]. Badajoz, Spain: FORMATEX; 2006 [cited 2016 dec 16]. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/97a0/46c3f320d67b420b56055a45590daa330ba2.pdf>

Juliani CMCM, Kurcgant P. Tecnologia educacional: avaliação de um web site sobre Escala de Pessoal de Enfermagem. *Rev Esc Enferm USP*. 2009;43(3):512-9.

Kaddaura MA. New graduate nurses' perceptions of the effects of clinical simulation on their critical thinking, learning, and confidence. *J Contin Educ Nurs*. 2010;41(11):506-16.

Kanthan R, Senger JL. The impact of specially designed digital game-based learning in undergraduate pathology and medical education. *Arch Pathol Lab Med*. 2011;135(1):135-42.

Karakus A, Duran L, Yavuz Y, Altintop L, Caliskan F. Computer-based simulation training in emergency medicine designed in the light of malpractice cases. *BMC Med Educ*. 2014;14(1):155-9.

Keegan RD, Brown GR, Gordon A. Use of simulation of the ventilator-patient interaction as an active learning exercise: comparison with traditional lecture. *JVME*. 2012;39(4):359-67.

Kim JH, Kim WO, Min K, Yang JY, Nam YT. Learning by computer simulation does not lead to better test performance than textbook study in the diagnosis and treatment of dysrhythmias. *J Clin Anesth*. 2002;14(5):395-400.

- Kobak KA, Stone WL, Wallace E, Warren Z, Swanson A, Robson K. A Web-Based Tutorial for Parents of Young Children with Autism: Results from a Pilot Study. *Telemed J E Health*. 2011;17(10):804-8.
- Kompis M, Steffen P, Caversaccio M, Brugger U, Oesch, I. A multilingual audiometer simulator software for training purposes. *Acta Otolaryngol*. 2012;132(4):428-33.
- Kouchi M, Mochimaru M, Tsuzuki K, Yokoi T. Interobserver errors in anthropometry. *J Hum Ergol (Tokyo)*. 1999;28(1-2):15-24.
- Kusniec GV, Tambellini RSS, Giacomeli SK, Cattoni DM, Rehder MIBC. Relação entre a desnutrição infantil e a antropometria orofacial. *Rev CEFAC*. 2013;15(6):1552-9.
- Kusumoto N, Sohmura T, Yamada S, Wakabayashi K, Nakamura T, Yatani H. Application of virtual reality force feedback haptic device for oral implant surgery. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(6):708-13.
- Kwon TG, HS Park, HM Ryoo, SH Lee. A comparison of craniofacial morphology in patients with and without facial asymmetry – a three-dimensional analysis with computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2006;35(1):43-8.
- Lane HA, Ipock BH. Standardized patient in small group teaching: facilitating the small group. *Med HUPE UERJ*. 2014;13(4):62-6.
- Li W, Grossman T, Fitzmaurice G. Gamicad: A gamified tutorial system for first time autocad users. In: *Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*; 2012; New York, NY [Internet]. USA: ACM; 2012. [cited 2016 dec 16]. Available from: <http://www.dgp.toronto.edu/~tovi/papers/2012%20UIST%20gamicad.pdf>
- Li ZM, Wu J, Men HY, Li HF. Cone-beam CT study for the oropharyngeal airway volume and hyoid position of adults Class III skeletal malocclusion. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2015;24(3):351-5.
- Lieberth AK, Martin DR. The instructional effectiveness of a web-based audiometry simulator. *J Am Acad Audiol*. 2005;16(2):79-84.
- Lindberg B, Axelsson K, Öhrling K. Experience with videoconferencing between a neonatal unit and the families' home from the perspective of certified pediatric nurses. *J TelemedTelecare*. 2009;15:275-80.
- Longmuir KJ. Interactive computer-assisted instruction in acid-base physiology for mobile computer platforms. *Adv Physiol Educ*. 2014;38(1):34-41.
- Macbean N, Theodoros D, Davidson B, Hill AE. Simulated learning environments in speech-language pathology: An Australian response. *Int J Speech Lang Pathol*. 2013;15(3):345-57.

- Macedo T, Rabelo C, Novaes L. Aplicativo Com Exercícios De Fonoaudiologia Para Criança Com Deficiência Auditiva. In: XXII Seminário de Iniciação Científica da PUC-Rio; 2014; Rio de Janeiro, RJ [anais eletrônicos]. Rio de Janeiro: PUC-Rio; 2014 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2014/relatorios_pdf/ctch/ART/ART-Thiago%20Macedo%20e%20Camila%20Rabelo.pdf
- Martínez TC; Martínez JRC. RENTREN. Nuevo sistema de autoentrenamiento para el manejo de riñones artificiales. *MediSan*. 2012;16(8):1323-8.
- Martins JS, Pinheiro MMC, Blasi HF. A utilização de um software infantil na terapia fonoaudiológica de distúrbio do processamento auditivo central. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(4):398-404.
- Master A, Hamiter M, Cosetti M. Defining the Limits of Endoscopic Access to Internal Auditory Canal. *J Int Adv Otol*. 2016;12(3):298-302.
- McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*. 2011;86(6):706-11.
- Melo FNP, Damasceno MMC. A construção de um software educativo sobre ausculta dos sons respiratórios. *Rev Esc Enferm USP*. 2006; 40(4):563-9.
- Melo SR. Educação mediada por tecnologia em Fonoaudiologia: uma comparação entre três métodos de aprendizagem sobre o sistema miofuncional orofacial [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, 2015.
- Millar JK. The aural perception of pitch-class set relations: a computer- assisted investigation [dissertation]. Denton (Texas): North Texas State University, 1984. [cited 2016 dec 16]. Disponível em: http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc330603/m2/1/high_res_d/1002779711-Millar.pdf
- Miller CA, Anthony J, Meyer MM, Marth G. Scribl: an HTML5 Canvas-based graphics library for visualizing genomic data over the web. *Bioinformatics*. 2013;29(3):381-83.
- Mol AM, Ishitani L. Avaliação de interface de um aplicativo para uso em telefone celular e voltado para a terceira idade. In: Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems. Porto Alegre, Brazil: Brazilian Computer Society, 2010. p. 1-10.
- Moreno BG, Peypoch XM. GenExp: an interactive web-based genomic DAS client with client-side data rendering. *PloS one* [internet]. 2011 [cited 2016 dec 16];6(7):1-10. Available from: <http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0021270&type=printable>

- Mounsey AL, Bovbjerg V, White L, Gazewood J. Do students develop better motivational interviewing skills through role-play with standardized patients or with student colleagues? *Med Educ*. 2006;40(8):775-80.
- Moura ECC, Mesquita LFC. Estratégias de ensino-aprendizagem na percepção de graduandos de enfermagem. *Rev Bras Enferm*. 2010; 63(5):793-8.
- Murphy CFB. Desenvolvimento de software para treinamento auditivo e aplicação em crianças com dislexia [tese na internet]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2008 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5162/tde-09062009-203551/en.php>
- Nascimento EN, Gimeniz-Paschoal SR. Análise das matrizes curriculares e dos programas das disciplinas e estágios de cursos de Fonoaudiologia do estado de São Paulo. *Disturb Comun*. 2008; 20(1):39-49.
- Nascimento EN, Gimeniz-Paschoal SR. Avaliação de estudantes sobre práticas de ensino em Disciplina de um Curso de Fonoaudiologia do Estado de São Paulo. *DisturbComun*. 2014;26(3):439-51
- Nascimento WV, Cassiani RA, Dantas RO. Efeito do gênero, da altura corporal e da etnia nas medidas antropométricas orofaciais. *CoDAS [Internet]*. 2013 [acesso 2016 Dec 16];25(2): 149-53. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822013000200010&lng=en.
- Normando D, Tjäderhane L, Quintão CCA. A escolha do teste estatístico - um tutorial em forma de apresentação em PowerPoint. *Dental Press J. Orthod. [Internet]*. 2010 [acesso 2016 dez 13];15(1):101-6. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512010000100012&lng=en.
- Nyström K, Öhring K. Electronic encounters: fathers' experiences of parental support. *J TelemedTelecare*.2008;14:71-4.
- Oliveira KA, Cunha ES, Gomes HM. Implementação de um método baseado em redes neurais para descoberta de conhecimento em bases de dados de poços de petróleo e gás. In: 2º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás; 2003; Rio de Janeiro, RJ [anais eletrônicos]. Natal: ABPG; 2004 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/2/2087.pdf>
- Oliveira MA. Educação a distância como estratégia para a educação permanente em saúde: possibilidades e desafios. *Rev Bras Enferm*. 2007;60(5):585-9.
- Ortega EM, Burgun A, Le Duff F, Le Beux P. Collaborative environment for clinical reasoning and distance learning sessions. *Int J Med Inform*. 2003;70(2):345-51.

Ozsoy U, Demirel BM, Yildirim FB, Tosun O, Sarikcioglu L. Method selection in craniofacial measurements: advantages and disadvantages of 3D digitization method. *J Craniomaxillofac Surg*. 2009;37(5):285-90.

Paiva PMP. Telessaúde e audiologia: teleconsulta para o preceptorado clínico na verificação dos aparelhos de amplificação sonora individuais [dissertação na internet]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2015 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-03092015-090511/en.php>

Parro FM, Toledo MR, Gomes ICD, Marchesan IQ. Diferenças antropométricas entre mulheres brancas e negras após crescimento puberal. *Rev CEFAC*. 2005; 7(4):459-65.

Pereira ACL, Woitchunas CA, Oliveira FAM, Woitchunas GFP, Oliveira MG, Santos SMMC. Cefalometria computadorizada de Ricketts: estudo comparativo, inter-raças e gêneros de indivíduos com harmonia facial. *Rev Ortodontia SPO*. 2007;40(1):14-21.

Pereira L, Brancalioni A, Keske-soares M. Phonological therapy with the use of computers: case report. *Rev CEFAC*. 2013;15(3):681-8.

Pettit JB, Marioni JC. bioWeb3D: an online WebGL 3D data visualisation tool. *BMC bioinformatics* [internet]. 2013 [cited 2016 Dec 16];14(1):1-7. Available from: <https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2105-14-185>

Píccolo HL. Tutorial dotado de inteligência para orientação de alunos novatos em uma biblioteca universitária: o caso da Universidade de Brasília [tese na internet]. Brasília: Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília; 2006 [acesso 2016 dez 13]. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/5039?mode=full>

Pinto RV. Avaliação tomográfica do comprimento radicular dos incisivos ao final do alinhamento e nivelamento com braquetes autoligáveis: estudo prospectivo [dissertação na internet]. Bauru (SP): Universidade do Sagrado Coração; 2015 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: http://tede2.usc.br:8080/jspui/bitstream/tede/306/2/dissertacao_ricardo_pinto.pdf

Pivotto CVC. Utilização de jogos de computador para aprimoramento de habilidades de negociação [dissertação na internet]. Rio de Janeiro (RJ): Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2012 [acesso 2016 dez 13]. Disponível em: http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/CarlosViniciusCavalcantiPivotto.pdf

Puccini FRS, Martinelli RDCL, Rondon S, Rodrigues AC, Wen CL, Berretin-Felix G. Bebê Virtual: sucção e deglutição do bebê em computação gráfica 3D. In: Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia. Salvador, BA [anais eletrônicos]. 2015 [acesso 2015 Jan 20]. Disponível em: <http://www.sbfa.org.br/portal/anais2015/premios/PP-060.pdf>

- Quieregatto PR, Hochman B, Furtado F, Ferrara SF, Machado AFP, Sabino Neto M et al. Photographs for anthropometric measurements of the breast region. Are there limitations? *Acta Cir Bras* [Internet]. 2015 [cited 2016 Dec 17];30(7):509-16. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502015000700509&lng=en
- Quintal M, Tessitore A, Paschoal JR, Pfeilsticker LN. Quantificação da paralisia facial com paquímetro digital. *Rev CEFAC*. 2004;6(2):170-6.
- Ramires RR. Correlação entre cefalometria e antropometria para determinação do tipo facial [dissertação na internet]. São Paulo (SP): Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2008 [acesso 2015 jan 20]. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/12168/1/Rossana%20Ribeiro%20Ramires.pdf>
- Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Silva MMA. Medidas faciais antropométricas de adultos segundo tipo facial e sexo. *Rev CEFAC*. 2011a;13(2):245-52.
- Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Silva MMA. Proposta para determinação do tipo facial a partir da antropometria. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011b;23(3):195-200.
- Ramos RAB. Ilha do aprender: um ambiente para EAD no Second Life [dissertação na internet] Recife (PE): Universidade Federal de Pernambuco; 2011 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/2810/arquivo7565_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reimers S, Stewart N. Presentation and response timing accuracy in Adobe Flash and HTML5/JavaScript Web experiments. *Behav Res Methods*. 2015;47():309-27.
- Reis SAB, Abrão J, Capelozza Filho L, Claro CAA. Análise facial subjetiva. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2006;11(5):159-72.
- Reis ZSN, Melo MDCB, Corrêa EJ, Pereira AK, Santos DB, Alves HJ. Tecnologias digitais para o ensino em saúde: relato de experiências e a convergência para o Projeto AVAS21. *Re Saúd Digi Tec Edu*. 2016;1(1):69-76.
- Reynolds PA, Mason R, Eaton KA. Remember the days in the old school yard: from lectures to online learning. *Brit Dent J*. 2008;204(8):447-51.
- Rodrigues AB, Bezerra AA, Oliveira LN, Fonseca JJS, Fonseca SH. Utilização de realidade misturada no desenvolvimento de objetos de aprendizagem. In: 19º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância; 2013; Salvador, BA [anais eletrônicos]. ABED; 2013 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2013/cd/320.pdf>

- Rodrigues FV, Monção FRC, Moreira MBR, Motta AR. Variabilidade na mensuração das medidas orofaciais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(4):332-7.
- Rodrigues KA, Lefèvre AP, Mott LB, Tugumia D, Pena PL. Análise comparativa entre o lado de predominância mastigatória e medidas da mandíbula por meio do paquímetro. *Rev CEFAC*. 2003;5(3):347-51.
- Rondon S, Sassi FC, Andrade CRF. MEDE. *BMC Med Educ*. 2013;30(1):1-8.
- Rondon S. Uso de jogo interativo na aprendizagem de estudantes de fonoaudiologia sobre o sistema miofuncional orofacial [dissertação na internet] São Paulo (SP): Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2012 [acesso 2015 jan 20]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5162/tde-13122012-143150/en.php>
- Rondon-Melo S, Andrade CRF. Educação mediada por tecnologia em Fonoaudiologia: impacto na motivação para aprendizagem sobre o Sistema Miofuncional Orofacial. *CoDAS* [Internet]. 2016 [acesso 2016 dec 8];28(3): 269-277. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822016000300269&lng=en.
- Rosa, DL. Sistema de processamento de sinais biomédicos: filtragem de sinais de eletroencefalograma [dissertação na internet] Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico; 2009 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/92766>
- Sá TBF, Cattoni DM, Nemr K. Medidas orofaciais em nipobrasileiros após crescimento puberal. *Rev. CEFAC* [Internet]. 2013 [acesso 2016 dez 16];15(2):411-9. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462013000200018&lng=en.
- Salgado CA. Programa de remediação fonológica, de leitura e escrita em crianças com dislexia do desenvolvimento [tese na internet]. Campinas (SP): Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas; 2010 [acesso 2016 dez 13]. Disponível em: <http://unicamp.sibi.usp.br/handle/SBURI/48245>
- Santos KW, Vidor DCGM. Medidas faciais em indivíduos adultos sem queixas orofaciais: compatibilidade entre medidas antropométricas e percepção facial. *Rev CEFAC* [Internet]. 2015 [acesso 2016 dez 16];17(1):126-33. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462015000100126&lng=en.
- Santos LA. Treinamento computadorizado para comportamentos de segurança no trabalho rural [dissertação na internet]. Brasília: Universidade de Brasília; 2010 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/7047/1/2010_leticiaAlvesSantos.pdf
- Santos MCS. DISVOICE: Aplicativo de apoio à Fonoaudiologia para dispositivos móveis [monografia na internet]. Marília (SP): Centro Universitário Eurípides de

Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”; 2013 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://aberto.univem.edu.br/handle/11077/980>

Santos NAS, Esteves PHDN, Andrade GO. Aprenda+ no ENEM: importante recurso pedagógico e tecnológico utilizado como fonte facilitadora da inclusão do aluno do Ensino Médio através da aprendizagem digital. In Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação; 2016; Uberlândia, MG [anais eletrônicos]. Uberlândia; 2016 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6930/4804>

Santos RMG, Martino JM, Passeri LA. Geração Automática de Planos de Tratamento para Cirurgia Ortognática e Aprimoramento de Análise Cefalométrica em 3D: Visão Geral. In: VII Encontro de Alunos e Docentes do Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial. 2014; Campinas, SP[anais eletrônicos]. Campinas: UNICAMP; 2014 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: https://www.fee.unicamp.br/sites/default/files/departamentos/dca/artigos/a250v0_IES_S.pdf

Sassi FC, Mangilli LD, Rocha BR, Andrade CRF. Caracterização miofuncional orofacial na síndrome de Parry-Romberg. *Audiol Commun Res* [Internet]. 2015 [acesso 2016 dez 16];20(2):152-60. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312015000200012&lng=en.

SBFA: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Respostas para perguntas frequentes na área de Motricidade Orofacial. 2012. [acesso 2015 Dez 04]. Disponível em: http://www.sbfa.org.br/portal/pdf/faq_motricidade_orofacial.pdf

Schmucker M, Heid J, Haag M. Development of an accommodative smartphone app for medical guidelines in pediatric emergencies. *Stud Health Technol Inform*. 2014;198:87-92.

Seybert AL, Barton CM. Simulation-based learning to teach blood pressure assessment to doctor of pharmacy students. *Am J Pharm Educ*. 2007;71(3):1-5.

Seybert AL, Laughlin KK, Benedict NJ, Barton CM, Rea RS. Pharmacy student response to patient-simulation mannequins to teach performance-based pharmacotherapeutics. *Am J Pharm Educ*. 2006;70(3):1-5.

Sies ML, Farias SR, Vieira MM. Respiração oral: relação entre o tipo facial e a oclusão dentária em adolescentes. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(3):191-8.

Silvestre MP. Desenvolvimento de um sistema de apoio ao tratamento de pacientes com desvios fonológicos para plataforma Android [monografia na internet]. Marília (SP): Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”; 2015 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://aberto.univem.edu.br/handle/11077/1393>

- Singh C. Interactive learning tutorials on quantum mechanics. *Am J Phys*. 2008;76(4):400-5.
- Slosberg RM, Levitt H. Computer applications in clinical training. *J Commun Disord*. 1978;11():279–92.
- Sousa AS. Serious games para a fonoaudiologia: uma abordagem voltada à terapia em motricidade orofacial [dissertação na internet]. João Pessoa (PB): Universidade Federal da Paraíba; 2011 [acesso 2016 dez 16]. Disponível em: <http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/6567/1/arquivototal.pdf>
- Souza CFL, Ferreira JM, Sá TB, Silva MAD. Avaliação do uso do vídeo (podcast) como ferramenta complementar de ensino nos cursos de saúde do nordeste. In: Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância; 2016; São Carlos, SP [anais eletrônicos]. São Carlos: UFSCAR; 2016 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1567/642>
- Souza TR. A avaliação como prática pedagógica [internet]. 2002. [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2000/texto01.doc>
- Squeff K. Efeitos da expansão rápida da maxila na posição do côndilo em tomografias computadorizadas - Cone Beam [dissertação na internet]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2011 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/1135>
- Steadman RH, Coates WC, Huang YM, Matevosian R, Larmon BR, McCullough L et al. Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills. *Crit Care Med*. 2006;34(1):151-7.
- Subramanian A, Timberlake M, Mittakanti H, Lara M, Brandt ML. Novel educational approach for medical students: Improved retention rates using interactive medical software compared with traditional lecture-based format. *J Surg Educ*. 2012;69(2):253-6.
- Suguino R, Ramos AL, Terada HH, Furquim LZ, Maeda L, Silva Filho OG. Análise facial. *R Dental Press OrtodOrtop Maxilar*. 1996;1(1):86-107.
- Ten Eyck RP, Tews M, Ballester JM. Improved medical student satisfaction and test performance with a simulation-based emergency medicine curriculum: A randomized controlled trial. *Ann Emerg Med*. 2009;54(5):684–9.
- Tosteruda R, Hedelin B, Hall-Lord ML. Nursing students' perceptions of high- and low-fidelity simulation used as learning methods. *Nurse Educ Pract*. 2013;13(4):262-70.
- Trelease RB, Nieder GL. Transforming clinical imaging and 3D data for virtual reality learning objects: HTML5 and mobile devices implementation. *Anat Sci Educ*. 2013;6(4):263-70.

- Trindade MAB. As tecnologias da informação e comunicação (TIC) no desenvolvimento de profissionais do Sistema Único de saúde (SUS). São Paulo: Instituto da Saúde; 2011 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/instituto-de-saude/homepage/temas-saude-coletiva/pdfs/tema_sc12.pdf
- Tulunoglu O, Esenlik E, Gulsen A, Tulunoglu I. A comparison of three dimensional and two dimensional cephalometric evaluations of children with cleft lip and palate. *Eur J Dent*. 2011;5(4):451-8.
- Ulrich D, Farra S, Smith S, Hodgson E. The student experience using virtual reality simulation to teach decontamination. *Clin Simul Nurs*. 2014;10(11):546-53.
- Vasconcelos FHL, Guerra EPM, Souza MDFC, Pequeno MC, Castro Filho JA, Xavier AFS. Concepção e Validação de um Objeto de Aprendizagem para a Compreensão de Conceitos Termodinâmicos. *UNOPAR Cient Ciênc Human Educ*. 2008;9(n.º esp.):5-15.
- Venail F, Deveze A, Lallemand B, Guevara N, Mondain M. Enhancement of temporal bone anatomy learning with computer 3D rendered imaging software. *Med Teach*. 2010;32(7):e282-8.
- Vieira MMRM, Berretin-Felix G, Brasolotto AG. The virtual man project's CD-ROM "Voice Assessment: speech-language pathology and audiology & medicine", Vol.1. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(n.º esp.):43-9.
- Villanueva P, Valenzuela S, Santander H, Zúñiga C, Ravera MJ, Miralles R. Efecto de la postura de cabeza em mediciones de la vía aérea. *Rev CEFAC*. 2004;6(1):44-8.
- Ward RE, Jamison PL, Farkas LG. Craniofacial variability index: a simple measure of normal and abnormal variation in the head and face. *Am J Med Genet*. 1998;80(3):232-40.
- Ward RE. Facial morphology as determined by anthropometry: Keep it simple.J. *Craniofac. Genet.Dev. Biol*. 1989;9:45-60.
- Weinberg SM, Naidoo S, Govier DP, Martin RA, Kane AA, Marazita ML. Anthropometric precision and accuracy of digital three-dimensional photogrammetry: comparing the Genex and 3dMD imaging systems with one another and with direct anthropometry. *J CraniofacSurg*. 2006;17(3):477-83.
- Weinert EM. O uso das tecnologias de informação e comunicação como ferramentas no ensino de ciências: uma proposta de trabalho interdisciplinar nos anos iniciais do ensino fundamental [dissertação na internet]. Ponta Grossa (PR): Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2013 [acesso 2016 dez 9]. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1257>

Wen CL. Telemedicina e telessaúde - um panorama no Brasil. *Informática Pública*. 2008;10(2):7-15.

Wong JY, Oh AK, Ohta E, Hunt AT, Rogers GF, Mulliken JB et al. Validity and reliability of craniofacial anthropometric measurement of 3D digital photogrammetric images. *Cleft Palate Craniofac J*. 2008;45(3):232-9.

Yates JT, Campbell KH. Audiovestibular education and services via telemedicine technologies. *Semin Hear*. 2005;26(1):35-42.

Yeh SC, Lee SH, Chan RC, Chen S, Rizzo A. A virtual reality system integrated with robot-assisted haptics to simulate pinch-grip task: Motor ingredients for the assessment in chronic stroke. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(3):435-49.

Yitschaky O, Redlich M, Abed Y, Faerman M, Casap N, Hiller N. Comparison of common hard tissue cephalometric measurements between computed tomography 3D reconstruction and conventional 2D cephalometric images. *Angle Orthod*. 2011;(81)1:11-6.

Zem-Mascarenhas SH, Cassiani SH. Desenvolvimento e avaliação de um software educacional para o ensino de enfermagem pediátrica. *Rev Latinoam Enferm*. 2001;9(6):13-8.

Zhang MW, Ho CS, Fang P, Lu Y, Ho R. Methodology of developing a smartphone application for crisis research and its clinical application. *Technol Health Care*. 2014;22(4):547-59.

Zhang MW, Ho CS, Ho RC. Methodology of development and students' perceptions of a psychiatry educational smartphone application. *Technol Heal Care*. 2014;22:847-55.

Zhang MW, Ho RC, Sockalingam S. Methodology of development of a delirium clinical application and initial feasibility results. *Technol Health Care*. 2015;23(4):411-7.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Alunos

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) aluno (a),

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa que se chama “*Uso da simulação por tecnologia no ensino da análise facial em Fonoaudiologia*”, que será desenvolvido por mim, Patrícia Jorge Soalheiro de Souza, fonoaudióloga, sob a orientação da Profa. Dra. Giédre Berretin-Felix. Nós estamos desenvolvendo esta pesquisa para verificar se as medidas antropométricas faciais podem ser aprendidas de maneira eficiente por meio da simulação, ou seja, por meio do treinamento das mensurações via programa de computador. Nós esperamos que essa pesquisa sirva como uma metodologia auxiliar de ensino, de modo que facilite o processo de aprendizagem da análise facial por meio da simulação.

Essa pesquisa será dividida em três grupos, sendo que dois grupos serão compostos por alunos do 2º ano de fonoaudiologia que concluírem a disciplina de “Motricidade Orofacial II”, e o terceiro grupo será composto por fonoaudiólogos com experiência em análise facial. Você será inserido em um dos dois grupos dos alunos, de forma aleatória. A divisão dos grupos não acarretará em nenhum prejuízo.

Caso aceite participar, você terá 10 encontros com a autora dessa pesquisa, totalizado aproximadamente seis horas. Todos acontecerão na Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP) e serão agendados previamente. Estes encontros serão para estudo dos materiais, treinamento das medidas e avaliação final.

Sua participação é voluntária, ou seja, você tem direito a abandonar esta pesquisa em qualquer uma de suas etapas sem que sofra prejuízos. Esclarecemos que sua liberdade de consentimento está devidamente garantida, sem qualquer tipo de represália, e que não haverá qualquer tipo de prejuízo em notas de disciplinas ou em seu desempenho acadêmico, caso você não aceite participar ou deixe de participar de qualquer etapa.

A privacidade e sigilo de suas informações e dados serão mantidos e utilizados apenas para fins acadêmicos e de pesquisas.

Para participar do estudo não haverá qualquer compensação financeira.

A seguir, vamos te explicar quais são os procedimentos:

1. Você receberá um material de estudo, por meio de um arquivo de computador contendo um tutorial interativo. Nesse material serão apresentadas as definições e ilustrações dos doze pontos faciais e das dez medidas antropométricas orofaciais, além de abordar o uso do paquímetro, orientações sobre a avaliação de pacientes e instruções quanto ao treinamento que cada grupo irá realizar. Você poderá consultar seu material onde e quando quiser, mas terá que participar de quatro encontros presenciais com a pesquisadora, com duração de 30 minutos cada, totalizando 2 horas, para orientações, esclarecimentos e estudo supervisionado.
2. Após completar a quantidade de horas do estudo supervisionado, você será inserido em um dos grupos, de forma aleatória, e fará o treinamento das medidas antropométricas orofaciais. Um grupo fará o treinamento das medidas em um programa de computador, já o outro, fará as medidas em pessoas do seu próprio grupo. Ambos os grupos farão o treinamento cinco vezes, distribuídos conforme disponibilidade dos alunos, com previsão de 20 minutos cada.
3. Após a conclusão do treinamento, você fará a avaliação final, com duração de 20 minutos, aproximadamente. Você irá realizar a mensuração de dez medidas antropométricas orofaciais em uma pessoa selecionada. Cada medida será realizada duas vezes e anotadas em um protocolo disponibilizado pelas pesquisadoras. Será utilizado um paquímetro digital para efetuar as medidas, que será higienizado com álcool na troca de cada aluno. Todos os alunos farão uso de luvas, touca e máscara descartáveis durante a avaliação.

Os procedimentos deste estudo apresentam riscos mínimos, como o cansaço em realizar alguma etapa da pesquisa. Na eventualidade de algum dano decorrente de sua participação nesta pesquisa, será lhe garantido o direito à indenização. O benefício desse trabalho para você é o aprimoramento das habilidades treinadas, aumentando a sua segurança frente aos seus futuros pacientes. O benefício do estudo para a comunidade é a possibilidade de inserir o uso de um programa de computador para auxiliar no processo de aprendizado da habilidade de análise facial para alunos de fonoaudiologia, com o propósito de facilitar a aquisição dessa habilidade e diminuir o tempo de ensino em sala de aula.

Você receberá uma via deste documento, devidamente rubricada e assinada pelo pesquisador. Você poderá esclarecer suas dúvidas a qualquer momento e entrar em contato com a pesquisadora à Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, ou pelo telefone (19) 99158-7174, como também pelo e-mail: pattysoalheiro@usp.br. E entrar em contato com Comitê de Ética em Pesquisa-FOB/USP, à Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, ou pelo telefone (14)3235-8356, e-mail: cep@fob.usp.br, caso queira fazer denúncias e/ou reclamações.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o participante da pesquisa, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13º do Código de Ética Fonoaudiológico). Por fim, como pesquisadora responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012. Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o participante da pesquisa e outra para o pesquisador) que serão rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d.

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador(a) Responsável

O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

Horário e local de funcionamento:

Comitê de Ética em Pesquisa

Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das **14hs às 17 horas**, em dias úteis.

Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901

Telefone/FAX(14)3235-8356 e-mail: cep@fob.usp.br

APÊNDICE B –Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Profissionais

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) fonoaudiólogo (a),

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa que se chama *“Uso da simulação por tecnologia no ensino da análise facial em Fonoaudiologia”*, que será desenvolvida por mim, Patrícia Jorge Soalheiro de Souza, fonoaudióloga, sob a orientação da Profa. Dra. Giédre Berretin-Felix. O objetivo da pesquisa é verificar se as medidas antropométricas faciais podem ser aprendidas de maneira eficiente por meio da simulação, ou seja, por meio do treinamento das mensurações via programa de computador. Nós esperamos que essa pesquisa sirva como uma metodologia auxiliar de ensino, de modo que facilite o processo de aprendizagem da análise facial por meio da simulação.

Essa pesquisa apresentará três grupos, sendo que dois grupos serão compostos por alunos do 2º ano de Fonoaudiologia, que tiverem concluído a disciplina de “Motricidade Orofacial II”, e o terceiro grupo será composto por profissionais fonoaudiólogos com experiência em análise facial. Caso concorde em participar, você fará parte do grupo dos profissionais e será convidado a avaliar dez medidas antropométricas orofaciais de um indivíduo determinado. Todas as medidas serão obtidas duas vezes e serão anotadas em uma ficha disponibilizada pela pesquisadora. Será utilizado um paquímetro digital para efetuar as mensurações, que estará devidamente higienizado com álcool 70%. Serão disponibilizadas luvas, touca e máscara descartáveis para você utilizar durante cada procedimento.

Os encontros para avaliações acontecerão na Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP) em dias e horários pré-determinados pela pesquisadora, mediante sua disponibilidade. Cada avaliação terá duração de 20 minutos, aproximadamente.

A privacidade e sigilo de suas informações e dados serão mantidos e utilizados para fins acadêmicos e de pesquisas. Sua participação é voluntária e pode ser interrompida a qualquer momento, sem lhe trazer prejuízo. Também lhe será garantido o direito a resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida acerca dos assuntos relacionados com o estudo.

Os procedimentos deste estudo apresentam riscos mínimos, como o cansaço em realizar alguma etapa da pesquisa. Na eventualidade de algum dano decorrente de sua participação nesta pesquisa, será lhe garantido o direito à indenização. O benefício desse trabalho para você é o aprimoramento das habilidades treinadas. O benefício do estudo para a comunidade é a possibilidade de inserir o uso de um programa de computador para auxiliar no processo de aprendizado da

habilidade de análise facial para alunos de fonoaudiologia, com o propósito de facilitar a aquisição dessa habilidade e diminuir o tempo de ensino em sala de aula.

Para participar do estudo não haverá qualquer compensação financeira ou ressarcimento de eventuais custos.

Você receberá uma via deste documento, devidamente rubricada e assinada pelo pesquisador. Você poderá esclarecer suas dúvidas a qualquer momento e entrar em contato com a pesquisadora à Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, ou pelo telefone (19) 99158-7174, como também pelo email: pattysoalheiro@usp.br. E entrar em contato com Comitê de Ética em Pesquisa-FOB/USP, à Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, ou pelo telefone (14)3235-8356, e-mail: cep@fob.usp.br, caso queira fazer denúncias e/ou reclamações.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) _____, portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o participante da pesquisa, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13º do Código de Ética Fonoaudiológico). Por fim, como pesquisadora responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012. Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o participante da pesquisa e outra para o pesquisador) que serão rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d.

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador(a) Responsável

O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução CNS nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

Horário e local de funcionamento:

Comitê de Ética em Pesquisa

Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das **14hs às 17 horas**, em dias úteis.

Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75

Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901

Telefone/FAX(14)3235-8356

e-mail: cep@fob.usp.br

APÊNDICE C– Ficha de Coleta das Medidas Antropométricas Orofaciais

Ficha de Coleta de Dados

1. Dados de identificação:

Nome: _____

Data: ____/____/____

Grupo: Experimental () / Controle () / Fonoaudiólogo ()

1ª mensuração () / 2ª mensuração ()

2. Medidas antropométricas orofaciais:

Estrutura	Medida (mm)
Terço Superior da Face (tr-g)	
Terço Médio da Face (g-sn)	
Terço Inferior da Face (sn-gn)	
Altura do Lábio Superior (sn-sto)	
Altura do Lábio Inferior (sto-gn)	
Altura do Filtro (sn-ls)	
Altura da Face (g-gn)	
Largura da Face (zy-zy)	
Canto externo do olho ao <i>cheilion</i> esquerdos (ex-ch)	
Canto externo do olho ao <i>cheilion</i> direitos (ex-ch)	

Anexo

ANEXO A - Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOB-USP

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Uso da simulação por tecnologia no ensino da análise facial em Fonoaudiologia

Pesquisador: Patrícia Jorge Soalheiro de Souza

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 55623216.6.0000.5417

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Bauru

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.710.790

Apresentação do Projeto:

Idem ao parecer 1.567.342

Objetivo da Pesquisa:

Idem ao parecer 1.567.342

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Idem ao parecer 1.567.342

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Idem ao parecer 1.567.342

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9

Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3235-8356

Fax: (14)3235-8356

E-mail: cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: 1.710.790

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 17.08.2016, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_664471.pdf	01/07/2016 17:36:19		Aceito
Outros	TermoAutorizacaoDivulgacaoImagemATUAL.pdf	01/07/2016 17:35:47	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	TermoBancodelImagemATUAL.pdf	01/07/2016 17:35:16	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Folha de Rosto	FolhadERostoATUAL.pdf	01/07/2016 17:34:32	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	RESPOSTA_AO_PARECER_CEP.pdf	01/07/2016 17:33:35	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	QuestionarioTecnicoPesquisadorATUAL.pdf	01/07/2016 17:33:20	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	TermodeAquiescenciaFonoATUAL.pdf	01/07/2016 17:33:03	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	TermodeAquiescenciaEstomatoATUAL.pdf	01/07/2016 17:32:50	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	TermodeAquiescenciaComissaoGraduacao.pdf	01/07/2016 17:32:26	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaodeCompromissoATUAL.pdf	01/07/2016 17:30:49	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO_ATUAL.pdf	01/07/2016 17:29:30	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TermoConsentimentoPROFISSIONAISATUAL.pdf	01/07/2016 17:29:10	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

**FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP**

Continuação do Parecer: 1.710.790

Justificativa de Ausência	TermoConsentimentoPROFISSIONAISA TUAL.pdf	01/07/2016 17:29:10	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoConsentimentoCONVIDADOATU AL.pdf	01/07/2016 17:29:02	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoConsentimentoALUNOSATUAL.pdf	01/07/2016 17:28:49	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO_CEP.pdf	28/04/2016 17:20:44	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	Divulgacao_imagem.pdf	28/04/2016 17:17:40	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_CEP.pdf	28/04/2016 17:14:07	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Compromisso_Pesquisador.pdf	28/04/2016 17:08:20	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	BANCO_IMAGENS.pdf	28/04/2016 17:07:33	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	Termo_Dpto_Estomatologia.pdf	28/04/2016 17:06:45	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
Outros	Termo_Dpto_Fono.pdf	28/04/2016 17:06:16	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PROFISSIONAIS.pdf	28/04/2016 17:03:42	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ALUNOS.pdf	28/04/2016 17:03:27	Patricia Jorge Soalheiro de Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 01 de Setembro de 2016

Assinado por:
Izabel Regina Fischer Rubira Bullen
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br