



**BAHIANA**  
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E SAÚDE**

**THAIS FAGUNDES BARRETO**

**USO DE PEÇAS ANATÔMICAS EM 3D COMO ESTRATEGIA PARA O ENSINO  
DA ANATOMIA EM CURSO MÉDICO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Salvador - Bahia  
2018**

**THAIS FAGUNDES BARRETO**

**USO DE PEÇAS ANATÔMICAS EM 3D COMO ESTRATEGIA PARA O ENSINO  
DA ANATOMIA EM CURSO MÉDICO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Mestrado de Tecnologia e Saúde da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Tecnologia e Saúde.

Orientador: Prof (a) Dra Marta Silva Menezes

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

**B283** Barreto, Thais Fagundes.  
Uso de peças anatômicas em 3D como estratégia para o ensino da anatomia em curso médico: / Thais Fagundes Barreto. - 2018.  
, 85 f. : il. color. ; 30 cm.  
Orientadora: Marta Silva Menezes.

Título em mestre em Tecnologia e Saúde 2018.  
Inclui bibliografia.

1. Educação em anatomia. 2. Educação médica. 3. Impressão em 3D. 4. Ensino anatômico.

I. Título.

CDU 61:6


**THAIS FAGUNDES BARRETO**

**“USO DE PEÇAS ANATÔMICAS EM 3D COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DA ANATOMIA EM CURSO MÉDICO”**

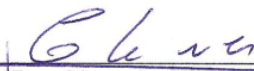
Dissertação apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Tecnologias em Saúde.

Salvador, 09 de agosto de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**



\_\_\_\_\_  
Dra. Mary Gomes Silva  
Doutora em Enfermagem  
Universidade do Estado da Bahia



\_\_\_\_\_  
Dr. Chao Lung Wen  
Doutor em Patologia - Telemedicina  
Faculdade de Medicina da USP



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ieda Maria Barbosa Aleluia  
Doutora em Medicina e Saúde Humana  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Eu dedico esse trabalho a Profa Dra  
Marta Menezes por todo o incentivo a  
carreira de docente e agora a de  
pesquisado.

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial a minha mãe: a quem tudo devo, a quem tudo fez, a quem tudo faz;

A minha família por sempre acreditar no meu potencial e me incentivar;

As minhas amigas pelas alegrias nos momentos de folga;

A Yasmin por fazer parte da minha vida de forma ímpar;

À professora Marta Silva Menezes pela grande parceria, atenção e orientação em cada etapa.

Aos meus colegas do mestrado com quem muito aprendi e contribuíram para o fim dessa etapa.

Ao Professor Rinaldo Barros por participar ativamente na realização desse trabalho

Aos alunos Guilherme, Thais, em especial para Victor e todos que participaram de forma direta e indireta para a coleta dos dados.

Ao professor Chao Lung Wen por toda disponibilidade e pelas grandes contribuições ao trabalho com sua vasta experiência;

A Valder Cavalcante Maia Mendonça por me fazer acreditar que devemos fazer o bem realmente mesmo sem olhar para quem;

À Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, onde aprendi a medicina com amor e compromisso.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A anatomia humana proporciona as ferramentas básicas para a compreensão da patologia e dos problemas clínicos. O estudante deve conhecer a tecnologia em vigência, ser criativo, apresentar resoluções rápidas e precisas para os problemas do dia a dia. O grande desafio de uma universidade é formar um profissional de saúde com esse perfil<sup>(1)</sup> A impressora 3D é um novo sistema de impressão tridimensional que promete ser um valioso recurso de aprendizagem<sup>(2,3)</sup> Estratégias para melhor entendimento da anatomia são utilizadas, mas ainda há necessidade de aprimoramento do modelo, na busca por maior eficácia do ensino desta disciplina. E nesse aspecto, estudos com impressoras 3D estão sendo realizados como um novo instrumento para revolucionar e proporcionar o aprendizado de forma prática e didática da anatomia. **OBJETIVO:** O principal objetivo desse trabalho é aplicar e descrever atividade educacional com uso de peças anatômicas em 3D, no ensino da anatomia da EBMSP. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo misto, quantitativo e qualitativo, exploratório e descritivo com avaliação comparativa antes e depois da intervenção. Realizado na Escola Bahiana de Medicina e saúde Pública no período de novembro de 2015 a abril de 2016. Foi incluída uma amostra de estudantes de medicina dos 2º semestre do curso de medicina da EBMSP, antes do início das atividades letivas, que aceitaram participar do estudo. Foram excluídos os alunos que não tinham participado da atividade educacional ou que tinham participado e não aceitaram participar do estudo. **RESULTADOS:** Os estudantes foram divididos em dois grupos. O grupo 1 foi submetido ao método tradicional (24 estudantes) e o grupo 2 ao estudo 3D (14 estudantes). No grupo 1 (tradicional) a média de acertos no pré-teste foi 4,57 ( $\pm$  1,95) e pós-teste 7,87 ( $\pm$  1,55) com significância estatística ( $p < 0,000$ ). No grupo 2 (teste) a média de acertos no pré-teste foi 5,43 ( $\pm$  1,68) e pós-teste 7,86 ( $\pm$  1,35) com significância estatística ( $p < 0,002$ ). **CONCLUSÃO:** Não houve diferença estatisticamente significativa no aprendizado entre o grupo tradicional e controle, foi um recurso pedagógico bem aceito pelos estudantes e professores.

**Descritores:** Educação em anatomia. Impressão em 3D. Educação médica. Tecnologia. Ensino anatômico.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Human anatomy provides basic tools for understanding pathology and clinical problems. The student must know the current technology, be creative, present fast and accurate resolutions to the problems of everyday life. The great challenge of a university is to train a health professional with this profile<sup>(1)</sup>. The 3D printer is a new system of Three-dimensional printing that promises to be a valuable learning resource<sup>(2,3)</sup>. Strategies for a better understanding of anatomy are used, but there is still a need for improvement of the model, in the search for greater effectiveness of the teaching of this discipline. And in this regard, studies with 3D printers are being held as a new instrument to revolutionize and provide learning in a practical and didactic way of anatomy. **OBJECTIVE:** The main objective of this work is to apply and describe educational activity with use of anatomical parts in 3D, in the teaching of the anatomy of the EBMSP. **METHODS:** It is a mixed, quantitative and qualitative, exploratory and descriptive study with comparative evaluation before and after the intervention. It was carried out at the Bahia School of Medicine and Public Health from November 2015 to April 2016. A sample of students Of medicine of the 2nd semester of the medical course of the EBMSP, before the beginning of the elective activities, that accepted to participate of the study. Students who had not participated in the educational activity or who had participated and did not agree to participate in the study were excluded. **RESULTS:** The students were divided into two groups. Group 1 was submitted to the traditional method (24 students) and group 2 to the 3D study (14 students). In group 1 (traditional) the average accuracy in the pre-test was 4.57 ( $\pm$  1.95) and post-test 7.87 ( $\pm$  1.55) with statistical significance ( $p < 0.000$ ). In group 2 (test) the mean accuracy in the pre-test was 5.43 ( $\pm$  1.68) and post-test 7.86 ( $\pm$  1.35) with statistical significance ( $p < 0.002$ ). **CONCLUSION:** There was no statistically significant difference in learning between the traditional group and control, it was a pedagogical resource well accepted by students and teachers.

**Key words:** Anatomy education. 3D printing. Medical education. Technology. Anatomical teaching.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Processo de impressão de peça em 3D.....	16
<b>Figura 2</b> - Divisão dos alunos grupo 1 e grupo 2.....	22
<b>Figura 3</b> - Ação educacional detalhada por grupo.....	23
<b>Gráfico 1</b> - Média de acertos erros e não sabe antes e após a atividade e no teste tardio do Grupo 1 (tradicional).....	27
<b>Gráfico 2</b> - Média de acertos erros e não sabe antes e após a atividade e no teste tardio do Grupo 2 (teste).....	28
<b>Gráfico 3</b> - Avaliação das etapas da atividade educacional pelo Grupo 1 (tradicional).....	29
<b>Gráfico 4</b> - Avaliação das etapas da atividade educacional pelo Grupo 2 (teste).....	30
<b>Quadro 1</b> - Objetivos da atividade teórica aplicada aos estudantes durante o experimento educacional.....	22
<b>Quadro 2</b> - Comentários de observadores sobre a atividade educacional.....	31
<b>Quadro 3</b> - Sugestões dos alunos do Grupo 1 (tradicional) para o uso da modelagem 3D no ensino medico.....	33
<b>Quadro 4</b> - Sugestões dos alunos do Grupo 2 (teste) para o uso da modelagem 3D no ensino medico.....	34

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Características gerais dos participantes da pesquisa quanto à idade, sexo, familiar medico, medicina como primeira graduação, especialidade pretendida, curso anterior de anatomia e se gosta de anatomia.....26

**Tabela 2** - Medias e desvio padrão das notas obtidas no pré e pós teste inicial para os grupos estudados. ....28

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

USP - Universidade de São Paulo

EBMSP - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>O Ensino da Anatomia Humana no Curso de Médico: processo contínuo e evolutivo</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>O Uso da Impressora 3D no Ensino Moderno da Anatomia Humana</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>CASUÍSTICAS E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Desenho do estudo</b> .....	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Características da população e local estudado</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3</b>	<b>Etapas preparatórias para o estudo</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Primeira Etapa: Visita técnica</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Segunda etapa: Preparação Pedagógica</b> .....	<b>21</b>
<b>4.4</b>	<b>A ação educacional</b> .....	<b>22</b>
<b>4.5</b>	<b>Análise de dados</b> .....	<b>24</b>
<b>4.6</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Caracterização dos grupos de estudantes</b> .....	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>Comparação de médias do pré e pós-teste</b> .....	<b>26</b>
<b>5.3</b>	<b>Avaliação da atividade educacional pelos alunos</b> .....	<b>29</b>
<b>5.4</b>	<b>Avaliação da atividade educacional por observadores</b> .....	<b>31</b>
<b>5.5</b>	<b>Sugestões para o uso da impressora 3D no ensino médico</b> .....	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS DO ESTUDO</b> .....	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>46</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A anatomia humana é o alicerce do currículo médico. A anatomia e a dissecação apresentam um histórico de proximidade com a prática médica. Na verdade, torna-se impossível distinguir a história da Anatomia Humana e da Medicina visto que estas áreas cresceram e se desenvolveram em "parceria" durante séculos. A sua constância na grade curricular é embasada na imprescindibilidade do seu conhecimento para a atividade profissional do médico<sup>(4,5)</sup>. É no estudo da anatomia que o aluno de medicina aprende as estruturas do corpo humano, ou seja, as ferramentas básicas para a compreensão da patologia e dos problemas clínicos; a realização de exame físico, a avaliação de imagens radiográfica e a realização de procedimentos cirúrgicos eletivos e de emergência<sup>(2,6)</sup>. Por isso, a Anatomia é ainda à base da medicina moderna<sup>(7)</sup>.

Para tanto, o ensino da anatomia precisa estar em contínua evolução. A sociedade moderna, tecnológica e dinâmica de hoje exige mudanças do profissional da área de saúde. Esse profissional deve conhecer a tecnologia em vigência, ser criativo, apresentar resoluções rápidas e precisas para os problemas do dia a dia; ser atualizado, com um conhecimento dos assuntos de forma mais interdisciplinar; e ser uma pessoa sem preconceitos capaz de lidar com o pluralismo social. O grande desafio de uma universidade é formar um profissional de saúde com esse perfil<sup>(1)</sup>.

Novos recursos pedagógicos estão inseridos nesse contexto atual do ensino da anatomia humana. Além do uso tradicional da dissecação/prosecção, acrescenta-se o uso de multimídia interativa, o conhecimento da anatomia de superfície e clínica, anatomia direcionada para procedimentos, a anatomia radiológica etc<sup>(8)</sup>.

A impressora 3D é um novo sistema de impressão tridimensional (impressão em 3D) que foi desenvolvido recentemente, no final da década de 80. Este novo recurso já esta sendo utilizado na medicina para diversos fins. Na anatomia promete ser um valioso recurso de ensino<sup>(2,3)</sup>.

No contexto da disciplina de anatomia do curso de medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) o ensino da anatomia humana vem se

modificando desde 2002 com o ensino da anatomia aplicada no vivo, ou seja, as aulas práticas utilizando recursos da propedêutica e anatomia clínica<sup>(9)</sup>. Hoje como estratégias para melhor entendimento da anatomia são utilizadas as peças anatômicas de cadáveres, modelos vivos, recursos audiovisuais, anatomia clínica e aplicada a procedimentos, anatomia radiológica e desenvolvimento gráfico para fixação de detalhes anatômicos; sempre com a supervisão da equipe de professores e monitores. Apesar da estratégia adequada, é identificada a necessidade de aprimoramento do modelo na busca por maior eficácia do ensino desta disciplina.

Para aprimoramento do modelo de ensino de anatomia da EBMSP, buscamos outras possibilidades na literatura, congressos e eventos de educação médica quando foi identificada a possibilidade do uso da impressora 3D para o desenvolvimento de peças anatômicas. Acreditamos desse novo recurso de ensino da anatomia possa melhorar a compreensão e fixação dos assuntos. O Departamento de Telemedicina da USP, com a qual já temos Termo de Cooperação Técnica, já utiliza esse recurso na sua disciplina de anatomia e por isso buscamos uma parceria para a realização desse presente estudo<sup>(10)</sup>. **(Anexo 1)**.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Aplicar e descrever atividade educacional com uso de peças anatômicas em 3D, no ensino da anatomia da EBMSP.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever a atividade educacional com uso de peças anatômicas em 3D e com método tradicional no ensino da anatomia da EBMSP.
- Verificar o desempenho cognitivo precoce dos estudantes com estratégia tradicional sem as peças 3D, e com o uso das peças anatômicas 3D, no ensino da anatomia.
- Verificar o desempenho cognitivo tardio dos estudantes com estratégia tradicional e com o uso das peças anatômicas 3D no ensino da anatomia.
- Descrever a impressão dos estudantes sobre as atividades realizadas e o uso potencial da modelagem 3D no ensino médico.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 O Ensino da Anatomia Humana no Curso de Médico: processo contínuo e evolutivo

O ensino da anatomia evolui juntamente com a sociedade. Os primeiros estudos anatômicos descritos advêm dos registros de Galeno, na época da Escola de Alexandria na Grécia. A dissecação de animais era a principal fonte de conhecimento. E utilizada, muitas vezes de forma equivocada, como referencia para a aplicação na prática médica da época. Apenas alguns cadáveres humanos eram dissecados. O marco da anatomia descritiva e por dissecação em humanos foi na época do Renascimento, por Andreas Vesalius (1514-1564) que descreveu novas estruturas anatômicas através da obra *De Humanis Corporis Fabrica*. Além disso, ele estimulava os alunos de medicina a aprenderem a anatomia não mais exclusivamente através dos livros textos, mas destacando a importância das dissecações<sup>(11,12)</sup>. Nessa época as dissecações costumavam ocorrer nos “teatros anatômicos”, a primeira fileira era reservada para professores de Anatomia, reitores das universidades, conselheiros e membros da Faculdade de Medicina além de representantes da nobreza. Logo atrás, vinham os estudantes e, depois, os espectadores leigos. No Brasil, a Anatomia se iniciou em 1808, com a chegada da família real portuguesa e a posterior fundação da Primeira Escola de Medicina do Brasil, em Salvador, Bahia. Em 18 de fevereiro de 1808, o príncipe regente D. João VI criou a primeira Escola de Cirurgia no Hospital Real de Salvador, no Terreiro de Jesus<sup>(13)</sup>.

Ao longo dos séculos, a dificuldade em adquirir de cadáveres associada à reforma curricular das faculdades de medicina, gerou importantes mudanças na disciplina de Anatomia Humana. E assim, surgiram novas formas de disseminar o conhecimento anatômico<sup>(1,2,8)</sup>.

A prossecção foi uma técnica desenvolvida para minimizar a falta de corpos humanos. O estudo dessa forma é através de peças cadavéricas previamente dissecadas e conservadas em formol. Essas unidades anatômicas não retratam a realidade fidedigna das estruturas. O formaldeído, além de ser tóxico e prejudicial à



saúde, ainda deforma as peças. Assim, o aluno diminui a capacidade de aprender através da observação, senso crítico e habilidades práticas adquiridos através da dissecação das peças<sup>(12)</sup>.

A plastinação é outra possibilidade de estudar o cadáver<sup>(8)</sup>. Este que consiste na substituição dos fluidos do tecido e de parte dos lipídios por polímeros, sob vácuo. Isso permite que se criem peças limpas, secas, inodoras, que podem ser manipuladas sem luvas, não necessitam de cuidados especiais de manutenção e que, ainda por cima, correspondem à biologia real do corpo humano. Entretanto são frágeis e mais duros e secos que o cadáver<sup>(8)</sup>.

Com o avanço da tecnologia, a sociedade necessita se aperfeiçoar na utilização dos novos equipamentos vigentes. O desenvolvimento de competências e habilidades ligadas à tecnologia é fator importante na globalização das idéias. Assim as principais universidades já utilizam recursos modernos no processo ensino-aprendizagem, como por exemplo; núcleos e laboratórios de informática, sala de aulas virtuais, softwares e aplicativos educacionais, entre outros. A introdução de novas tecnologias permite a obtenção de maiores informações científica bem como de conhecimentos necessários ao docente e discente que atua nessa era de modernização<sup>(14)</sup>.

E é assim também na anatomia humana. Na maioria das faculdades de medicina o aluno já tem acesso a computadores com software que permite a interação do aluno com imagens e vídeos de estruturas do corpo humano<sup>(13)</sup>. Os vídeos ainda contemplam uma nova forma de ver a anatomia no vivo, através de vídeos de cirurgia e procedimentos como: colecistectomia por vídeo, broncoscopia, colonoscopia etc<sup>(8,10)</sup>.

O estudo da anatomia radiológica ganhou espaço na compreensão das estruturas do corpo, agregando, às vezes, uma visão dinâmica dos órgãos<sup>(8)</sup>. Várias modalidades de imagem como Raios X, Tomografia computadorizada, ressonância magnética e ultrassom são utilizados para ensinar a anatomia de esquelética, de superfície e no vivo<sup>(6)</sup>.

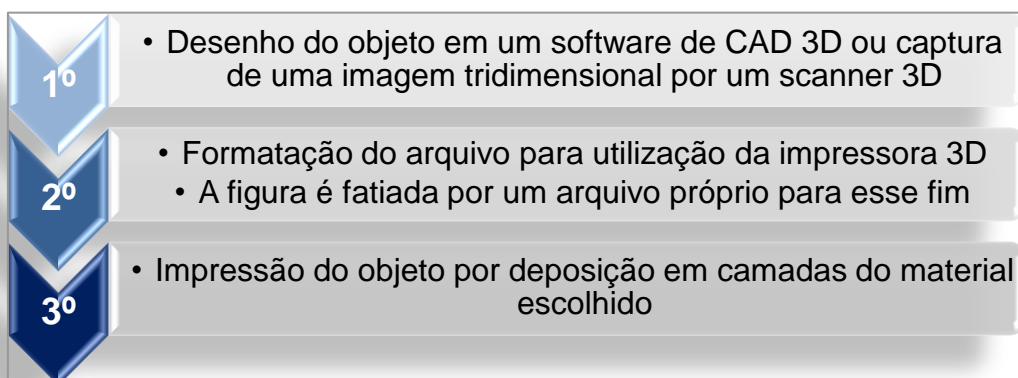
Entretanto, é a utilização de cadáveres (dissecção/prosecções) como recurso no ensino da anatomia que proporciona aos alunos uma visão tridimensional (3D) do corpo. Além de permitir avaliar as características do tecido (cor, textura, consistência) de cada estrutura, profundidade, fragilidade e relações anatomicas entre os vasos, músculos, nervos e órgãos<sup>(6)</sup>. A realidade atual é que muitas escolas de medicina do mundo tem acesso limitado ou não tem, ao cadáver. Isso decorrente de escassez de cadáver, barreiras financeiras, implicações religiosas, culturais e legais<sup>(2,6,7,8)</sup>.

A impressão de peças anatômicas em 3D, apesar de um ser recurso novo de ensino, parece ser uma alternativa aos cadáveres, já que oferecem uma visão detalhada e precisa da anatomia e são relativamente baratos e reprodutíveis<sup>(6)</sup>.

### 3.2 O Uso da Impressora 3D no Ensino Moderno da Anatomia Humana

Historicamente, a primeira impressora 3D foi criada e desenvolvida por Charles Hull no início da década de 80<sup>(15)</sup>. A impressão 3D esta inserida num conceito denominado de prototipagem rápida, onde se desenvolve uma peça a partir de um desenho. Atualmente existem diversas tecnologias de impressão 3D, mas todas seguem o mesmo princípio, a deposição de camadas sucessivas de materiais<sup>(16)</sup>. O material depositado em camadas, até formar o objeto tridimensional, pode variar desde plástico, metal, cerâmicas, polímeros, chocolate até células humanas<sup>(2,15,16)</sup>.

O processo de impressão 3D compreende no geral alguns passos (figura 1).



**Figura 1** - Processo de impressão de peça em 3D

Apesar da impressora 3D ter sido inicialmente utilizada na confecção de protótipos para indústrias, atualmente abrange diversas áreas. Na arquitetura, confeccionando maquetes com mais facilidade; na moda, planejamento de peças de roupas mais complexas; na indústria alimentícia, confeccionando bolos e doces, como verdadeiras obras de arte; na indústria aeronáutica, criando protótipos de aviões; na fabricação de joias; e na medicina<sup>(15,16,17)</sup>.

A impressão 3D foi introduzida recentemente na medicina quando comparado com o uso na indústria de manufatura<sup>(18)</sup>. E mesmo assim já ocupa um espaço na aplicação de diversos setores da medicina. Como por exemplo: planejamento cirúrgico, uso de protótipos simular todas as etapas cirúrgicas, minimizando complicações; confecção de próteses e implantes personalizado (em próteses ortopédica e implantes auriculares); na engenharia de tecidos e medicina regenerativa tanto para criar tecidos funcionais e órgãos para implantação, quanto para desenvolver modelos de tecido para estudar o desenvolvimento de doença ou para avaliar toxicidade e segurança de novas drogas<sup>(15,18,19)</sup>. Na educação e formação médica, as objetos em 3D apresenta grande destaque no ensino da anatomia.

Para a confecção de uma peça anatomia em 3D pode ser utilizada os dados coletados do escaneamento de uma peça real (órgão, esqueleto, segmento anatômico) ou mesmo de uma imagem prévia como de uma tomografia computadorizada<sup>(20)</sup>. Através da utilização de uma combinação de tecnologia de aquisição de imagens, processamento de imagem e impressão colorida é possível criar cópias precisas de peça anatômica humana dissecada, de forma rápida e econômica<sup>(21)</sup>.

As peças anatômicas confeccionadas em 3D trazem como vantagens alguns aspectos, como: durabilidade, facilidade de reprodução, e evita as questões legais, religiosas, financeiras, relacionadas ao cadáver<sup>(21)</sup>; as peças podem ainda ser redimensionadas a parte do banco de dado para tamanhos maiores ou menores que a peça original, facilitando visualizar estruturas anatômicas desejadas<sup>(22)</sup>; a peça anatômica em 3D pode ainda ser produzida com materiais diferentes, o que permite retratar tecidos diferentes com texturas diferentes<sup>(6)</sup>.

Além desses fatores, a peça em 3D pode ser impressa subtraindo os espaços negativos entre as estruturas como seios, cavidades e espaços entre as estruturas. O que permite uma análise de profundidade e relação entre as estruturas, semelhante à secção de um cadáver<sup>(21)</sup>.

## **4 CASUÍSTICAS E MÉTODOS**

### **4.1 Desenho do estudo**

Trata-se de um estudo misto, quantitativo e qualitativo, exploratório e descritivo com avaliação comparativa antes e depois da intervenção. Realizado na Escola Bahiana de Medicina e saúde Pública no período de novembro de 2015 a abril de 2016.

### **4.2 Características da população e local estudado**

Foi incluída uma amostra de estudantes de medicina aprovados para o 2º semestre do curso de medicina da EBMS, antes do início das atividades letivas, que aceitaram participar do estudo. Foram excluídos os alunos que não tinham participado da atividade educacional ou que tinham participado e não aceitaram participar do estudo.

Para a seleção da amostra, um dos membros do grupo de pesquisa convidou todos os 100 alunos em sala de aula para participarem de uma pesquisa educacional sem detalhamento sobre o tema, mas que receberiam o convite formal por email. Posteriormente o pesquisador enviou um email informando a cada aluno convidado qual seria a pesquisa, assim como; que os 60 primeiros que respondessem o email seriam os que teriam direito a participar da pesquisa.

Também foram incluídos monitores da disciplina de anatomia que atuam no 2º semestre do curso e que tenham participado da capacitação preparada pelos pesquisadores. Foram excluídos os alunos monitores que não participaram da capacitação ou que participaram e não aceitaram participar do estudo.

Além dos alunos e monitores, incluímos no estudo dois professores que participaram na condição de observadores da atividade, confeccionando o diário de pesquisa.

A intervenção foi realizada em Janeiro de 2016, na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, na Unidade do Cabula, nas salas de aula e no laboratório de habilidades do núcleo de Biomorfologia I (histologia, anatomia aplicada, anatomia descritiva e biologia molecular e celular), Componente curricular do 1º semestre da EBMSP.

### **4.3 Etapas preparatórias para o estudo**

O estudo envolveu duas etapas distintas: a primeira foi à visita a um setor de referência na confecção de peças anatômicas em 3D e com experiência na utilização desse recurso em nosso país; a segunda foi à preparação pedagógica, envolvendo a realização do plano de ensino que determinou a confecção das peças em 3D com objetivo específico de aprendizagem.

#### **4.3.1 Primeira Etapa: Visita Técnica**

Foi realizada uma visita ao departamento de telemedicina da USP, especificamente onde são confeccionadas as peças anatômicas com o uso da impressora 3D. O período da visita foi de dois dias.

No primeiro dia foi realizada uma entrevista Prof. Chao o chefe do serviço de telemedicina. Nesse momento foi apresentado pelo entrevistado um histórico e a importância do uso da Impressora 3D na medicina e no ensino médico. Além disso, foi explicado também como o recurso é utilizado na USP: quais as disciplinas envolvidas e como é realizada a confecção das peças de acordo com os planos de ensino pré-determinados; e por último, ele relacionou as vantagens e limitações do recurso.

Dr. Chao ressalta a importância do uso de recursos tecnológicos, integrando com a aplicação prática, que contribui com a fixação do conhecimento das informações relevantes em detrimento da memorização simples que será esquecida. Considera ainda que este objetivo é maior do que a simples competição com as peças de cadáver<sup>(23)</sup>.

Qualquer coisa que usasse homem virtual, impressão 3D, não tem um só objetivo de competir com o aprendizado anatômico, ele tem um outro objetivo, expandir o aprendizado anatômico, aproximando o aluno da sua aplicação prática, clínico-prático, diagnóstico e uma coisa mais importante; a relevância anatômica na prática médica. Porque caso contrário, o que acontece é que você estuda tanto, se informa demais e não lembra de nada quando você vai fazer uma aplicação clínica<sup>(23)</sup>.

No segundo dia foi feita uma visita ao setor de produção das peças, desde o seu planejamento até a produção final. Associado a isso, os técnicos que guiaram a visita nos explicaram as principais limitações e dificuldades na impressão das peças, nas suas experiências.

O resultado final da visita foi um acordo firmado entre as duas instituições de ensino. Inicialmente a EBMS realizou um plano de ensino e sinalizou a finalidade pedagógica das peças. Em seguida o departamento da USP confeccionou as peças e as enviou para a utilização neste estudo.

#### 4.3.2 Segunda etapa: Preparação Pedagógica

Inicialmente os pesquisadores definiram o tema do caso clínico apresentado nas aulas. A escolha do assunto abordado foi determinada pela relevância do mesmo para o conhecimento do médico generalista, levando em consideração a importância epidemiológica do tema para a nossa região. Além disso, o assunto não poderia ter sido estudado pelos alunos previamente. Foi utilizada como estratégia educacional, metodologia ativa de aprendizagem, com a utilização de problematização.

O tema escolhido, portanto, foi a hipertensão portal esquistossômica e todos os aspectos anatômicos envolvidos nessa patologia. O detalhamento da atividade teórica é descrito no quadro 1.

**Quadro 1** - Objetivos da atividade teórica aplicada aos estudantes durante o experimento educacional

**Aula Expositiva** (60min) - apresentação do caso clínico e estudo aplicado da anatomia durante o desenvolver do caso.

**Objetivo:**

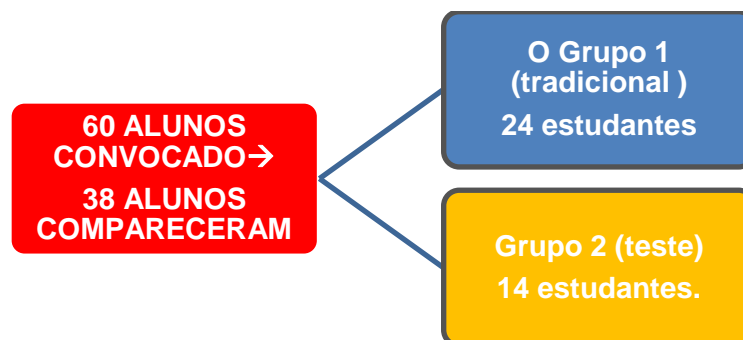
- Introdução sobre esquistossomose.
- Definir e caracterizar a hipertensão portal.
- Anatomia do fígado, baço e sistema porta direcionada para a clínica.
- Enfoque anatômico do tratamento cirúrgico da hipertensão portal.
- Descrever o sistema porta e as alterações decorrente da hipertensão portal.

Ainda nessa etapa, os pesquisadores realizaram a capacitação dos monitores que participariam das aulas práticas utilizando o novo recurso (peças anatomicas em 3D).

#### 4.4 A ação educacional

A ação educacional proposta foi dividida em 5 momentos: teste de conhecimento inicial (pré-teste), aula teórica, aula prática, teste de conhecimento final (pós-teste) e questionário de avaliação da atividade.

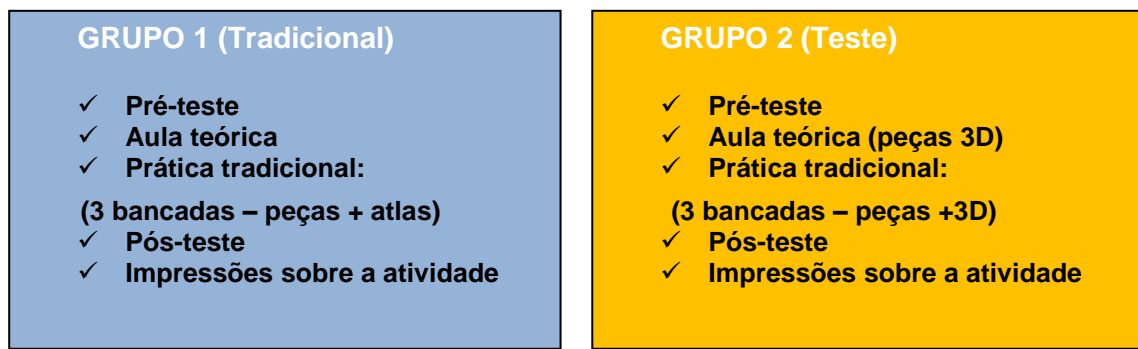
No dia da atividade, dos 60 alunos que concordaram em participar da atividade apenas 38 alunos compareceram. Os alunos que participaram do estudo foram divididos aleatoriamente, por ordem de chegada, em dois grupos: no **Grupo 1 (grupo tradicional)** e no **grupo 2 (grupo teste)**. O inicio e termino das atividades foi de uma hora de diferença entre os grupos. (Figura 2).



**Figura 2** - Divisão dos alunos grupo 1 e grupo 2



O **grupo 1 (grupo tradicional)** foi submetido a aulas seguindo modelo de ensino ativo, contudo, sem a utilização das peças de modelagem 3D, em seguida os alunos tiveram aula prática, com bancadas com peças anatômicas e atlas, e o **Grupo 2 (grupo teste)** mesma aula teórica, aplicada pelo mesmo professor, na mesma sala de aula, com utilização das peças 3D. Para o grupo 2, no momento da aula teórica, foi utilizado recurso com a projeção em tempo real das peças 3D, utilizando iphone 7, e posterior manuseio das peças pelos alunos durante a aula. Em seguida os alunos tiveram aula prática com as mesmas peças anatômicas e peças 3D ao invés de atlas anatômico. **(Figura 3).**



**Figura 3** - Ação educacional detalhada por grupo

Foram aplicados questionários para caracterização da amostra e opinião sobre a atividade realizada (Apêndice 1), onde foi aplicado questionário modelo likert (nível 4) abordando cada uma das etapas da atividade (acolhimento, aula teórica, aula prática, teste teórico e dinâmica da atividade) com comentários sobre cada uma dela, com o questionamento “o que foi muito bom” e “o que poderia ser melhor”. Realizado ainda teste de conhecimentos, de múltipla escolha, com opção do estudante assinalar “não sei” (Apêndice 2), aplicado aos estudantes participantes da pesquisantes e após a atividade. Os estudantes monitores e professores observadores também responderam a questionário (Apêndice 3) opinando sobre a atividade.

A pesquisadora principal acompanhou toda a atividade, registrando sob forma de vídeo e em diário de pesquisa, para posterior análise.

Após quatro meses do experimento (fase tardia) os dois grupos foram igualmente convidados a participar da etapa tardia. O teste era o mesmo realizado na primeira etapa, porém os estudantes não tinham esta informação. Os pesquisadores solicitaram aos dois grupos que fizessem uma revisão do tema. Para os alunos do grupo 1 foi disponibilizado o atlas e para o grupo 2, as peças anatômicas em 3D para o estudo. Aplicado ainda questionário com pergunta aberta sobre a experiência (o que foi alvo de outro estudo), e pergunta, com resposta aberta: “Você poderia contribuir com ideias ou exemplos para o uso da impressora 3D no ensino médico?”

#### 4.5 Análise de dados

Os dados coletados foram analisados através do programa estatístico SPSS versão 14.0. Os resultados relacionados com a caracterização da amostra foram apresentados por meio de estatística descritiva, utilizando-se tabelas de distribuição por frequência e percentuais para variáveis categóricas e em média e desvio. As análises das médias de acertos e os que não sabiam responder, no pré e pós teste nos dois grupos e do teste tardio, foram realizadas utilizando o teste T de Student pareado e para amostras independentes. Um valor de probabilidade 0,05 foi considerado significativo.

Para coleta de dados qualitativos foi utilizado o diário de pesquisa, que é uma tecnologia em pesquisa qualitativa em saúde, inspirada no diário de campo. Sua finalidade se mostra não apenas o registro das estratégias metodológicas empregadas na condução do processo de pesquisar em saúde, mas também se constitui em um modo de compreender o objeto de estudo em suas múltiplas dimensões e inter-relações<sup>(24)</sup>.

Tendo em vista uma melhor apresentação dos dados obtidos a partir do diário de pesquisa e questionário aplicado aos observadores, os resultados da abordagem qualitativa foram divididos por categorias pré-definidas, *a priori*, a saber: “pontos mais significativos da experiência” e o “que poderia melhorar” na experiência educacional e pesquisa.

Por categorias *a priori* entende-se que são aquelas que já existem previamente; ou seja, podem ser deduzidas previamente<sup>(25)</sup>. Para Bardin, esse tipo de categorização acontece através de uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com critérios definidos previamente. Com essa compreensão, para o tratamento dos dados, foram tomados como referência os passos utilizados para realização da análise de conteúdo, adaptando o modelo apresentado por Minayo (2008), que adota três fases básicas, quais sejam: 1ª) organização do material; 2ª) Classificação dos dados; 3ª) Análise final<sup>(25-27)</sup>.

#### 4.6 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética e Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, em 22 de Setembro de 2015, **Número do Parecer:** 1.240.328 e CAAE 48832515.1.0000.5544. (**Anexo 2**). O protocolo está em consonância com o estabelecido na Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes foram devidamente esclarecidos sobre o objetivo, o método de coleta dos dados e o desenvolvimento da pesquisa. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado antes da coleta de informações.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Caracterização dos grupos de estudantes

Dos 60 estudantes que concordaram em participar do estudo, 38(63,3%) compareceram no dia destinado à aplicação da atividade educacional. O Grupo 1 (tradicional - primeiro horário) 24 estudantes, Grupo 2 (teste – segundo horário) 14 estudantes.

**Tabela 1** - Características gerais dos participantes da pesquisa quanto à idade, sexo, familiar medico, medicina como primeira graduação, especialidade pretendida, curso anterior de anatomia e se gosta de anatomia.

Características	Média (DP) ou N (%)	
	Grupo 1 (24)	Grupo 2 (14)
Idade	19,8 ( $\pm$ 2,2)	19,3 ( $\pm$ 2,1)
Sexo masculino	9 (37,6)	9 (64,3)
Familiar médico	16 (66,6)	8 (57,1)
Medicina primeira graduação	21 (87,5)	13 (92,8)
Especialidade pretendida		
Clínica	4 (16,7)	3 (21,4)
Cirurgia	13 (54,2)	8 (57,1)
Pediatria	2 (0,83)	0
Ginecologia-obstetrícia	1 (0,42)	0
Outro	4 (16,7)	3 (21,4)
Curso de anatomia anterior	8 (33,3)	3 (21,4)
Gosta de anatomia	22 (91,7)	12 (85,7)
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>14</b>

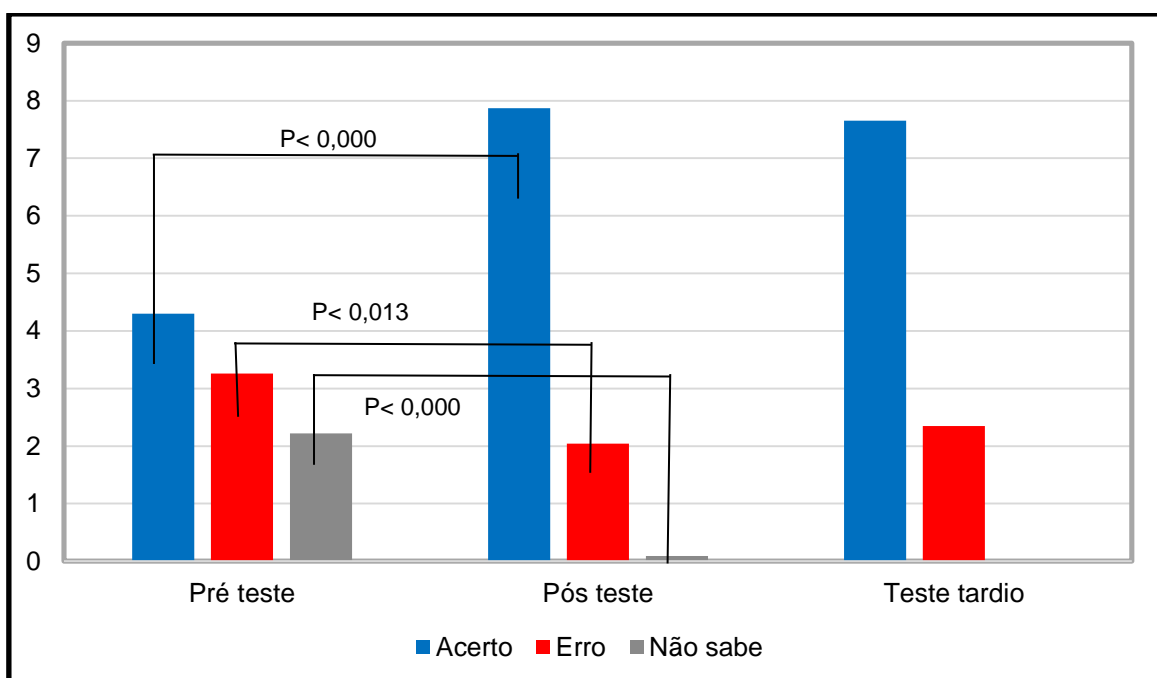
### 5.2 Resultados quantitativos

#### 5.2.1 Comparação de médias do pré e pós-teste

Os dois grupos foram submetidos a aplicação do pré-teste, pós-teste, após atividade, e nova aplicação do teste após 4 meses. Realizada análise pareada da média dos acertos, erros e “não sabe” comparando as médias antes e depois nos mesmos grupos e também entre os grupos, com teste T para amostras independentes. No grupo 1 (tradicional) a média de acertos no pré-teste foi 4,57 ( $\pm$  1,95) e pós-teste 7,87 ( $\pm$  1,55) com significância estatística ( $p < 0,000$ ). A média de erros no pré-teste foi de 3,26 ( $\pm$  1,79) e no pós teste 2,04 ( $\pm$  1,43) com significância

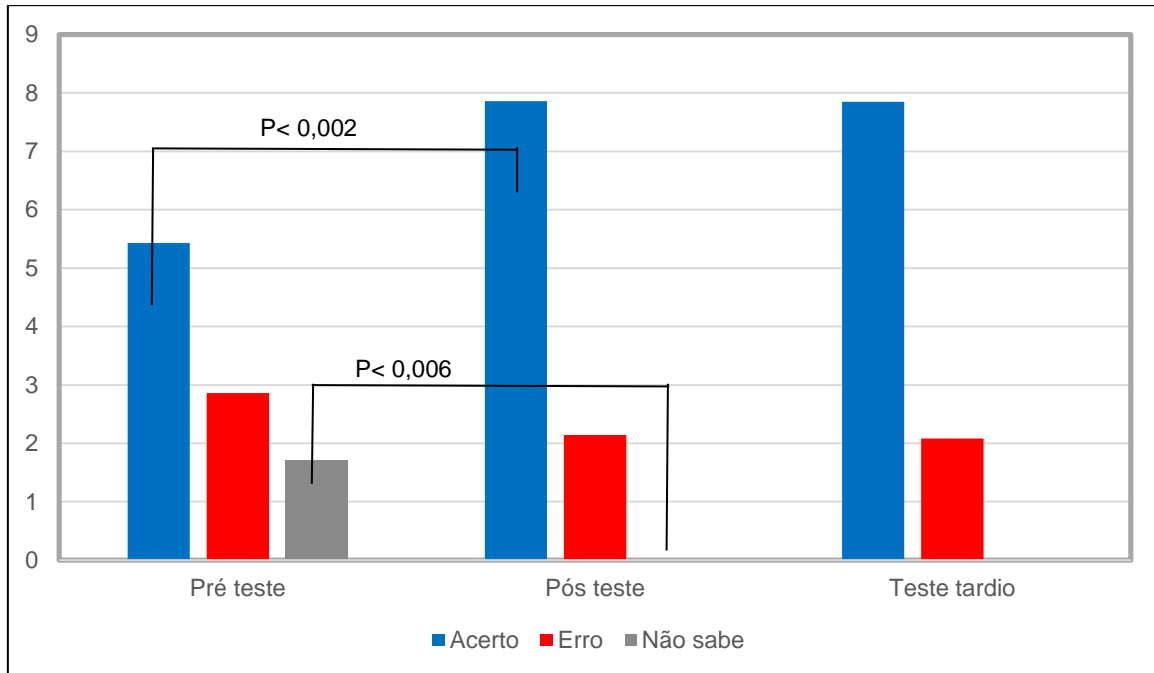
estatística ( $p < 0,013$ ). A média dos “não sabe” pré-teste foi de 2,22 ( $\pm 1,83$ ) e 0,09 ( $\pm 0$ ) no pós teste, com significância estatística ( $p < 0,000$ ). Dos 23 alunos do grupo 2 compareceram para a etapa tardia 20, as médias de acerto, erro e “não sabe” foram respectivamente 7,65( $\pm 1,42$ ), 2,35 ( $\pm 1,42$ ) e 0, não apresentando significância estatística quando comparado com as médias obtidas no pós teste da primeira etapa. Os achados estão descritos no gráfico 1.

**Gráfico 1** - Média de acertos erros e não sabe antes e após a atividade e no teste tardio do Grupo 1 (tradicional)



No grupo 2(teste) a média de acertos no pré-teste foi 5,43 ( $\pm 1,68$ ) e pós-teste 7,86( $\pm 1,35$ ) com significância estatística ( $p < 0,002$ ). A média de erros no pré-teste foi de 2,86 ( $\pm 1,61$ ) e no pós teste 2,14 ( $\pm 1,35$ ) sem significância estatística. A média dos “não sabe” pré-teste foi de 1,71( $\pm 1,98$ ) e 0( $\pm 0$ ) no pós teste, com significância estatística ( $p < 0,006$ ). Dos 13 dos 14 alunos do grupo 2 compareceram para a etapa tardia, as médias de acerto, erro e “não sabe” foram respectivamente 7,85 ( $\pm 1,14$ ), 2,08( $\pm 1,04$ ) e 0, não apresentando significância estatística quando comparado com as médias obtidas no pós teste da primeira etapa. Os achados estão descritos no gráfico 2.

**Gráfico 2** - Média de acertos erros e não sabe antes e após a atividade e no teste tardio do Grupo 2 (teste)



Realizado cálculo do teste T para amostras independentes dos resultados obtidos nos testes de conhecimento aplicados aos grupos de alunos, que estão apresentados na tabela 2.

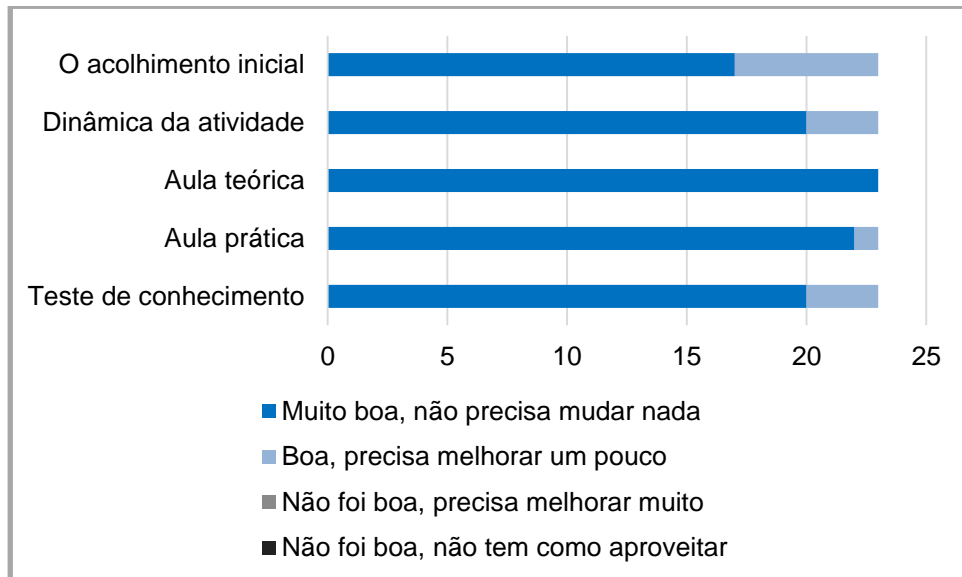
**Tabela 2** - Medias e desvio padrão das notas obtidas no pré e pós teste inicial para os grupos estudados.

Teste	Média (DP)		p
	Grupo 1(23)	Grupo 2 (14)	
<b>Pré-teste</b>			
Acertos	4,57(± 1,95)	5,43 (±1,69)	NS
Erros	3,26 (± 1,78)	2,86 (±1,61)	NS
Não sabe	2,22(± 1,83)	1,71(± 1,97)	NS
<b>Pós-teste</b>			
Acertos	7,82 (± 1,54)	7,87 (± 1,35)	NS
Erros	2,04 (± 1,43)	2,14 (± 1,35)	NS
Não sabe	0,09 (± 0,41)	0,00 (± 0)	NS
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	

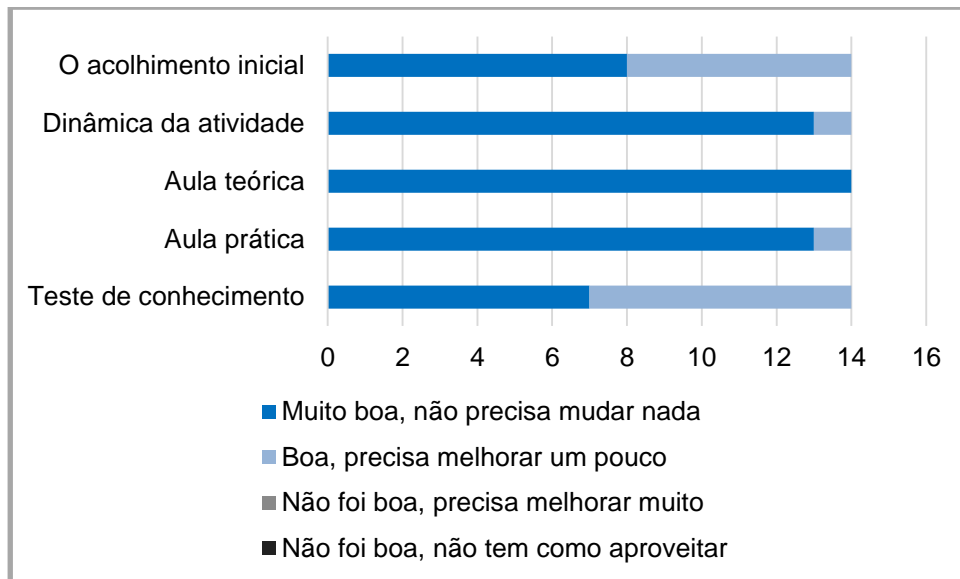
### 5.3 Avaliação da atividade educacional pelos alunos

Ao término da atividade educacional os alunos dos dois grupos foram convidados a responder questionário tipo Likert sobre a atividade educacional, os resultados do Grupo 1 (tradicional) são apresentados no gráfico 3 e do grupo 2 (teste) no gráfico 4.

**Gráfico 3** - Avaliação das etapas da atividade educacional pelo Grupo 1 (tradicional)



A avaliação dos alunos do **grupo 1** em relação ao acolhimento inicial foi que 73,91% classificaram como *muito boa, não precisa melhorar* e 26,09% como *boa, precisa melhorar um pouco*. Em relação à aula teórica 100% acharam *muito boa, não precisa melhorar*. As aulas prática 95,65% dos alunos acharam *muito boa, não precisa melhorar* e 4,35%, *boa, precisa melhorar um pouco*. Já o teste de conhecimento e a dinâmica da atividade obtiveram a mesma avaliação, 86,96% dos alunos classificou como *muito boa, não precisa melhorar* e 13,04%, *boa, precisa melhorar um pouco*.

**Gráfico 4** - Avaliação das etapas da atividade educacional pelo Grupo 2 (teste)

A avaliação dos estudantes do **grupo 2** em relação ao acolhimento inicial foi que 57,14% classificaram como *muito boa, não precisa melhorar* e 42,86% como *boa, precisa melhorar um pouco*. A dinâmica da atividade foi avaliada por 92,86% dos alunos como *muito boa, não precisa melhorar* e 7,14%, *boa, precisa melhorar um pouco*. Em relação à aula teórica, assim como no **grupo 1**, 100% dos alunos classificaram como *muito boa, não precisa melhorar*. Já as aulas prática 92,86% dos estudantes acharam *muito boa, não precisa melhorar* e 7,14%, *boa, precisa melhorar um pouco*. Por fim o teste de conhecimento teve uma pior avaliação pelos estudantes, 50% dos alunos classificou como *muito boa, não precisa melhorar* e 50%, *boa, precisa melhorar um pouco*.

Foi também solicitado aos estudantes que fizessem comentários sobre o que gostaram mais e o que precisava ser melhorado, as falas dos estudantes Grupo 1 Apêndice 6. E as falas dos estudantes Grupo 2 Apêndice 7.



### 5.3 Resultados Quantitativos

#### 5.3.1 Avaliação da atividade educacional por observadores

As etapas foram acompanhadas por observadores, 5 (cinco) estudantes, do 6° e 7° semestre do curso de medicina e 2 professores do curso de medicina. Solicitado que contribuíssem com observações sobre a atividade educacional, tendo como foco o que foi bom e o que precisava melhorar. Os comentários são apresentados no quadro 2.

**Quadro 2** - Comentários de observadores sobre a atividade educacional.

	<b>Comentários</b>
<b>Estudante/observador 1</b>	<p><b>Comentou sobre aulas práticas.</b>  <b>Grupo 1:</b> Os alunos se mostraram interessados e participaram ativamente da aula prática.  <b>Grupo 2:</b> Os alunos desse grupo pareceram ter chegado com uma discreta melhor compreensão da aula teórica.</p>
<b>Estudante/observador 2</b>	<p><b>Comentou sobre aulas práticas</b>  <b>Grupo 1</b> - Acredito que tudo tenha transcorrido bem, que houve um importante aproveitamento do conteúdo, todos se mostraram bastante interessados. Não identifiquei pontos que necessitassem melhorar.  <b>Grupo 2</b> –Também acredito que tudo tenha transcorrido bem, todos aproveitaram bastante a atividade, da mesma forma que o Grupo 1 aproveitou. Também não identifiquei pontos que necessitassem melhorar</p>
<b>Estudante/observador 3</b>	<p><b>Comentou sobre o acolhimento:</b>  Gostei das explicações sobre a importância do trabalho, a abordagem de que estamos em busca de novos métodos de ensino que possam acrescentar no aprendizado. Uma coisa que precisa melhorar é a pontualidade e assiduidade dos alunos, numa próxima atividade da pesquisa esses aspectos devem ser trabalhados, estratégias devem ser utilizadas para que não ocorra novamente essa falha.</p> <p><b>Comentou sobre aula teórica do Grupo 1:</b>  A aula teórica ministrada pelo professor foi muito boa, a didática foi excelente, os alunos permaneceram atentos, o conteúdo teve uma abrangência boa e os recursos utilizados foram todos pertinentes. Não achei que existiram pontos falhos que precisam melhorar.</p> <p><b>Comentou sobre as aulas práticas do Grupo 1:</b>  A qualidade das aulas dos monitores foi muito boa, as três bancadas foram muito homogêneas nesse aspecto. Esse modelo de funcionamento em bancadas também é muito bom, bancadas curtas de 15 minutos fizeram com que os alunos não perdessem a atenção por um minuto. Não achei pontos falhos nesse item</p>

	<p>também.</p> <p><b>Comentou sobre a aula prática do Grupo 2:</b> As aulas práticas do grupo 2 seguiram a mesma ordem, tiveram a mesma abrangência e foram tão boas quanto as aulas do grupo 1, fato que julgo como essencial para a realização da comparação entre os grupos. O uso das peças 3D acrescentou recursos à aula, mas acredito que não foi essencial para o ensino do assunto em questão. Talvez pensar em outros métodos de aplicação das peças seja oportuno.</p>
<b>Estudante/observador 4</b>	<p><b>Comentou sobre as aulas práticas dos dois grupos:</b> <b>Grupo 1</b> – O interesse dos alunos participantes era nítido. Os recursos didáticos já utilizados nas aulas práticas se valeram bastantes úteis para o entendimento dos alunos. <b>Grupo 2</b> - Os alunos do grupo 2 se apresentaram tão interessados quanto do grupo 1. A utilização dos modelos 3D aliado ao mecanismos didáticos já existentes pareceram chamar atenção dos acadêmicos.</p>
<b>Estudante/observador 5</b>	<p><b>Comentou sobre o acolhimento do Grupo 1</b> Na minha opinião, a pontualidade da atividade deveria ser cumprida com mais rigor. Houve um atraso de quase uma hora para o seu início. Considerando que os participantes da pesquisa são voluntários, que o dia escolhido foi um sábado e extremamente cedo, acredito que o atraso por parte dos organizadores da pesquisa tenha sido um ponto muito negativo. Outro ponto foi o envio dos e-mails. A atividade estava marcada para as 7, e os e-mails foram enviados no dia anterior quase as 22:00. Como já era sabido a data da atividade há um tempo considerável, os organizadores poderiam ter mandado e-mails com bastante antecedência, solicitando que houvesse confirmação do recebimento por parte dos voluntários. Caso fosse necessário, um segundo e-mail poderia ser enviado um dia antes, apenas ratificando e lembrando o local e o horário da Pesquisa. Assim, acredito eu, que a taxa de ausentes seria mais baixa. Achei interessante a explicação da atividade e do TCLE para os alunos.</p> <p>Comentou sobre a aula teórica do Grupo 1: Achei muito importante a abordagem clínica, anatomica, epidemiológica e social do tema. Um ponto muito positivo foi a pontualidade da atividade.</p> <p>Comentou aula prática do Grupo 1 Achei muito importante as correlações clínicas e semiológicas que os monitores estabeleceram, bem como a interação que tiveram com os alunos em todas as bancadas.</p>
<b>Professor 1</b>	<p><b>Comentou sobre a aula teórica do Grupo 2</b> A apresentação das peças em 3D sendo mostrada no telão após ser apresentada nos slides. Foi impactante! Melhorar a passagem do slide para a apresentação das peças em 3D</p>
<b>Professor 2</b>	<p><b>Comentou sobre a aula teórica do Grupo 1:</b> O mais importante foi retratar a anatomia de forma clinica <b>Grupo 2</b> A melhor foi já retratar as peças 3D antes da prática. A aula inicial com as peças foi um pouco confusa</p>

### 5.3.2 Sugestões para o uso da impressora 3D no ensino médico

Na fase tardia do estudo, 4 meses após a primeira etapa foi solicitado aos estudantes que dessem sugestões ou exemplos para o uso da modelagem 3D no ensino médico. As contribuições estão registradas no quadro 3, para os estudantes do Grupo 1 e quadro 4 para os do Grupo 2.

**Quadro 3** - Sugestões dos alunos do Grupo 1 (tradicional) para o uso da modelagem 3D no ensino médico.

<b>Estudante</b>	<b>Comentário</b>
<b>Estudante 1</b>	Além da utilização nas aulas de medicina, vislumbro a utilização da impressora 3D para compreender melhor estruturas como cânceres, cistos, aneurismas, por exemplo, associando a máquinas como ressonâncias e tomografias para que vistas em 3D, possam ser impressas em 3D. E assim, ajuda o médico e os estudantes a entender ainda melhor a situação.
<b>Estudante 2</b>	Não tive contato direto com as peças em 3D mas imagino que seria muito relevante seu uso nas matérias de BMC pois ajudariam a compreender melhor e visualizar melhor o assunto.
<b>Estudante 3</b>	Como o ensino médico se foca no corpo humano e suas reações como um todo, o uso da impressora 3D seria importante para ramos de anatomia, semiologia, propedêutica, fazendo com que a visão da peça anatômica possa situar mais o aluno no âmbito do órgão e suas relações. Como não tive contato com a impressora, apenas posso supor sua atividade, mas não tenho informação suficiente para descrever sua real eficiência.
<b>Estudante 4</b>	As peças anatômicas reais são, de fato, a melhor forma de entender a anatomia já que elas demonstram a realidade, o próprio corpo humano. No entanto, nem todas as peças explicitam de forma clara determinadas estruturas, principalmente aquelas menores, aquelas facilmente fragmentadas ou com bastante variação anatômica. O uso da impressora 3D nesses casos pode entrar como recurso para suprir as lacunas feitas no ensino com as peças e, além disso, estas têm uma maior resistência à manipulação, além de serem mais facilmente armazenadas. Dessa forma, a impressora 3D não é em si essencial, mas se mostra como um avanço em vários aspectos positivos, tanto para os alunos, quanto para a instituição.
<b>Estudante 5</b>	A melhor visualização das estruturas anatômicas em aulas práticas de anatomia seria possível com o uso da impressora 3D. Acredito que o uso de modelos 3D poderia ser utilizado em diversas áreas médicas além do estudo da anatomia e, portanto, deve ser explorada durante a formação médica.
<b>Estudante 6</b>	Um uso bastante interessante no meu ponto de vista é a reprodução de situações anatômicas patológicas, que no cadáver, nem sempre é possível se visualizar, assim como estruturas que perdem sua forma com o tempo e a modelagem 3D seria uma opção muito interessante.
<b>Estudante 7</b>	Acredito que poderia ser utilizado para confecção de protótipos para treino de procedimentos e técnicas cirúrgicas médicas.

<b>Estudante 8</b>	Uso da modelagem 3D para mostrar aos alunos estruturas anatômicas que não possam ser vistos na peça cadavérica, como, por exemplo, os vasos, seus ramos/tributárias e seus trajetos. Além disso, o uso da modelagem 3D poderia contribuir para modelagem de estruturas histológicas e anatomopatológicas.
<b>Estudante 9</b>	Um outro exemplo da importância da abordagem 3D seria para entender as abordagens cirúrgicas.
<b>Estudante 10</b>	Uso em aulas de anatomia, como um recurso complementar ao já ofertado pelo uso de peças anatômicas, além de introduzir previamente os estudantes a essa nova tecnologia que já se tem perspectivas de uso no exercício médico, em cirurgias, por exemplo.
<b>Estudante 11</b>	Seria interessante usar a impressora 3D também no ensino bioquímico através da representação espacial de determinadas moléculas, no ensino da fisiologia e até mesmo na demonstração de mecanismo biológicos do próprio corpo, a exemplo da deglutição.
<b>Estudante 12</b>	Criação de laminas de histologia
<b>Estudante 13</b>	Acredito que as peças podem vir a contribuir no ensino da anatomia topográfica e procedimental. Usos para temas de caráter mais lúdico.
<b>Estudante 14</b>	A impressora 3D tem sido amplamente utilizada para planejamentos cirúrgicos, na tentativa de se criar protótipos e até prever um resultado, o que poderia ser passado para o paciente antes mesmo da cirurgia ocorrer.

**Quadro 4 - Sugestões dos alunos do Grupo 2 (teste) para o uso da modelagem 3D no ensino médico.**

<b>Estudante</b>	<b>Comentário</b>
<b>Estudante 1</b>	Poderia-se aliar um programa de anatomia em 3D, com a impressora assim poderia-se criar "infinitas" possibilidades para o entendimento de partes tanto gerais como específicas.
<b>Estudante 2</b>	O uso das peças em 3D em laboratórios de livre acesso aos estudantes (mediante agendamento).
<b>Estudante 3</b>	Seria muito útil para discussão de variações anatômicas, processos de doença e lesões, pois só há modelos padronizados e sem doenças disponíveis para ensino. Além disso, poderia-se traduzir em um aprimoramento de primeira linha ao conhecimento cirúrgico e topográfico para o internato. Poderia-se, por exemplo, transformar imagens tridimensionais de tomografias e ressonâncias em peças 3D para comparação e melhor entendimento da medicina por imagem, bem como discutir possíveis cirurgias e outras intervenções.
<b>Estudante 4</b>	Seria interessante mais no que se refere a estruturas menores, situadas no interior de órgãos. Imagino como exemplo uma peça que mostre toda a vascularização do rim, mostrando as papilas, colunas, lobos, lóbulos, por exemplo. Falando de algo mais macroscópico, acho interessante a compreensão melhor da parte de vascularização e relações anatômicas, com as peças 3D.
<b>Estudante 5</b>	A utilização de peças no ensino médico será de grande importância para a melhor visualização das peças visto que, certas vezes, nos cadáveres, não é possível uma completa visualização das estruturas.

<b>Estudante 6</b>	O uso da impressora 3D pode ser melhor aproveitado em componentes curriculares como histologia, bioquímica e biologia molecular e celular, matérias que não podem ser vistas macroscopicamente.
<b>Estudante 7</b>	Preparação de cirurgias, estudos histológicos, estudos topográficos.
<b>Estudante 8</b>	Além das peças anatômicas, as peças 3D podem servir de molde para modelos histológicos. Por exemplo, um dos critérios utilizados para a diferenciar as fases do desenvolvimento do folículo é o seu tamanho. Ou a espermatogênese, por exemplo. Essas diferenças quantitativas seriam aprendidas de forma mais eficaz com modelos palpáveis e visíveis.
<b>Estudante 9</b>	Modelagens representando unidades morfofuncionais, vascularização, relações anatômicas, inervação entre outras.

## 6 DISCUSSÃO

O ensino da anatomia com uso de cadáver é ainda de extrema relevância na educação médica<sup>(8)</sup>. Entretanto a dificuldade de aquisição do cadáver, associado à necessidade de adaptações dos cursos de medicina a sociedade moderna e tecnológica, nos estimula a busca de outros métodos de ensino da anatomia que possam proporcionar aos alunos um profundo entendimento da forma, orientação e relação entre as estruturas importantes do corpo<sup>(1,28)</sup>. A utilização de peças anatômicas em 3D parece ser uma cópia rápida e econômica de espécimes anatômica humana<sup>(21)</sup>. O uso da impressora 3D, apesar de recente e com poucas evidências científicas disponíveis, é um recurso moderno que oferecem o potencial de complementar os métodos de ensino tradicionais para a anatomia<sup>(7)</sup>. Esse estudo retrata exatamente a utilização de peças anatômicas em 3D com finalidade pedagógica.

Alguns dados sobre a amostra foram importantes para o resultado encontrado no estudo. Por exemplo; os alunos que participaram da pesquisa foram divididos aleatoriamente nos dois grupos (teste e controle); eles não apresentavam conhecimento prévio sobre o tema da aula; na análise estatística, não foi detectado diferença entre os grupos em relação ao gênero, idade e classificação acadêmica. Entretanto, quando os alunos foram questionados sobre a escolha da especialidade que pretendiam seguir tanto o **grupo 1** quanto o **grupo 2** destacaram o interesse pela área cirúrgica. O que pode evidenciar um interesse maior pela anatomia e talvez maior facilidade para o aprendizado dessa disciplina, já que a cirurgia e anatomia são áreas afins.

Um ponto de destaque desse estudo foi demonstrar que não houve diferença significativa entre os dois grupos em estudo. Ou seja, os alunos que tiveram aula com uso das peças em 3D apresentaram o mesmo ganho que aqueles que só tiveram aula com as peças de cadáver e atlas anatômico. A princípio parece que não há vantagem em acrescentar esse recurso tecnológico. Entretanto quando analisamos detalhadamente o questionário sobre a **Avaliação da atividade educacional pelos alunos**, observamos que a aula teórica teve aceitação máxima em ambos os grupos, 100% dos alunos acharam *muito boa, não precisa melhorar*.

Isso pode significar que o aproveitamento do conteúdo teórico foi alto e ter influenciado igualmente os dois grupos no resultado do pós-teste.

Em relação a qualidade das aulas práticas, a maioria dos alunos de ambos os grupos avaliaram como muito boa. Essa avaliação positiva é bem documentada quando analisamos os dados fornecidos pelos comentários da **Avaliação da atividade educacional por observadores**. O Estudante/observador 3 destaca:

*As aulas práticas do grupo 2 seguiram a mesma ordem, tiveram a mesma abrangência e foram tão boas quanto as aulas do grupo 1, fato que julgo como essencial para a realização da comparação entre os grupos. O uso das peças 3D acrescentou recursos à aula, mas acredito que não foi essencial para o ensino do assunto em questão. Talvez pensar em outros métodos de aplicação das peças seja oportuno.*

A avaliação do teste do conhecimento pelo grupo 2 evidenciou que 50 % dos estudantes avaliou como *boa, precisa melhorar um pouco*. Alguns dos aspectos destacados são:

*Poderiam ter questões sobre reconhecimento anatômico de imagens.  
Imagino que poderia avaliar mais os conhecimentos relativos à anatomia, avaliando melhor o impacto do uso das peças.  
O estudo e a repetição de termos, análises e procedimentos com certeza me farão assimilar melhor o conteúdo proposto e o crescimento anatômico-clínico.  
Poderia haver mais questões específicas de anatomia  
Bem elaborado, porém achei que precisasse de mais questões.  
Algumas questões são de domínio do ensino médio, muito fáceis.  
Poderiam ser trocadas por questões mais específicas de anatomia.  
O teste poderia ter mais questões e ser mais específico.*

O instrumento de avaliação utilizado nesse estudo foi um teste objetivo de múltipla escolha. Zanon DP e Althaus M T M (2008) explica que apesar de permite um julgamento rápido e objetivo porque cada item admite uma só resposta, essa forma de avaliação não permite o aluno à possibilidade de avaliar a capacidade de organização, de análise e aplicação de conteúdos, como em um teste descritivo<sup>(29)</sup>.

Na fase tardia do estudo alguns dos alunos dos dois grupos sugeriram possibilidades do uso da modelagem 3D no ensino da anatomia. Consideramos esse um aspecto relevante do trabalho, ou seja, a capacidade de trazer um novo recurso para o aprendizado do aluno na anatomia e ainda a possibilidade de fazê-lo

vislumbrar os novos horizontes que esse recurso pode trazer para o ensino médico. Algumas das sugestões dos alunos já tem sido alvo de experiência em alguns estudos. Os alunos do **grupo 1** (E3, E4, E8) e do **grupo 2** (E4, E9) destacaram a possibilidade da impressora 3D imprimir dados anatômicos que pudessem esclarecer melhor uma região anatômica e/ou relação anatômica entre as estruturas. Pujol et al (2016)<sup>(28)</sup> realizou um estudo com uso de três peças em 3D focados em três áreas anatômicas distintas: o mediastino, a parte superior do abdômen e a pélvis. Nesse trabalho é confirmada a falta de compreensão das relações espaciais em 3D das estruturas anatômicas, apesar do estudo padrão, incluindo dissecação<sup>(28)</sup>. Entretanto a análise do material de revisão qualitativa por parte dos alunos desse estudo sugeriram que a interação com os modelos 3D levou a uma melhor compreensão da forma e das relações espaciais entre as estruturas e ajudou a ilustrar as variações anatômicas de um corpo para outro.

Outro aspecto comentado pelos alunos do **grupo 1** (E4 e E8) e do **grupo 2** (E4) é a possibilidade de confeccionar peças anatômicas em 3D de dimensões aumentadas em relação a peça real. Isso permitiria uma maior compreensão da estrutura. Mcmenamin et al (2014) publicaram que é possível produzir cópias com boa precisão de qualquer espécime dissecado, em qualquer escala de tamanho. Um exemplo foi a proiecção do membro superior em 3D do tamanho real e em seguida confeccionada com redução a 50% e de 25% mantendo nitidez comparável com a peça original<sup>(21)</sup>.

Um aluno do **grupo 1** (Estudante 4) destacou que as peças anatômicas impressas em 3D poderiam ser mais fáceis de manipular e também de armazenar. Isso é destacado em na maioria dos artigos revisados<sup>(2,3,6,7,15,28)</sup>.

O uso da impressora 3D nesses casos pode entrar como recurso para suprir as lacunas feitas no ensino com as peças e, além disso, estas têm uma maior resistência à manipulação, além de serem mais facilmente armazenadas. Dessa forma, a impressora 3D não é em si essencial, mas se mostra como um avanço em vários aspectos positivos, tanto para os alunos, quanto para a instituição.

Entretanto um aspecto ainda mais relevante é a capacidade de utilizar peças anatômicas reais danificadas e imprimi-las com perfeição. Isso é possível através de



programas específicos de computador que permitem a correção dos defeitos antes da sua impressão<sup>(7)</sup>.

Uma grande preocupação das faculdades de medicina quando se pretende adquirir um recurso tecnológico para uso pedagógico é o seu custo. O preço efetivo para montar um laboratório com impressoras 3D varia de acordo a complexidade da maquina e do material utilizado para a confecção das peças (plástico, resina etc)<sup>(21)</sup>. Para a realização desse presente estudo, buscamos uma parceria com o Departamento de Telemedicina da USP que já utiliza esse recurso na sua disciplina de anatomia, permitindo assim que nosso estudo fosse realizado com baixo custo já que as peças foram produzidas com a expertise desta universidade<sup>(10)</sup>.

Neste estudo também foi possível comparar durante a atividade educacional o ensino com uso de peças anatômicas em 3D com método tradicional e não evidenciamos diferença significativa entre os grupos. Outros estudos também tiveram esse propósito, por exemplo, Kong X1 et al (2016) compararam o ensino da anatomia de uma segmentação hepática com uma peça confeccionada em 3D com o estudo do atlas, como resultado ambas apresentaram a mesma eficácia<sup>(30)</sup>. Lim KH et al (2016) por sua vez, compararam o ensino da anatomia externa do coração com peça em 3D com peças anatômicas em cadáver. Também não foi encontrado superioridade no uso da peça em 3D, mas sim foi importante como complemento do ensino tradicional<sup>(20)</sup>.

O que esse estudo destacou de mais importante é a possibilidade de confeccionar uma peça anatômica em 3D com uma finalidade específica de ensino. Wen CL (2014) já destaca que identificar a necessidade de estudantes e os objetivos de aprendizagem dos professores, aliado ao conhecimento integrado de especialistas médicos e a sensibilidade e experiência de especialistas em designer em plataforma virtual é de fundamental importância para a produção de estratégia educacional efetiva com uso da modelagem 3D<sup>(10,23)</sup>.

Então, é por isso que eu digo, uma peça anatômica 3D é um planejamento de didático que o professor fez para estruturar a organização de ideias e criar o referencial. A vantagem de termos o domínio tecnológico, é que vocês podem querer explicar de outra forma e nós criamos as peças de outra forma, então, você customiza. Que é diferente de você comprar

bonecos ao que você ter que seguir o que a indústria fez, e nem sempre a indústria fez porque tinha um planejamento<sup>(23)</sup>.

## **7 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS DO ESTUDO**

O presente estudo apresenta como limitação o tamanho da amostra. Apesar da seleção prévia de 60 alunos para o estudo, apenas 38 compareceram no dia do evento. Além disso, a amostra não pode ser dividida igualmente, pois os grupos foram divididos por ordem de chegada. No primeiro horário seriam alocados os 30 primeiros e no segundo grupo os 30 demais. O atraso dos alunos prejudicou a divisão. Além disso, talvez o instrumento de avaliação utilizado no pré-teste e pós-teste não tenha sido adequado já que a avaliação dos alunos em relação ao teste de conhecimento não foi satisfatória.

Novos estudos poderiam realizar um levantamento das principais dificuldades de aprendizado no cadáver e assim estimular a confecção de peças anatômicas em 3D direcionadas para um fim específico de estudo.

## **8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo descreveu uma atividade educacional com o uso de peças anatômicas em 3D no ensino da anatomia. Apesar de não demonstrar diferença estatisticamente significativa no aprendizado entre o grupo tradicional e controle, foi um recurso pedagógico bem aceito pelos estudantes e professores.

Além disso, foi possível confeccionar uma peça anatômica em 3D com uma finalidade específica de ensino; permitiu o aluno ter contato com um novo recurso tecnológico em experimento em grandes centros de ensino; estimulou a cooperação de faculdades para um fim específico; ampliou a visão de alunos e professores sobre as possibilidades de uso da impressão 3D na medicina.

O material educacional desenvolvido tem o potencial de complementar o ensino da anatômica, principalmente no que se refere a assuntos de anatomia de difíceis de compreensão com os métodos de ensino disponíveis atualmente.

## REFERÊNCIAS

1. Fornaziero CC, Regina C, Gil R. Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino da Anatomia Humana. *Rer Bras Educ Médica*, 27(2), p.141–146. (2003).
2. Vaccarezza M, Papa V. 3D printing: a valuable resource in human anatomy education. *Anat Sci Int*. 2015 Jan;90(1):64-5. doi: 10.1007/s12565-014-0257-7. Epub 2014 Oct 7.
3. AbouHashem Y, Dayal M, Savannah S, Štrkalj G. (2015). The application of 3D printing in anatomy education. *Med. Educ. Online* 20:29847. 10.3402/meo.v20.2984.
4. Tavano PT. Onde a morte se compraz em auxiliar a vida: a trajetória da disciplina de anatomia humana no currículo médico da 1ª faculdade oficial de medicina de São Paulo. O período de Renato Locchi (1937-1955). [Dissertação]. São Paulo. Faculdade de educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
5. Iba M. Um pouco da história da Anatomia [Internet] [citado em 11/04/2015]. Disponível em: <http://www.ibamendes.com/2011/01/um-pouco-da-historia-da-anatomia.html>.
6. Mogali SR, Yeong WY, Tan HKJ, Tan GJS, Abrahams PH, Zary N, Low-Beer N, Ferenczi MA. Evaluation by medical students of the educational value of multi-material and multi-colored three-dimensional printed models of the upper limb for anatomical education.. *Anat Sci Educ*. 2017 May 19. doi: 10.1002/ase.1703.
7. Chen S, Pan Z, Wu Y, Gu Z, Li M, Liang Z, Zhu H, Yao Y, Shui W, Shen Z, Zhao J, Pan H. The role of three-dimensional printed models of skull in anatomy education: a randomized controlled trail.. *Sci Rep*. 2017 Apr 3;7(1):575. doi: 10.1038/s41598-017-00647-1.
8. Sugand K, Abrahams P, Khurana A. The anatomy of anatomy: a review for its modernization. *Anat Sci Educ*. 2010 Mar-Apr;3(2):83-93. doi: 10.1002/ase.139. Review.
9. Barreto, TF, Pondé, JM. Estudo Aplicado da Anatomia no Vivo: Um novo Modelo de Ensino. *Rer Bras Educ Médica*. v.26, Sup1 maio/agost 2002.
10. Wen CL. Faculdade de medicina da USP inova e utiliza impressoras 3D para aprimorar ensino médico. [citado em 19/12/2014]. Disponível em: <http://www.prg.usp.br/?p=16361>.
11. Talamoni ACB, Bertolli Filho C. A anatomia e o ensino de anatomia no Brasil: a escola boveriana. *Hist. cienc. saude-Manguinhos* [online]. 2014, v.21, n.4, p.1301-1322.

12. Araújo Junior JP. et al. Desafio anatômico: uma metodologia capaz de auxiliar no aprendizado de anatomia humana. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, Ribeirão Preto, v.47, n. 1, p. 62-68, mar. 2014.
13. Calazans NC. O ensino e o aprendizado práticos da anatomia humana: uma revisão de literatura / Natália Contreiras Calazans. Salvador: 2013. Monografia (Conclusão de Curso) Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Medicina da Bahia, Salvador, 2013.
14. Mainart DA, Santos CM. A importância da tecnologia no processo ensino-aprendizagem. VII Convibra Administração. Congresso Virtual Brasileiro de Administração. 2010.
15. Schubert C, van Langeveld MC, Donoso LA. Innovations in 3D printing: a 3D overview from optics to organs. *British Journal of Ophthalmology* 2014;98:159-161.
16. Takagaki LK. Tecnologia de Impressão 3D. *Revista Inovação Tecnológica*, São Paulo, v.2, n.2, p.2840, jul./dez.2012.
17. Pereira AP. 7 áreas que poderão ser beneficiadas por impressoras 3D. [citado em 12/06/17]. Disponível: <https://www.tecmundo.com.br/impressora-3d/44064-7-areas-que-poderao-ser-beneficiadas-por-impressoras-3d.htm>
18. Rengier F, Mehndiratta A, von Tengg-Kobligk HCM. 3D printing based on imaging data: review of medical applications *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2010 Jul;5(4):335-41. 2010.
19. Liaw CY, Guvendiren M. Current and emerging applications of 3D printing in medicine. *Biofabrication*. 2017 Jun 7;9(2):024102.
20. Lim KH et al. Use of 3D Printed Models in Medical Education: A Randomized Control Trial Comparing 3D Prints Versus Cadaveric Materials for Learning External Cardiac Anatomy. *Anat Sci Educ* 9:213–221 (2016).
21. McMenamin PG, Quayle MR, McHenry CR, Adams JW. The Production of Anatomical Teaching Resources Using Three-Dimensional (3D) Printing Technology. *Anat Sci Educ* 7:479–486 (2014).
22. Abou Hashem Y, Dayal M, Savanah S, Štrkalj G. The application of 3D printing in anatomy education. *Medical Education Online*. 2015;20:10.3402/meo.v20.29847. doi:10.3402/meo.v20.29847.
23. Marchesini VS. Reflexões sobre o uso da modelagem 3D no ensino médico: uma pesquisa qualitativa. [monografia]. Bahia: Escola de Medicina, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Bahia; 2016.
24. Araujo LFS, Dolina JV, Petean E, Musquim CA, Bellato R, Lucietto GC. Diário de Pesquisa e suas potencialidades na pesquisa qualitativa em saúde. *Rev. Bras. Pesq. Saúde*, Vitória, 15(3):jul-set 2013: 53-61.

25. Amado JS. A Técnica de Análise de Conteúdo. Revista Referência. Lisboa, Portugal, n. 5, p.53-63, nov. 2000.
26. Bardin L. Análise de Conteúdo. Tradução de Luis Antero Rego e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
27. Minayo MCZ. O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.
28. Pujol S, Baldwin M, Nassiri J, Kikinis R, Shaffer K. Using 3D Modeling Techniques to Enhance Teaching of Difficult Anatomical Concepts. Acad Radiol. 2016 Apr;23(4):507-16.
29. Zanon DP, Althaus MM. Instrumentos de avaliação na prática pedagógica. Semana Pedagógica UEPG. 2008.
30. Kong X, Nie L, Zhang H, Wang Z, Ye Q, Tang L, Li J, Huang W. Do Three-dimensional Visualization and Three-dimensional Printing Improve Hepatic Segment Anatomy Teaching? A Randomized Controlled Study. J Surg Educ. 2016 Mar-Apr;73(2):264-9.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - Questionário Primeira etapa pré

#### Uso da impressora 3D no ensino da anatomia(1) - Pré

##### Perfil do estudante

Você foi convidado para participar da pesquisa "CONSTRUÇÃO DE MODELOS ANATÔMICOS COM IMPRESSORA 3D COMO ESTRATEGIA PARA O ENSINO DA ANATOMIA EM CURSO DE MEDICO", a ser realizada em Salvador- Ba.

Na primeira pagina tem algumas perguntas sobre o seu perfil.

Na segunda um pré-teste de conhecimento sobre o tópico que vamos trabalhar hoje.

1. Nome

2. Em qual dos grupos/horários você participou desta pesquisa ?

G1 -grupo do primeiro horário       G2 -grupo do segundo horário

3. Idade

Anos

4. Sexo

Masculino

Feminino

5. Passou na 1ª vez no vestibular para medicina?

Sim     Não

Quantas vezes tentou?

6. Medicina é sua primeira graduação?

Sim     Não

É formado em outro curso, ou chegou a cursar? Qual (informe se chegou a se formar)?



7. Você tem familiares médicos?

- |                              |                                |                                 |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> Irmão | <input type="checkbox"/> Tios   |
| <input type="checkbox"/> Pai | <input type="checkbox"/> Irmã  | <input type="checkbox"/> primos |
| <input type="checkbox"/> Mãe | <input type="checkbox"/> Avós  |                                 |

8. Mesmo estando no início do curso, em que área da medicina pensa em atuar?

- Clínica Médica
- Cirurgia Geral
- Pediatria
- Ginecologia e Obstetrícia
- Saúde Coletiva ou Medicina de Família e Comunidade

Outra? Especifique

9. Você já participou de algum curso de atualização ou monitoria anatomia ou de GCM (Grupo de Ciências Morfofuncionais) ?

- Sim
- Não

Comentário

10. Você gosta de estudar anatomia?

- Sim
- Não

Comentário

Uso da impressora 3D no ensino da anatomia(1) - Pré

Pré-teste

**Agora vamos responder o mini-teste sobre o tema de hoje.  
Leia com atenção e tente responder. Não fique preocupado se não souber.**

11. Marina e Pedro são alunos de medicina do quinto ano (internato) e no dia anterior tinham avaliado João, paciente internado na enfermaria do Hospital Roberto Santos. O médico e professor responsável pela enfermaria pediu que estudassem bem o caso que seria apresentado no dia seguinte.

1) Marina e Pedro sabem que o quadro apresentado por João pode ser decorrente de hipertensão portal esquistossomótica, estando cientes de que a história epidemiológica e hábitos de vida são muito importantes para o raciocínio diagnóstico. Qual informação seria de grande relevância para a suspeita diagnóstica dessa doença? Assinale a resposta correta.

- a) História de tabagismo
- b) Banhos de rio em área endêmica
- c) Moradia em casa de taipa
- d) Consumo de bebida alcoólica
- e) Não sei a resposta

12. Para uma visão ampla dessa morbidade, é importante entender o ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*, o agente etiológico desta doença. Com relação a este tópico assinale a opção verdadeira:

- a) O homem é o hospedeiro intermediário do *S. mansoni*
- b) Os ovos liberados na água são destruídos
- c) Após transformações no caramujo as cercárias voltam a contaminar o homem
- d) A contaminação de dá por ingestão do ovo do *S. mansoni* pelo homem
- e) Não sei a resposta

13. O *S. mansoni* é um verme de cor esbranquiçada ou leitosa. A fêmea aloja-se no canal ginecóforo do macho e, por ser mais longa, ultrapassa-o para diante ou para trás e se curva em uma ou duas flexões. Em que local do organismo eles costumam habitar? Assinale a opção verdadeira.

- a) veias do sistema porta
- b) parênquima hepático
- c) artéria esplênica
- d) parede intestinal
- e) Não sei a resposta

14. Durante exame físico de João, foram identificadas alguma alterações no exame do fígado. O fígado é o maior órgão visceral do corpo humano e está localizado principalmente no hipocôndrio direito e na região epigástrica, podendo se estender para o hipocôndrio esquerdo. Em relação à anatomia de superfície, assinale a alternativa verdadeira:

- a) O fígado esta localizado no abdome superior, mas não é protegido pela caixa torácica, pois se encontra na cavidade abdominal
- b) Ao realizar o exame físico abdominal de um paciente, a posição do fígado não sofre interferência sendo independente da movimentação do diafragma
- c) A hepatomegalia é um aumento das dimensões do fígado associada sempre com fibrose dos espaços periportais
- d) O fígado normal situa-se entre a 7-11ª costela no lado direito e cruza a linha mediana em direção a papila mamaria esquerda.
- e) Não sei a resposta

15. Ainda no exame, eles observam que na região periumbilical tem uns vasos sanguíneos grossos e tortuosos visíveis sob a pele. Eles se lembram de que este achado clínico é consequente da:

- a) Recanalização da veia umbilical.
- b) Defeito congênito
- c) Hemangioma hepático
- d) Varizes epigástricas
- e) Não sei a resposta

16. Marina e Pedro verificaram que, geralmente, esses pacientes não apresentam comprometimento da função hepática, o que acontece em situações especiais, como outras doenças associadas ou sangramento volumoso. Mas o que explica este fato.

- a) O comprometimento pré-sinusoidal no fígado
- b) Ausência de hepatotoxicidade do *S. mansoni*
- c) Localização esplênica do *S. mansoni*
- d) Não é verdade, a maioria dos pacientes apresentam insuficiência hepática
- e) Não sei a resposta

17. A hipertensão portal é um aumento da pressão venosa da veia porta > 10mmHg. Para compreender a fisiopatologia da HP é necessário o conhecimento detalhado do sistema porta. Em relação a vascularização hepática, assinale a alternativa ERRADA:

- a) A Veia Porta possui, em média, 8 cm de comprimento, e adentra o parênquima hepático juntamente com as estruturas da tríade portal;
- b) A Veia Porta possui como principais tributárias: a veia gástrica esquerda, a veia gástrica direita, a Veia cística, Veia pancreatoduodenal posterior superior
- c) A veia porta encaminha cerca de 75% a 80% do sangue para o fígado
- d) A artéria hepática ramifica em artéria hepática direita e no tronco celíaco
- e) Não sei a resposta

18. Marina e Pedro ficaram em dúvidas do comprometimento do baço na doença esquistossomótica, levantando cinco possibilidades. Dentre elas, assinale aquela que de fato justifica tal condição clínica:

- a) Hiperesplenismo reacional auto-imune ao parasito
- b) Hiperatividade esplênica por insuficiência hepática
- c) Congestão esplênica por obstrução do parasito na polpa vermelha
- d) Esplenomegalia por obstrução do sistema porta causando estase venosa
- e) Não sei a resposta

19. Marina e Pedro também se questionaram quanto a um possível quadro de hematemese como manifestação clínica de urgência num paciente portador de Esquistossomose. Assinale abaixo a assertiva que justificaria essa sintomatologia?

- a) Lesão Aguda da Mucosa Gástrica (LAMG) por reação parasitária
- b) Úlcera esofágica secundária à doença péptica parasitária
- c) Ruptura de varizes de esôfago e fundo gástrico por hipertensão portal
- d) Obstrução da Tríade Portal com oclusão da artéria hepática própria
- e) Não sei a resposta

20. No dia da cirurgia de derivação porto-cava, Marina e Pedro foram assistir, com a concordância de João e sob a supervisão do professor. Durante o procedimento, eles ficaram impressionados com a distribuição dos órgãos na cavidade abdominal, entendendo que era essencial a recordação topográfica. Assinale a assertiva FALSA da correlação espacial desses órgãos.

- a) A vesícula biliar determina uma das impressões viscerais do fígado.
- b) O rim direito e a glândula adrenal direita determinam impressões viscerais no lobo hepático direito.
- c) O baco determina impressão visceral no lobo hepático esquerdo.
- d) O esôfago determina impressão visceral no segmento II funcional hepático
- e) Não sei a resposta

## APÊNDICE 2 - Questionário Primeira etapa pós

### Uso da impressora 3D no ensino da anatomia(1) Pós

#### Pós-teste

**Importante que você responda às questões novamente, logo em seguida solicitamos que preencha um questionário breve para ajudar a entender como você aprende e sua opinião sobre esta atividade.**

1. Nome

2. Em qual dos grupos/horários você participou desta pesquisa ?

- G1 -grupo do primeiro horário       G2 -grupo do segundo horário

3. Marina e Pedro são alunos de medicina do quinto ano (internato) e no dia anterior tinham avaliado João, paciente internado na enfermaria do Hospital Roberto Santos. O médico e professor responsável pela enfermaria pediu que estudassem bem o caso que seria apresentado no dia seguinte.

1) Marina e Pedro sabem que o quadro apresentado por João pode ser decorrente de hipertensão portal esquistossomótica, estando cientes de que a história epidemiológica e hábitos de vida são muito importantes para o raciocínio diagnóstico. Qual informação seria de grande relevância para a suspeita diagnóstica dessa doença? Assinale a resposta correta.

- a) História de tabagismo  
 b) Banhos de rio em área endêmica  
 c) Moradia em casa de taipa  
 d) Consumo de bebida alcoólica  
 e) Não sei a resposta

4. Para uma visão ampla dessa morbidade, é importante entender o ciclo de vida do Schistosoma mansoni, o agente etiológico desta doença. Com relação a este tópico assinale a opção verdadeira:

- a) O homem é o hospedeiro intermediário do S. mansoni  
 b) Os ovos liberados na água são destruídos  
 c) Após transformações no caramujo as cercárias voltam a contaminar o homem  
 d) A contaminação de dá por ingestão do ovo do S. mansoni pelo homem  
 e) Não sei a resposta

5. O *S. mansoni* e um verme de cor esbranquiçada ou leitosa. A fêmea aloja-se no canal ginecóforo do macho e, por ser mais longa, ultrapassa-o para diante ou para trás e se recurva em uma ou duas flexões. Em que local do organismo eles costumam habitar? Assinale a opção verdadeira.

- a) veias do sistema porta
- b) parênquima hepático
- c) artéria esplênica
- d) parede intestinal
- e) Não sei a resposta

6. Durante exame físico de João, foram identificadas alguma alterações no exame do fígado. O fígado é o maior órgão visceral do corpo humano e está localizado principalmente no hipocôndrio direito e na região epigástrica, podendo se estender para o hipocôndrio esquerdo. Em relação à anatomia de superfície, assinale a alternativa verdadeira:

- a) O fígado esta localizado no abdome superior, mas não é protegido pela caixa torácica, pois se encontra na cavidade abdominal
- b) Ao realizar o exame físico abdominal de um paciente, a posição do fígado não sofre interferência sendo independente da movimentação do diafragma
- c) A hepatomegalia é um aumento das dimensões do fígado associada sempre com fibrose dos espaços periportais
- d) O fígado normal situa-se entre a 7-11ª costela no lado direito e cruza a linha mediana em direção a papila mamaria esquerda.
- e) Não sei a resposta

7. Ainda no exame, eles observam que na região periumbilical tem uns vasos sanguíneos grossos e tortuosos visíveis sob a pele. Eles se lembram de que este achado clínico é consequente da:

- a) Recanalização da veia umbilical.
- b) Defeito congênito
- c) Hemangioma hepático
- d) Varizes epigástricas
- e) Não sei a resposta

8. Marina e Pedro verificaram que, geralmente, esses pacientes não apresentam comprometimento da função hepática, o que acontece em situações especiais, como outras doenças associadas ou sangramento volumoso. Mas o que explica este fato.

- a) O comprometimento pré-sinusoidal no fígado
- b) Ausência de hepatotoxicidade do *S. mansoni*
- c) Localização esplênica do *S. mansoni*
- d) Não é verdade, a maioria dos pacientes apresentam insuficiência hepática
- e) Não sei a resposta

9. A hipertensão portal é um aumento da pressão venosa da veia porta > 10mmHg. Para compreender a fisiopatologia da HP é necessário o conhecimento detalhado do sistema porta. Em relação a vascularização hepática, assinale a alternativa ERRADA:

- a) A Veia Porta possui, em média, 8 cm de comprimento, e adentra o parênquima hepático juntamente com as estruturas da tríade portal;
- b) A Veia Porta possui como principais tributárias: a veia gástrica esquerda, a veia gástrica direita, a Veia cística, Veia pancreatoduodenal posterior superior
- c) A veia porta encaminha cerca de 75% a 80% do sangue para o fígado
- d) A artéria hepática ramifica em artéria hepática direita e no tronco celiaco
- e) Não sei a resposta

10. Marina e Pedro ficaram em dúvidas do comprometimento do baço na doença esquistossomótica, levantando cinco possibilidades. Dentre elas, assinale aquela que de fato justifica tal condição clínica:

- a) Hiperesplenismo reacional auto-imune ao parasito
- b) Hiperatividade esplênica por insuficiência hepática
- c) Congestão esplênica por obstrução do parasito na polpa vermelha
- d) Esplenomegalia por obstrução do sistema porta causando estase venosa
- e) Não sei a resposta

11. Marina e Pedro também se questionaram quanto a um possível quadro de hematemese como manifestação clínica de urgência num paciente portador de Esquistossomose. Assinale abaixo a assertiva que justificaria essa sintomatologia?

- a) Lesão Aguda da Mucosa Gástrica (LAMG) por reação parasitária
- b) Úlcera esofágica secundária à doença péptica parasitária
- c) Ruptura de varizes de esôfago e fundo gástrico por hipertensão portal
- d) Obstrução da Tríade Portal com oclusão da artéria hepática própria
- e) Não sei a resposta

12. No dia da cirurgia de derivação porto-cava, Marina e Pedro foram assistir, com a concordância de João e sob a supervisão do professor. Durante o procedimento, eles ficaram impressionados com a distribuição dos órgãos na cavidade abdominal, entendendo que era essencial a recordação topográfica. Assinale a assertiva FALSA da correlação espacial desses órgãos.

- a) A vesícula biliar determina uma das impressões viscerais do fígado.
- b) O rim direito e a glândula adrenal direita determinam impressões viscerais no lobo hepático direito.
- c) O baco determina impressão visceral no lobo hepático esquerdo.
- d) O esôfago determina impressão visceral no segmento II funcional hepático
- e) Não sei a resposta

Uso da impressora 3D no ensino da anatomia(1) Pós

SISTEMA REPRESENTACIONAL (NED HERRMANN)



**Instruções:**

**Não tente "acertar" as respostas que parecem mais "adequadas" ou "socialmente corretas". Para não distorcer o resultado, procure ser bem verdadeiro e escolher a resposta mais adequada "para você".**

**Em cada uma das questões, marque:**

**4 na que melhor descreve você;**

**3 na próxima melhor descrição;**

**2 na próxima melhor e;**

**1 na que menos descreve você.**

13. Eu tomo decisões importantes baseado em:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor e)	1 (a que menos descreve você)
intuição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o que me soa melhor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o que me parece melhor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
um estudo preciso e minucioso do assunto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Durante uma discussão eu sou mais influenciado por:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor e)	1 (a que menos descreve você)
o tom de voz da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se eu posso ou não ver o argumento da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a lógica do argumento da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se eu entro em contato ou não com os sentimentos reais do outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Eu comunico mais facilmente o que se passa comigo:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor e)	1 (a que menos descreve você)
do modo como me visto e aparento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelos sentimentos que compartilho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelas palavras que escolho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelo tom da minha voz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 16. É muito fácil para mim:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
achar o volume e a sintonia ideais num sistema de som	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
selecionar o ponto mais relevante relativo a um assunto interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
escolher os móveis mais confortáveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
escolher as combinações de cores mais ricas e atraentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 17. Eu me percebo assim:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
se estou muito em sintonia com os sons do ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se sou muito capaz de raciocinar com fatos e dados novos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
eu sou muito sensível à maneira como a roupa veste o meu corpo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
eu respondo fortemente às cores e à aparência de uma sala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Finalizando solicitamos que faça uma breve avaliação das atividade de hoje.

	Muito boa, não precisa mudar nada	Boa, precisa melhorar um pouco	Não foi boa, precisa melhorar muito	Não foi boa, não tem como aproveitar
O acolhimento inicial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Aula teórica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Aula prática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Teste de conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Dinâmica da atividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			

19. Você pode contribuir agora com sugestões ou comentários.

## APÊNDICE 3 - Questionário Etapa tardia Grupo 1

### Uso da impressora 3D no ensino da anatomia - fase tardia (grupo tradicional)

#### Pós-teste na fase tardia

**Importante que você responda às questões novamente, precisamos avaliar a retenção tardia da atividade educacional realizada no início do semestre.**

1. Nome

2. Você estudou ou se preparou para este novo teste?

- Sim  
 Não  
 Comente

3. Marina e Pedro são alunos de medicina do quinto ano (internato) e no dia anterior tinham avaliado João, paciente internado na enfermaria do Hospital Roberto Santos. O médico e professor responsável pela enfermaria pediu que estudassem bem o caso que seria apresentado no dia seguinte.

1) Marina e Pedro sabem que o quadro apresentado por João pode ser decorrente de hipertensão portal esquistossomótica, estando cientes de que a história epidemiológica e hábitos de vida são muito importantes para o raciocínio diagnóstico. Qual informação seria de grande relevância para a suspeita diagnóstica dessa doença? Assinale a resposta correta.

- a) História de tabagismo  
 b) Banhos de rio em área endêmica  
 c) Moradia em casa de taipa  
 d) Consumo de bebida alcoólica  
 e) Não sei a resposta

4. Para uma visão ampla dessa morbidade, é importante entender o ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*, o agente etiológico desta doença. Com relação a este tópico assinale a opção verdadeira:

- a) O homem é o hospedeiro intermediário do *S. mansoni*  
 b) Os ovos liberados na água são destruídos  
 c) Após transformações no caramujo as cercárias voltam a contaminar o homem  
 d) A contaminação de dá por ingestão do ovo do *S. mansoni* pelo homem  
 e) Não sei a resposta

5. O *S. mansoni* é um verme de cor esbranquiçada ou leitosa. A fêmea aloja-se no canal ginecóforo do macho e, por ser mais longa, ultrapassa-o para diante ou para trás e se curva em uma ou duas flexões. Em que local do organismo eles costumam habitar? Assinale a opção verdadeira.

- a) veias do sistema porta
- b) parênquima hepático
- c) artéria esplênica
- d) parede intestinal
- e) Não sei a resposta

6. Durante exame físico de João, foram identificadas algumas alterações no exame do fígado. O fígado é o maior órgão visceral do corpo humano e está localizado principalmente no hipocôndrio direito e na região epigástrica, podendo se estender para o hipocôndrio esquerdo. Em relação à anatomia de superfície, assinale a alternativa verdadeira:

- a) O fígado está localizado no abdome superior, mas não é protegido pela caixa torácica, pois se encontra na cavidade abdominal
- b) Ao realizar o exame físico abdominal de um paciente, a posição do fígado não sofre interferência sendo independente da movimentação do diafragma
- c) A hepatomegalia é um aumento das dimensões do fígado associada sempre com fibrose dos espaços periportais
- d) O fígado normal situa-se entre a 7-11ª costela no lado direito e cruza a linha mediana em direção a papila mamária esquerda.
- e) Não sei a resposta

7. Ainda no exame, eles observam que na região periumbilical tem uns vasos sanguíneos grossos e tortuosos visíveis sob a pele. Eles se lembram de que este achado clínico é consequente da:

- a) Recanalização da veia umbilical.
- b) Defeito congênito
- c) Hemangioma hepático
- d) Varizes epigástricas
- e) Não sei a resposta

8. Marina e Pedro verificaram que, geralmente, esses pacientes não apresentam comprometimento da função hepática, o que acontece em situações especiais, como outras doenças associadas ou sangramento volumoso. Mas o que explica este fato.

- a) O comprometimento pré-sinusoidal no fígado
- b) Ausência de hepatotoxicidade do *S. mansoni*
- c) Localização esplênica do *S. mansoni*
- d) Não é verdade, a maioria dos pacientes apresentam insuficiência hepática
- e) Não sei a resposta

9. A hipertensão portal é um aumento da pressão venosa da veia porta > 10mmHg. Para compreender a fisiopatologia da HP é necessário o conhecimento detalhado do sistema porta. Em relação a vascularização hepática, assinale a alternativa ERRADA:

- a) A Veia Porta possui, em média, 8 cm de comprimento, e adentra o parênquima hepático juntamente com as estruturas da triade portal;
- b) A Veia Porta possui como principais tributárias: a veia gástrica esquerda, a veia gástrica direita, a Veia cística, Veia pancreatoduodenal posterior superior
- c) A veia porta encaminha cerca de 75% a 80% do sangue para o fígado
- d) A artéria hepática ramifica em artéria hepática direita e no tronco celíaco
- e) Não sei a resposta

10. Marina e Pedro ficaram em dúvidas do comprometimento do baço na doença esquistossômica, levantando cinco possibilidades. Dentre elas, assinale aquela que de fato justifica tal condição clínica:

- a) Hiperesplenismo reacional auto-imune ao parasito
- b) Hiperatividade esplênica por insuficiência hepática
- c) Congestão esplênica por obstrução do parasito na polpa vermelha
- d) Esplenomegalia por obstrução do sistema porta causando estase venosa
- e) Não sei a resposta

11. Marina e Pedro também se questionaram quanto a um possível quadro de hematêmese como manifestação clínica de urgência num paciente portador de Esquistossomose. Assinale abaixo a assertiva que justificaria essa sintomatologia?

- a) Lesão Aguda da Mucosa Gástrica (LAMG) por reação parasitária
- b) Úlcera esofágica secundária à doença péptica parasitária
- c) Ruptura de varizes de esôfago e fundo gástrico por hipertensão portal
- d) Obstrução da Triade Portal com oclusão da artéria hepática própria
- e) Não sei a resposta

12. No dia da cirurgia de derivação porto-cava, Marina e Pedro foram assistir, com a concordância de João e sob a supervisão do professor. Durante o procedimento, eles ficaram impressionados com a distribuição dos órgãos na cavidade abdominal, entendendo que era essencial a recordação topográfica. Assinale a assertiva FALSA da correlação espacial desses órgãos.

- a) A vesícula biliar determina uma das impressões viscerais do fígado.
- b) O rim direito e a glândula adrenal direita determinam impressões viscerais no lobo hepático direito.
- c) O baco determina impressão visceral no lobo hepático esquerdo.
- d) O esôfago determina impressão visceral no segmento II funcional hepático
- e) Não sei a resposta

13. Você sabe que fez parte de uma pesquisa para avaliação do uso de modelagem 3D no ensino da anatomia e foi sorteado para participar do grupo que não teve acesso às peças impressas 3D.

Você gostaria de ter aula utilizando este recurso?

- sim, estou convencido de que é uma estratégia que vai ajudar para a aprendizagem deste tema
- não, acho que a disciplina, da forma como é realizada hoje, atende plenamente ao ensino dos temas.
- Estou em dúvida
- Qual a sua opinião sobre o uso da modelagem 3D no ensino da anatomia

14. Além do ensino da anatomia, você acredita que o uso da modelagem 3D possa ser um recurso importante para o ensino de outros temas ou componentes curriculares?

- sim
- não
- Qual ou quais?

15. Você poderia contribuir com ideias ou exemplos para o uso da impressora 3D no ensino médico?

#### Uso da impressora 3D no ensino da anatomia - fase tardia (grupo tradicional)

##### SISTEMA REPRESENTACIONAL (NED HERRMANN)

#### Instruções:

Não tente "acertar" as respostas que parecem mais "adequadas" ou "socialmente corretas". Para não distorcer o resultado, procure ser bem verdadeiro e escolher a resposta mais adequada "para você".

Em cada uma das questões, marque:

**4 na que melhor descreve você;**

**3 na próxima melhor descrição;**

**2 na próxima melhor e;**

**1 na que menos descreve você.**

16. Eu tomo decisões importantes baseado em:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor e)	1 (a que menos descreve você)
intuição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o que me soa melhor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o que me parece melhor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
um estudo preciso e minucioso do assunto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 17. Durante uma discussão eu sou mais influenciado por:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
o tom de voz da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se eu posso ou não ver o argumento da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a lógica do argumento da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se eu entro em contato ou não com os sentimentos reais do outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 18. Eu comunico mais facilmente o que se passa comigo:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
do modo como me visto e aparento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelos sentimentos que compartilho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelas palavras que escolho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelo tom da minha voz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 19. É muito fácil para mim:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
achar o volume e a sintonia ideais num sistema de som	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
selecionar o ponto mais relevante relativo a um assunto interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
escolher os móveis mais confortáveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
escolher as combinações de cores mais ricas e atraentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



20. Eu me percebo assim:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
se estou muito em sintonia com os sons do ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se sou muito capaz de raciocinar com fatos e dados novos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
eu sou muito sensível à maneira como a roupa veste o meu corpo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
eu respondo fortemente às cores e à aparência de uma sala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Finalizando solicitamos que faça uma breve avaliação das atividades de hoje.

	Muito boa, não precisa mudar nada	Boa, precisa melhorar um pouco	Não foi boa, precisa melhorar muito	Não foi boa, não tem como aproveitar
O acolhimento inicial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Aula teórica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Aula prática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Teste de conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Dinâmica da atividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			

22. Você pode contribuir agora com sugestões ou comentários.

## APÊNDICE 4 - Questionário Etapa tardia Grupo 2

### Uso da impressora 3D no ensino da anatomia - fase tardia (grupo 3D)

#### Pós-teste na fase tardia

**Importante que você responda às questões, precisamos avaliar a retenção tardia da atividade educacional realizada no início do semestre.**

1. Nome

2. Você utilizou as peças impressas 3D para estudar antes desta nova avaliação?

- Sim  
 Não  
 Comente

3. Marina e Pedro são alunos de medicina do quinto ano (internato) e no dia anterior tinham avaliado João, paciente internado na enfermaria do Hospital Roberto Santos. O médico e professor responsável pela enfermaria pediu que estudassem bem o caso que seria apresentado no dia seguinte.

1) Marina e Pedro sabem que o quadro apresentado por João pode ser decorrente de hipertensão portal esquistossomótica, estando cientes de que a história epidemiológica e hábitos de vida são muito importantes para o raciocínio diagnóstico. Qual informação seria de grande relevância para a suspeita diagnóstica dessa doença? Assinale a resposta correta.

- a) História de tabagismo  
 b) Banhos de rio em área endêmica  
 c) Moradia em casa de taipa  
 d) Consumo de bebida alcoólica  
 e) Não sei a resposta

4. Para uma visão ampla dessa morbidade, é importante entender o ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*, o agente etiológico desta doença. Com relação a este tópico assinale a opção verdadeira:

- a) O homem é o hospedeiro intermediário do *S. mansoni*  
 b) Os ovos liberados na água são destruídos  
 c) Após transformações no caramujo as cercárias voltam a contaminar o homem  
 d) A contaminação de dá por ingestão do ovo do *S. mansoni* pelo homem  
 e) Não sei a resposta

5. O *S. mansoni* é um verme de cor esbranquiçada ou leitosa. A fêmea aloja-se no canal ginecóforo do macho e, por ser mais longa, ultrapassa-o para diante ou para trás e se recurva em uma ou duas flexões. Em que local do organismo eles costumam habitar? Assinale a opção verdadeira.

- a) veias do sistema porta
- b) parênquima hepático
- c) artéria esplênica
- d) parede intestinal
- e) Não sei a resposta

6. Durante exame físico de João, foram identificadas alguma alterações no exame do fígado. O fígado é o maior órgão visceral do corpo humano e está localizado principalmente no hipocôndrio direito e na região epigástrica, podendo se estender para o hipocôndrio esquerdo. Em relação à anatomia de superfície, assinale a alternativa verdadeira:

- a) O fígado está localizado no abdome superior, mas não é protegido pela caixa torácica, pois se encontra na cavidade abdominal
- b) Ao realizar o exame físico abdominal de um paciente, a posição do fígado não sofre interferência sendo independente da movimentação do diafragma
- c) A hepatomegalia é um aumento das dimensões do fígado associada sempre com fibrose dos espaços periportais
- d) O fígado normal situa-se entre a 7-11ª costela no lado direito e cruza a linha mediana em direção a papila mamária esquerda.
- e) Não sei a resposta

7. Ainda no exame, eles observam que na região periumbilical tem uns vasos sanguíneos grossos e tortuosos visíveis sob a pele. Eles se lembram de que este achado clínico é consequente da:

- a) Recanalização da veia umbilical.
- b) Defeito congênito
- c) Hemangioma hepático
- d) Varizes epigástricas
- e) Não sei a resposta

8. Marina e Pedro verificaram que, geralmente, esses pacientes não apresentam comprometimento da função hepática, o que acontece em situações especiais, como outras doenças associadas ou sangramento volumoso. Mas o que explica este fato.

- a) O comprometimento pré-sinusoidal no fígado
- b) Ausência de hepatotoxicidade do *S. mansoni*
- c) Localização esplênica do *S. mansoni*
- d) Não é verdade, a maioria dos pacientes apresentam insuficiência hepática
- e) Não sei a resposta

9. A hipertensão portal é um aumento da pressão venosa da veia porta > 10mmHg. Para compreender a fisiopatologia da HP é necessário o conhecimento detalhado do sistema porta. Em relação a vascularização hepática, assinale a alternativa ERRADA:

- a) A Veia Porta possui, em média, 8 cm de comprimento, e adentra o parênquima hepático juntamente com as estruturas da tríade portal;
- b) A Veia Porta possui como principais tributárias: a veia gástrica esquerda, a veia gástrica direita, a Veia cística, Veia pancreatoduodenal posterior superior
- c) A veia porta encaminha cerca de 75% a 80% do sangue para o fígado
- d) A artéria hepática ramifica em artéria hepática direita e no tronco celíaco
- e) Não sei a resposta

10. Marina e Pedro ficaram em dúvidas do comprometimento do baço na doença esquistossomótica, levantando cinco possibilidades. Dentre elas, assinale aquela que de fato justifica tal condição clínica:

- a) Hiperesplenismo reacional auto-imune ao parasito
- b) Hiperatividade esplênica por insuficiência hepática
- c) Congestão esplênica por obstrução do parasito na polpa vermelha
- d) Esplenomegalia por obstrução do sistema porta causando estase venosa
- e) Não sei a resposta

11. Marina e Pedro também se questionaram quanto a um possível quadro de hematêmese como manifestação clínica de urgência num paciente portador de Esquistossomose. Assinale abaixo a assertiva que justificaria essa sintomatologia?

- a) Lesão Aguda da Mucosa Gástrica (LAMG) por reação parasitária
- b) Úlcera esofágica secundária à doença péptica parasitária
- c) Ruptura de varizes de esôfago e fundo gástrico por hipertensão portal
- d) Obstrução da Tríade Portal com oclusão da artéria hepática própria
- e) Não sei a resposta

12. No dia da cirurgia de derivação porto-cava, Marina e Pedro foram assistir, com a concordância de João e sob a supervisão do professor. Durante o procedimento, eles ficaram impressionados com a distribuição dos órgãos na cavidade abdominal, entendendo que era essencial a recordação topográfica. Assinale a assertiva FALSA da correlação espacial desses órgãos.

- a) A vesícula biliar determina uma das impressões viscerais do fígado.
- b) O rim direito e a glândula adrenal direita determinam impressões viscerais no lobo hepático direito.
- c) O baco determina impressão visceral no lobo hepático esquerdo.
- d) O esôfago determina impressão visceral no segmento II funcional hepático
- e) Não sei a resposta

Uso da impressora 3D no ensino da anatomia - fase tardia (grupo 3D)

13. Você sabe que faz parte de uma pesquisa para avaliação do uso de modelagem 3D no ensino da anatomia e foi sorteado para participar do grupo que teve acesso às peças impressas 3D no início do semestre. Agora, no final do semestre, você já teve oportunidade de ser exposto ao ensino de tema semelhante ao aplicado de forma tradicional.

Avalie as afirmativas abaixo, informando a sua concordância, ou não, podendo ainda dar opiniões e sugestões. Desta forma você estará contribuindo para possível introdução deste recurso no ensino da anatomia e em outros componentes curriculares.

	Concordo muito	Concordo	Não sei	Discordo	Discordo muito
O uso da modelagem 3D é uma estratégia que contribui para aprendizagem da anatomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O uso da estratégia da modelagem 3D não acrescentou à metodologia já aplicada no ensino da anatomia da Bahiana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O uso da modelagem 3D deveria ser aplicado a todos os conteúdos de anatomia do 1º ano da Bahiana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O uso de peças cadavéricas pode ser substituído pelas peças modeladas 3D no ensino da anatomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O uso de peças cadavéricas pode ser complementado pelas peças modeladas 3D no ensino da anatomia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros conteúdos da Biomorfologia poderiam utilizar o recurso da modelagem 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros componentes, de outros momentos do curso, poderiam aprimorar o ensino com o uso da modelagem 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A possibilidade de utilizar as peças para estudo é um fator que permite mobilidade e estímulo para o estudante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O desenvolvimento de modelos, planejados para as atividades educacionais, é um fator que contribui para o aprendizado do tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A projeção das peças 3D na sala de aula permite melhor entendimento do tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A projeção das peças 3D na sala de aula fixa a atenção dos alunos durante a aula teórica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Comente

14. Além do ensino da anatomia, você acredita que o uso da modelagem 3D possa ser um recurso importante para o ensino de outros temas ou componentes curriculares?

- sim  
 não  
 Qual ou quais?

15. Você poderia contribuir com ideias ou exemplos para o uso da impressora 3D no ensino médico?

16. Avalie a atividade, de forma geral, e identifique o que foi muito importante e o que deve melhorar

#### Uso da impressora 3D no ensino da anatomia - fase tardia (grupo 3D)

##### SISTEMA REPRESENTACIONAL (NED HERRMANN)

#### Instruções:

Não tente "acertar" as respostas que parecem mais "adequadas" ou "socialmente corretas". Para não distorcer o resultado, procure ser bem verdadeiro e escolher a resposta mais adequada "para você".

Em cada uma das questões, marque:

**4** na que melhor descreve você;

**3** na próxima melhor descrição;

**2** na próxima melhor e;

**1** na que menos descreve você.

17. Eu tomo decisões importantes baseado em:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
intuição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o que me soa melhor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
o que me parece melhor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
um estudo preciso e minucioso do assunto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 18. Durante uma discussão eu sou mais influenciado por:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
o tom de voz da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se eu posso ou não ver o argumento da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
a lógica do argumento da outra pessoa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se eu entro em contato ou não com os sentimentos reais do outro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 19. Eu comunico mais facilmente o que se passa comigo:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
do modo como me visto e aparento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelos sentimentos que compartilho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelas palavras que escolho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
pelo tom da minha voz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 20. É muito fácil para mim:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
achar o volume e a sintonia ideais num sistema de som	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
selecionar o ponto mais relevante relativo a um assunto interessante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
escolher os móveis mais confortáveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
escolher as combinações de cores mais ricas e atraentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 21. Eu me percebo assim:

	4 (a que melhor descreve você)	3 (a próxima melhor descrição)	2 (a próxima melhor) e	1 (a que menos descreve você)
se estou muito em sintonia com os sons do ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
se sou muito capaz de raciocinar com fatos e dados novos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
eu sou muito sensível à maneira como a roupa veste o meu corpo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
eu respondo fortemente às cores e à aparência de uma sala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 22. Finalizando solicitamos que faça uma breve avaliação das atividades de hoje.

	Muito boa, não precisa mudar nada	Boa, precisa melhorar um pouco	Não foi boa, precisa melhorar muito	Não foi boa, não tem como aproveitar
O acolhimento inicial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Aula teórica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Aula prática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Teste de conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			
Dinâmica da atividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evidencie o que achou muito bom e o que pode melhorar	<input type="text"/>			

## 23. Você pode contribuir agora com sugestões ou comentários.



## APÊNDICE 5 - Questionário observador (primeira etapa)

### Visão de observador da atividade 3D- Digestório

#### 1. Questionário

Você está sendo convidado a participar da pesquisa "USO DE MODELAGEM 3D PARA O ENSINO DA BIOMORFOLOGIA COM ÊNFASE NA ANATOMIA". Os resultados são importantes para o processo de aprimoramento da atividade.

Este questionário pode ser respondido presencialmente ou à distância. Caso presencial, antes assinar o TCLE, se à distância, você deve ler o TCLE, em caso de dúvida entrar em contato com os pesquisadores e, se de acordo, preencher o questionário.

##### 1. Identificação

Nome

##### 2. Você é:

- Estudante
- Professor

##### 3. Se você é estudante, qual a série que está cursando?

- |                             |                             |                              |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1º | <input type="checkbox"/> 5º | <input type="checkbox"/> 9º  |
| <input type="checkbox"/> 2º | <input type="checkbox"/> 6º | <input type="checkbox"/> 10  |
| <input type="checkbox"/> 3º | <input type="checkbox"/> 7º | <input type="checkbox"/> 11º |
| <input type="checkbox"/> 4º | <input type="checkbox"/> 8º | <input type="checkbox"/> 12º |

##### 4. Você acompanhou o acolhimento do Grupo 1 (tradicional)?

- Sim
- Não
- Caso tenha acompanhado, anote o que julgou mais importante e o que precisa melhorar

##### 5. Você acompanhou a aula teórica do Grupo 1 (tradicional)?

- Sim
- Não
- Caso tenha acompanhado, anote o que julgou mais importante e o que precisa melhorar

6. Você acompanhou a aula prática do Grupo 1 (tradicional)?

- Sim  
 Não  
 Caso tenha acompanhado, anote o que julgou mais importante e o que precisa melhorar

7. Você acompanhou o acolhimento do Grupo 2 (impressora 3D)?

- Sim  
 Não  
 Caso tenha acompanhado, anote o que julgou mais importante e o que precisa melhorar

8. Você acompanhou a aula teórica do Grupo 2 (impressora 3D)?

- Sim  
 Não  
 Caso tenha acompanhado, anote o que julgou mais importante e o que precisa melhorar

9. Você acompanhou a aula prática do Grupo 2 (impressora 3D)?

- Sim  
 Não  
 Caso tenha acompanhado, anote o que julgou mais importante e o que precisa melhorar

10. Você chegou a avaliar o teste aplicado aos alunos (pre e pós teste)?

- Sim  
 Não  
 Caso tenha acompanhado, anote o que julgou mais importante e o que precisa melhorar

**APÊNDICE 6** - Comentários dos estudantes do Grupo 1 sobre a atividade educacional.

Etapa da atividade	O que foi bom e o que pode melhorar
Acolhimento inicial	<p>Explicar um pouco melhor como vai funcionar  O acolhimento foi muito bom e a sala confortável  Foi muito tranquilo, houve apenas um leve atraso mas nada muito preocupante  Atraso  Acredito que a avaliação está entre "boa" e "muito boa" de modo que apenas o acolhimento inicial, com relação ao horário e disposição dos alunos nas turmas, poderia ser aperfeiçoado.  As boas vindas e o sentimento de gratidão por estarmos participando e contribuindo para a pesquisa.  A apresentação do caso e o momento nas bancadas de anatomiasão muito satisfatórios.  Gostei do tamanho das atividades e do conteúdo  Bastante a válida a aplicação do pré-teste.  No geral foi satisfatório, sem grandes problemas.  Achei um ótimo acolhimento, porém atrasou um pouco para começar.  Tudo foi muito bem explicado e explanado, contudo necessário melhorar a pontualidade  Achei relevante a pontualidade, as apresentações e os temas discutidos de forma produtiva.  Achei o local do acolhimento bom e acho que a questão do atraso e algumas outras questões organizacionais poderiam melhorar como o envio do email para as pessoas de forma antecipada  A atividade poderia ter sido mais pontual, porém entendo que muitos atrasos foram decorrentes das pessoas analisadas.  A dinâmica da aula foi muito boa.</p>
Dinâmica da atividade	<p>A organização de toda a dinâmica foi muito boa  Muito boa,nada a reclamar  Correlacionar a anatomia ao mesmo tempo que entendemos a parte clinica  A atividade evoluiu bem devido à dinâmica de realização.  O tempo de discussão do caso clínico poderia ser maior para um melhor raciocínio.  Como um todo ela atende muito bem as expectativas de aprender.  Leve e informativa, tive a possibilidade de ouvir e entender sobre o assunto em alguns minutos  Muito boa  Talvez a pontualidade do inicio da atividade, o envio tardio dos horários por email e a falta de uma estimativa do horário que a atividade terminava.  Excetuando isso, achei a atividade bem organizada e enriquecedora para os alunos que dela participaram.  Foi bastante interessante e integradora, não mudaria nada também.  Transcorreu em uma lógica bastante apropriada e positiva  A dinâmica da atividade foi muito boa, e conseguiu contemplar todas as etapas.  Foi interessante e organizado  O pré e o pós teste me fez ficar mais atenta na aula à procura de respostas.</p>

Aula teórica	<p>Muito bom para entender</p> <p>A forma com que a apresentação do caso foi realizada</p> <p>Achei o caso clínico extremamente interessante e a aula que o acompanhou foi muito esclarecedora. Como (eu) não havia estudado o assunto previamente em alguns momentos me perdi um pouco mas nada que prejudicou o entendimento.</p> <p>O professor explica de uma maneira holística o assunto abordado, entrelaçando varias partes do conhecimento</p> <p>A explicação foi bastante clara e o raciocínio bem desenvolvido.</p> <p>O fato de o assunto estudado ser explanado através de um caso clinico com todas suas correlações clinicas e anatômicas, perpassando desde o básico (anatomia) até a parte clinica e fisiopatológica.</p> <p>Colocação do professor.</p> <p>Material bem escolhido para se obter as informações sobre o caso</p> <p>excelente aula, muita contextualizada, dinâmica e sobretudo bem clara as argumentações</p> <p>Didática excelente. Faltou um pouco de troca de conhecimentos com os alunos, mas tendo em vista o limite de tempo, considero a aula muito boa.</p> <p>Não há algo que pudesse melhorar, a aula foi muito boa e didática.</p> <p>A aula foi perfeita, não há nada a melhorar</p> <p>A explanação dos conteúdos na aula teórica ajudou na compreensão da aula na parte prática, ajudando na formação do conhecimento.</p> <p>Muito boa a correlação entre a anatomia, a patologia e a clínica.</p> <p>Muito boa a didática da aula.</p>
Aula prática	<p>A organização do tempo, das bancadas e dos conteúdos</p> <p>A dinâmica feita com rodizio de bancas é excelente, achei que foi muito útil na visualização do que foi apresentada na teoria e o que é possível ver na peça real.</p> <p>Bem interativo e dinâmico</p> <p>As explicações foram claras e a visualização das peças anatômicas reais ajudou bastante na fixação do assunto apresentado, ajudando a estabelecer os links necessários com o problema.</p> <p>A aula prática é sensacional.</p> <p>Boa dinâmica.</p> <p>As peças foram muito bem usadas com o complemento gráfico do material</p> <p>Excelente, muito clara e bastantes contextualizada graças ao uso das peça cadavéricas e desenhos</p> <p>Alunos bem instruídos, explicações claras, bagagem de assunto na medida certa e contextualização adequada.</p> <p>Não há também o que reclamar/criticar da aula prática, foi sensacional e elucidativa.</p> <p>Conteúdo muito bem trabalhado pelos monitores, contudo há pouco envolvimento dos alunos</p> <p>A aula pratica foi também muito proveitosa. Os monitores estavam seguros dos temas abordados e conseguiram passar as informações da melhor forma.</p> <p>Muito boa a didática da aula, pode melhorar no quesito de envolver os alunos a participar um pouco mais</p> <p>A dinâmica do contato com as peças fez com que o aprendizado fosse mais fácil.</p>

Teste teórico	<p>As perguntas foram muito bem elaboradas Muito bom também, nada a reclamar As comparações do conhecimento antes e depois da experiência são evidentes, já que tivemos uma visão geral e específica sobre o caso Ter a oportunidade de auto-avaliação pré e pós atividade foi bastante importante para a fixação do assunto, além da reflexão acerca da maneira como criamos lógicas para responder determinadas coisas as quais temos pouco ou nenhum conhecimento ainda. Algumas perguntas foram fáceis. Tratar de questões mais sociais em relação a epidemiologia. Foi possível responder quase em totalidade após as aulas Muito bom, visto que avalia de forma clara o caso clinico No geral foi satisfatório, sem grandes problemas. O teste foi bastante simples e fácil, não há o que eu mudasse nele. Teste foi no geral muito bom, não há o que melhorar O teste do conhecimento foi muito bom para percepção da mudança de opiniões sobre o diagnóstico, formas de tratamento, sinais e sintomas da doença. Foi muito bom fazer essa comparação do antes e depois Eu pude rever as questões e perceber as opções certas com mais facilidade.</p>
---------------	---

**APÊNDICE 7 - Comentários dos estudantes do Grupo 2 sobre a atividade educacional.**

Etapa da atividade	O que foi bom e o que pode melhorar
Acolhimento inicial	<p>Poderia, apenas, ser comunicado uma ordem do que seria feito, no mais, muito bom</p> <p>Bastante dinâmico e objetivo em sua proposta.</p> <p>Foi muito acolhedor, mas poderia ser mais pontual.</p> <p>A recepção foi positiva entretanto a espera prolongada foi um pouquinho desfavorável</p> <p>um tempo um pouco maior com as peças em 3D</p> <p>Fomos muito bem acolhidos pelos professores, pesquisadora e monitores.</p> <p>Foram muito simpáticos, não há do que reclamar.</p> <p>Houve um pequeno atraso no início da atividade que me fez perder uma que já estava para o horário, sendo assim, é fundamental melhorar a pontualidade.</p>
Dinâmica da atividade	<p>Bem estruturada e agradável. Seria melhor se uma programação prévia (quanto à hora da atividade) tivesse sido publicada com mais antecedência</p> <p>Excelente.</p> <p>Não há do que reclamar. Fora a demora até começar a atividade (que entendemos que foi por causa de possíveis alunos atrasados), a dinâmica foi muito boa e organizada. Em momento algum me senti "perdido" e cada novidade foi uma surpresa maravilhosa: a aula com Rinaldo, as peças, o NEPA... a dinâmica foi muito boa.</p> <p>Muito boa, nada a acrescentar.</p>
Aula teórica	<p>Abordagem e uso das peças foram excelentes</p> <p>A didática, o prazer em ensinar o que gosta e a experiência de um profissional humano e competente.</p> <p>O professor é excelente, tem uma didática excelente. A parte de segmentação do fígado foi um pouco mais complicada de entender quando não havia uma visão tridimensional do fígado, até que essa necessidade foi suprida pelas peças 3D, que nos possibilitou um melhor entendimento do que foi mostrado no quadro.</p> <p>O tema e o caso clínico foram muito bons e a exposição foi fantástica.</p> <p>Como unísono, as aulas do Prof. Dr. Rinaldo são sempre excelentes. Nada a melhorar.</p>
Aula prática	<p>Maravilhoso e esclarecedor o uso das peças</p> <p>A maneira como a transmissão do conteúdo, certas vezes extenso, da Anatomia foi passado de maneira mais dinâmica e de melhor visualização. O que contribuiu consideravelmente para o melhor aproveitamento do assunto abordado. É necessário melhorar no que diz questão a coloração das peças, pois facilitaria melhor a identificação e percepção de diferentes áreas.</p> <p>Colegas meus capacitados, preparados e treinados. A aula com eles, de forma verbal e não-verbal, foi riquíssima em conhecimento e em didática.</p> <p>Muito boa a dinamicidade e envolvimento dos monitores, entretanto e apropriação tanto das peças impressas quanto das anatômicas poderia ter sido maior.</p> <p>Os monitores são excelentes. Foram muito didáticos, era clara a experiência de todos os três como monitores. Souberam lidar conosco, nos acolher, e explicar o assunto de uma forma que cada aluno conseguiu entender (visualmente, numericamente, usaram sons na percussão para auxiliar o entendimento).</p>

	<p>As aulas do NEPA foram incríveis, como de costume. Os monitores mostraram-se altamente capacitados ao ministrar o conteúdo em sala de aula. Nada a melhorar.</p>
Teste teórico	<p>Poderiam ter questões sobre reconhecimento anatômico de imagens. Imagino que poderia avaliar mais os conhecimentos relativos à anatomia, avaliando melhor o impacto do uso das peças. O estudo e a repetição de termos, análises e procedimentos com certeza me farão assimilar melhor o conteúdo proposto e o crescimento anatômico-clínico. Poderia haver mais questões específicas de anatomia Bem elaborado, porém achei que precisasse de mais questões. Algumas questões são de domínio do ensino médio, muito fáceis. Poderiam ser trocadas por questões mais específicas de anatomia. O teste poderia ter mais questões e ser mais específico.</p>

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Termo de Cooperação Técnica



Salvador, 23 de agosto de 2015.

Ilmo. Professor  
Dr. Chao Lung Wen.  
Chefe da Disciplina de Telemedicina  
Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo.

**Assunto:** Solicitação de concordância institucional para realização de pesquisa.

Prezado professor,

Estou orientando a mestranda Thais Fagundes Barreto, aluna do mestrado de Tecnologias em Saúde da Escola Bahiana e Medicina e Saúde Pública em sua pesquisa “**USO DE MODELAGEM COM IMPRESSORA 3D NO ENSINO DA ANATOMIA HUMANA – UMA ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM PARTICIPATIVA**”.

A primeira parte da pesquisa tem como objetivo entender as etapas de planejamento para aplicação da modelagem 3D no ensino. A metodologia inclui visita dos pesquisadores ao laboratório da Disciplina de Telemedicina do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da USP. Será aplicado diário de campo para registro de todo o processo desde o planejamento, acompanhamento do desenvolvimento da modelagem computacional e impressão 3D, em todas as suas fases. Serão ainda realizadas entrevistas, registradas em gravação de áudio e/ou vídeo, com o responsável pelo laboratório e demais membros da equipe, para informação sobre os recursos necessários e fases no processo de construção do modelo. Todas as informações serão estruturadas em relatórios e validadas com a equipe do laboratório.

Na segunda etapa da pesquisa, uma vez definido o planejamento educacional do modelo a ser testado, será permitida a impressão de imagem do banco de imagens do projeto “Homem Virtual”, com utilização dos equipamentos do laboratório. Os pesquisadores se responsabilizam pela aquisição dos insumos necessários para a impressão dos modelos.

A terceira etapa será realizada em ação educacional com alunos na Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Solicitamos a sua assinatura na declaração abaixo, se de acordo.

Atenciosamente

---

Profa. Dra. Marta Silva Menezes





#### DECLARAÇÃO

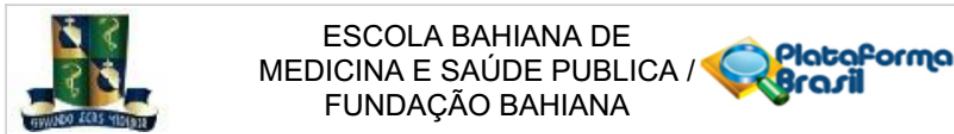
Declaro estar ciente e de acordo com a realização da pesquisa acima referida no laboratório da Disciplina de Telemedicina do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da USP.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Chao Lung Wen", written over a horizontal line.

---

Prof. Dr. Chao Lung Wen  
Chefe da Disciplina de Telemedicina

## ANEXO 2 – Parecer Consubstanciado do CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** USO DE MODELOS ANATÔMICOS COM IMPRESSORA 3D COMO ESTRATEGIA PARA O ENSINO DA ANATOMIA EM CURSO MÉDICO

**Pesquisador:** Marta Silva Menezes

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 48832515.1.0000.5544

**Instituição Proponente:** Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

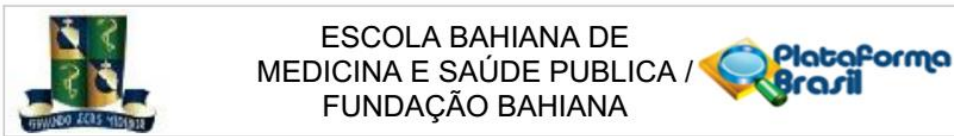
#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.240.328

#### Apresentação do Projeto:

A sociedade moderna, tecnológica e dinâmica de hoje exige mudanças do profissional da área de saúde. E o grande desafio de uma universidade é formar um profissional de saúde com esse perfil. Esse profissional deve conhecer a tecnologia em vigência, ser criativo, apresentar resoluções rápidas e precisas para os problemas do dia a dia, atualizado, com um conhecimento dos assuntos de forma mais interdisciplinar, ser uma pessoa sem preconceitos e também ser capaz de lidar com o pluralismo social. Como estratégias para melhor entendimento da anatomia são utilizadas as peças anatômicas e modelos, seguida de desenvolvimento gráfico para fixação de detalhes anatômicos, com a supervisão da equipe de professores e monitores. Apesar de estratégia adequada, identificada necessidade de aprimoramento do

**Endereço:** AVENIDA DOM JOÃO VI, 275  
**Bairro:** BROTAS **CEP:** 40.290-000  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3276-8225 **E-mail:** cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.240.328

modelo, na

busca por maior eficácia do ensino desta

disciplina.

Na disciplina de Anatomia, por exemplo, o ensino não é apenas através das disseções de cadáveres, mas sim

utilizando recursos audiovisuais, software específicos, exames radiológicos, utilização de arte gráfica (desenhos realizados pelos estudantes),

temática associada a anatomia clínica, recursos da propedêutica, dentre as quais a confecção de peças anatômicas com recurso da Impressora 3D

desponta como uma possibilidade.

No contexto do curso de medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) as disciplinas básicas referidas, são ministrada em

formato modular e utiliza o modelo de Aprendizagem Baseada em Problema, como eixo norteador. Os casos seguem a lógica de objetivos a serem

alcançados em cada um dos módulos e, paralelamente ocorrem os laboratórios de habilidades, morfológicas e cirúrgicas, para melhor entendimento

das disciplinas envolvidas. Apesar de estratégia

adequada, identificada necessidade de aprimoramento do modelo, na busca por maior eficácia do ensino desta disciplina.

Para aprimoramento do modelo de ensino, os autores buscaram outras possibilidades na literatura, congressos e eventos de educação médica

quando foi identificada a possibilidade do uso da impressora 3D para o desenvolvimento de peças anatômicas planejadas e desenhadas para fins

educacionais específicos, o que se julga melhorar a compreensão e fixação do tema.

Em parceria com o Departamento de Telemedicina da USP, com a qual já temos Termo de Cooperação

**Endereço:** AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

**Bairro:** BROTAS

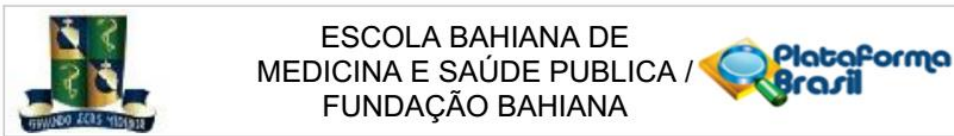
**CEP:** 40.290-000

**UF:** BA

**Município:** SALVADOR

**Telefone:** (71)3276-8225

**E-mail:** cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.240.328

Técnica que será ampliado para este fim específico, os autores pretendem desenvolver o presente estudo. Será realizada visita da pesquisadora, com aplicação de diário de campo e entrevista para melhor entendimento do processo de construção dos modelos, a atividade será planejada e construída pelos pesquisadores. A atividade contará com a participação de alunos monitores, alunos do 1º ano do curso médico e docentes de anatomia e áreas afins.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

1. Construir, aplicar e descrever ação educacional utilizando modelos anatômicos confeccionados com impressora 3D no ensino da anatomia no curso de medicina da EBMSP.

Objetivo Secundário:

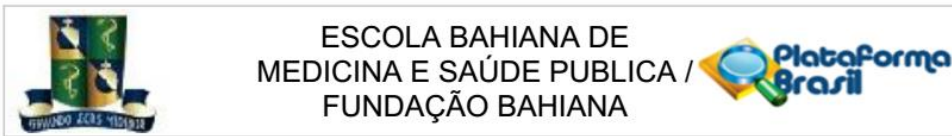
1. Observar e comparar o desempenho cognitivo dos estudantes entre o método tradicional e com a nova tecnologia;
2. Avaliar a aceitação dos discentes e docentes em relação ao uso da nova metodologia.
3. Identificar as dificuldades e estratégias, para o planejamento e desenvolvimento dos modelos, em impressora 3D aplicados à educação.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador Responsável aponta os riscos da pesquisa :

Embora considerado de risco mínimo, existe a possibilidade de constrangimento e identificação de suas respostas. Para minimizar este risco o material resultante da pesquisa será analisado exclusivamente pelos pesquisadores e arquivado em espaço específico do programa da IES proponente, por 5 anos. Quando por registro virtual serão arquivadas em HD externo do programa, sob responsabilidade do pesquisador principal. Os dados serão

<b>Endereço:</b> AVENIDA DOM JOÃO VI, 275	<b>CEP:</b> 40.290-000
<b>Bairro:</b> BROTAS	
<b>UF:</b> BA	<b>Município:</b> SALVADOR
<b>Telefone:</b> (71)3276-8225	<b>E-mail:</b> cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.240.328

tratados com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Não é prevista nenhuma remuneração para participação nesta pesquisa garantimos, no entanto, que todas as despesas serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação na pesquisa.

Em relação aos benefícios diretos e indiretos:

Como benefício direto será considerado a oportunidade de conhecer nova metodologia de ensino, estando os pesquisadores disponíveis para explanação sobre o mesmo.

Como benefício indireto espera-se que, como a melhoria de qualidade do ensino, possam ser formados profissionais melhor capacitados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata -se de uma pesquisa relevante e exequível após análise bioética de acordo com a resolução 466/12-CNS.

O Pesquisador Responsável aponta os critérios de inclusão e exclusão, identifica os participantes da pesquisa, detalha as etapas da metodologia de acordo com o objetivo primário e secundário.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram anexados de acordo a Resolução 466/12-CNS.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O Pesquisador Responsável solucionou as pendências. O protocolo de pesquisa está em consonância com a Resolução 466/12-CNS.

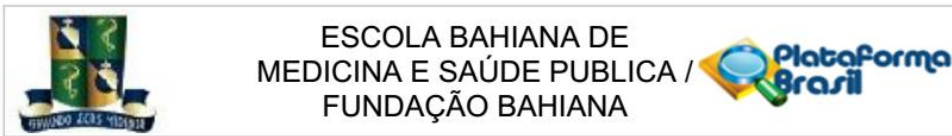
**Considerações Finais a critério do CEP:**

Atenção : o não cumprimento à Res. 466/12 do CNS abaixo transcrita implicará na impossibilidade de avaliação de novos projetos deste pesquisador.

**XI DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL**

XI.1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os

<b>Endereço:</b> AVENIDA DOM JOÃO VI, 275	<b>CEP:</b> 40.290-000
<b>Bairro:</b> BROTAS	
<b>UF:</b> BA	<b>Município:</b> SALVADOR
<b>Telefone:</b> (71)3276-8225	<b>E-mail:</b> cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.240.328

aspectos éticos e legais.

XI.2 - Cabe ao pesquisador: a) e b) (...)

c) desenvolver o projeto conforme delineado;

d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;

e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;

f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;

g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e

h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Folha de Rosto	Folha de rosto assinada- Thais 001.jpg	17/07/2015 08:57:43		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	AssentimentoUSP.pdf	28/08/2015 18:30:35	Marta Silva Menezes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	AssentimentoCurso.pdf	28/08/2015 18:32:59	Marta Silva Menezes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa.pdf	28/08/2015 18:33:22	Marta Silva Menezes	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_ALUNO.pdf	28/08/2015 18:33:56	Marta Silva Menezes	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_DOCENTES.pdf	28/08/2015 18:34:39	Marta Silva Menezes	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_TeCNICO_ROTUIRO ENTREVISTA.pdf	28/08/2015 18:35:05	Marta Silva Menezes	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_MONITOR.pdf	28/08/2015 18:36:05	Marta Silva Menezes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_aluno_2.pdf	17/09/2015 10:59:21	Marta Silva Menezes	Aceito

**Endereço:** AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

**Bairro:** BROTAS

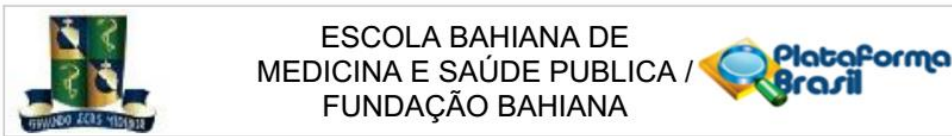
**CEP:** 40.290-000

**UF:** BA

**Município:** SALVADOR

**Telefone:** (71)3276-8225

**E-mail:** cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 1.240.328

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professor_2.pdf	17/09/2015 11:00:09	Marta Silva Menezes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_monitor_2.pdf	17/09/2015 11:00:35	Marta Silva Menezes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_tecnico_2.pdf	17/09/2015 11:01:27	Marta Silva Menezes	Aceito
Outros	RESPOSTA_PENDENCIAS_2.docx	17/09/2015 11:09:08	Marta Silva Menezes	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_499615.pdf	17/09/2015 11:13:22		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SALVADOR, 22 de Setembro de 2015

---

**Assinado por:**  
**CRISTIANE MARIA CARVALHO COSTA DIAS**  
(Coordenador)

**Endereço:** AVENIDA DOM JOÃO VI, 275  
**Bairro:** BROTAS **CEP:** 40.290-000  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3276-8225 **E-mail:** cep@bahiana.edu.br