

Wiliam Machado de Andrade

**ANATOMIA MEDIADA POR ILUSTRAÇÕES PARA O
ENSINO MÉDICO:
FUNÇÕES, DESENVOLVIMENTO, ABORDAGENS E
TECNOLOGIAS**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Design, da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Design.

Área de concentração: Mídia com ênfase em Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Milton Luiz Horn Vieira

Florianópolis
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Andrade, Wiliam Machado de

Anatomia mediada por ilustrações para o ensino médico :
funções, desenvolvimento, abordagens e tecnologias / Wiliam
Machado de Andrade ; orientador, Milton Luiz Horn Vieira -
Florianópolis, SC, 2015.
199 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Comunicação e Expressão. Programa de Pós-
Graduação em Design e Expressão Gráfica.

Inclui referências

1. Design e Expressão Gráfica. 2. História da anatomia.
3. Tecnologia 3d. 4. Ilustração do corpo humano. 5. Projeto
de design. I. Vieira, Milton Luiz Horn. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Design e Expressão Gráfica. III. Título.

Wiliam Machado de Andrade

**ANATOMIA MEDIADA POR ILUSTRAÇÕES PARA O ENSINO
MÉDICO: FUNÇÕES, DESENVOLVIMENTO, ABORDAGENS E
TECNOLOGIAS**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de Doutor e
aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design
Florianópolis, 03 de dezembro de 2015.

Prof. Milton Luiz Horn Vieira, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Milton Luiz Horn Vieira, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Hamilton Emídio Duarte, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo de Tarso Mendes Luna, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Rosane Porto Seleme, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Vilson João Batista, Dr.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Walter Dutra da Silveira Neto, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina

Dedicado àqueles cuja grandeza
de espírito permitiu a doação de seus
corpos para que outros pudessem ser
salvos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus queridos que não só participaram da produção deste trabalho, como também ajudam a construir minha vida.

Em especial, meu muito obrigado à minha filha Julia, cujo nascimento e crescimento iluminam meus dias, e à minha mulher, Ana Paula, minha eterna tiquinha, que de forma entusiasmada e paciente continua a me mostrar como enxergar o mundo. Aos meus pais, que acreditaram e nunca desistiram de me apontar, com ternura e perseverança, os melhores caminhos, e à minha irmã Sheila (incluindo meu *beau-frère* Fred), cuja distância é compensada por laços eternos. Ao meu primo-irmão/irmão-primo Jesusmar, que além de tudo é meu estatístico favorito.

Ao meu irmão de armas Glauco, que continua a vencer as batalhas diárias, e aos mosqueteiros Gustavo e Flávio, aliados de tantas aventuras que se foram e que estão por vir.

Aos professores e técnicos do Departamento de Ciências Morfológicas da UFSC, especialmente os doutores Hamilton Duarte, Rosane Seleme, Ana Paula Casadei e Leidiane Martins, cuja contribuição para esta pesquisa foi essencial para sua realização.

Ao Departamento de Expressão Gráfica da UFSC, em particular aos professores Ricardo Triska e Gilson Braviano, cujos apoios moral e intelectual destravaram barreiras para a escrita deste texto.

Ao professor Nelci Barros, que nunca nos deixou, mesmo que agora nos veja por outros meios.

Ao DesignLab e seus integrantes; sem sua estrutura e companheirismo, este trabalho jamais teria sido possível. Jonathan, André e Victor, sua participação vai muito além da construção de um aplicativo.

Aos professores Luiz Fernando Figueiredo, Paulo Luna e Walter Dutra, que contribuíram para a análise crítica do texto e aceitaram compartilhar seus conhecimentos. E ao professor Vilson Batista, que provou que as adversidades podem ser superadas pela sabedoria e competência.

À professora Dalila Corrêa, que iniciou a orientação e cujos ensinamentos, se não constituíram o tema da pesquisa, estão presentes em cada uma destas linhas. Obrigado também à Profa. Valéria Spears e meus colegas, alunos e professores, dos tempos de Unimep.

A todos aqueles que fazem o Programa de Pós-Graduação em Design da UFSC acontecer e, naturalmente, meus profundos agradecimentos ao Prof. Dr. Milton Luiz Horn Vieira, meu orientador que vislumbrou as possibilidades desta tese e a instruiu com suas experiências e sapiência.

Por fim, agradeço a Deus, que além de me prover a vida, permitiu que eu estivesse rodeado pelos colegas, amigos e familiares que tanto me ensinam e inspiram.

AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

A coleta dos itens históricos só foi possível graças a iniciativas de instituições como as francesas BIU Santé e Gallica, a alemã Münchener Digitalisierungszentrum (MDZ), a suíça erara.ch, a australiana Project Gutenberg e as estadunidenses Hathi Trust, Archive.org e Google Books, que se dedicam a disponibilizar, em formato digital, livros publicados em diferentes momentos e locais do mundo, permitindo acesso do público interessado até mesmo a obras raras e de difícil acesso, coletadas em bibliotecas e coleções que abriram gratuitamente na internet o conteúdo de seus acervos.

RESUMO

A substituição do cadáver por construtos digitais para estudos de anatomia tem gerado debates acadêmicos entre defensores da manutenção exclusiva do corpo humano para exposição de suas partes e aqueles que acreditam ser possível sua eliminação ao oferecer conteúdo virtual. Ambos os grupos, entretanto, não consideram a história de produção de material ilustrado, predominantemente impresso, que serve como mediador de estudos dos conceitos anatômicos. O presente trabalho procurou refletir acerca do desenvolvimento dos produtos que apresentam imagens para dar suporte ao ensino de anatomia, desde suas origens até o tempo corrente, analisando recentes tecnologias e livros consagrados em seus tempos de publicação, pensando neles não como excludentes ao cadáver como fonte de estudos em anatomia, mas como apoio a ele, apresentando também possíveis soluções de características restritivas para a visualização e interação de obras impressas. Considerando estas últimas de difícil relação visual entre a representação e um corpo humano real, foi proposto um complemento de estudo em tecnologia 3d, na forma de aplicativo para dispositivo móvel, baseado em metodologia projetual de design, para oferecer a estudantes de medicina, por meio de recursos digitais de visualização multiangular, uma peça cadavérica virtual para que fosse realizada, a fim de averiguar a pertinência de desenvolvimento de produtos análogos, uma pesquisa comparativa de reconhecimento de estruturas reais sob consulta do construto digital e das ilustrações impressas, obtendo diferença significativa nos índices de identificação entre o grupo de alunos que consultou atlas anatômicos impressos e aquele que utilizou o protótipo, com melhores resultados para este último. Procurou-se, com a pesquisa, propor um complemento ao ensino anatômico através da dissecação cadavérica, provido de recursos digitais para possibilitar diferentes formas de visualização das representações e assim favorecer a identificação das estruturas consultadas.

Palavras-chave: História da anatomia. Tecnologia 3d. Ilustração do corpo humano. Cadáver virtual. Projeto de design.

ABSTRACT

Replacing cadavers for digital constructs concerning anatomy studies has generated academic debates between those who defend the human body exclusive maintenance for its parts exposition and those who believe it is possible to eliminate it when virtual content is offered. Both groups, however, do not consider the illustrated material production history, mainly printed, that serves as a mediator for anatomic concepts studies. The present text pondered about the development of products which present images to support anatomy teaching, from their origins to the current time, not considering them as eliminators of the cadaveric role as a source of study, but as a complement to it, also offering potential solutions regarding the restrictive visual and interactive characteristics found in printed books. Considering these as suppliers of visual representations that are hard to be identified on a real body, it was proposed a study complement by 3d technology in the format of a mobile device application, based on design projectual methodology, to deliver a virtual cadaveric part with multi-angular visualization tools to medical students. In order to ascertain the adequacy about developing analogous products, a comparative research regarding real body structures identification was conducted, between a group that could consult printed anatomic atlases and another that could use only the prototype, resulting higher scores for the latter. The research proposed an additional support for anatomy teaching based on cadaveric dissection, provided by digital resources to favor different ways to visualize representative illustrations and contribute for the identification of consulted structures.

Keywords: Anatomy History. 3d technology. Human body illustration. Virtual cadaver. Design project.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem extraída de <i>Chirurgie</i> (1893) de H. de Mondeville, de autoria de Magnus Hundt.....	20
Figura 2: Representação do corpo humano por Guido de Vigevano.	21
Figura 3: Sistema ósseo por Ricardo Helain, de 1493.	21
Figura 4: Ilustrações de Johannes Peyligk de <i>Compendiosa Capitis</i> (1510).	22
Figura 5: Imagem de <i>Fasciculus Medicinae</i> , de Johannes de Ketham.	23
Figura 6: Ilustração humana e suas respectivas partes por Magnus Hundt.....	24
Figura 7: Imagem de <i>Spiegel der Arznei</i> , de Laurentius Phryesen.	25
Figura 8: Estudos de Leonardo da Vinci.	28
Figura 9: Estudos de Leonardo da Vinci com diferentes ângulos.....	29
Figura 10: Simulação tridimensional de Leonardo da Vinci.	29
Figura 11: Estudos de Leonardo da Vinci de partes internas.....	30
Figura 12: Figuras de <i>Isagoge breves perlucide ac uberime, in anatomiam humani corporis</i> , de Berengario da Carpi.	31
Figura 13: Ênfase em interesses específicos de Berengario da Carpi.	32
Figura 14: Diferenças em níveis de detalhamento de Berengario da Carpi.	33
Figura 15: Estudos multiangulares de Berengario da Carpi.....	33
Figura 16: Exemplo de Hans von Gersdorff.	34
Figura 17: Rotação da cabeça na obra de Johannes Dryander.	35
Figura 18: Etapas de dissecação da cabeça na obra de Johannes Dryander.	36
Figura 19: Representação de sistemas na obra de Charles Estienne.	37
Figura 20: Rotação do sistema esquelético na obra de Charles Estienne.....	38
Figura 21: Problemas de visualização na obra de Charles Estienne.	39
Figura 22: O sistema esquelético de Andreas Vesalius.	40
Figura 23: Detalhe de marcação na obra de Andreas Vesalius.	41
Figura 24: Sistemas ósseo e muscular por Andreas Vesalius.	41
Figura 25: Sistema circulatório por Andreas Vesalius.....	42
Figura 26: Dissecação da cabeça na obra de Vesalius.	43
Figura 27: Rebatimento da pele na obra de Jan Valverde.....	44
Figura 28: Interesse de Giovanni Battista Canano no braço humano.	45
Figura 29: Rotação do corpo por B. Eustáquio.....	47
Figura 30: Exemplo de estudo anatômico embriológico, por Volcher Coiter....	48
Figura 31: Estudos da visão e audição de Fabricius ab Aquapendente.....	49
Figura 32: Exemplos de atlas de Giulio Cesare Casseri.	50
Figura 33: Imagem de Casseri na obra de Spiegel.....	51
Figura 34: Imagem de Casseri na obra de Browne.	52
Figura 35: Exemplo de estudos de Johann Wesling.	52
Figura 36: Imagem de Casseri na obra dos Bartholins.	53
Figura 37: Exemplos do livro de abas de Remmelin.	54
Figura 38: Abordagem visual diferenciada de William Harvey.	55
Figura 39: Imagem composta por Pietro Berrettini.	56
Figura 40: Páginas montadas por A. Bourdon.	57

Figura 41: Hiper-realismo de Govard Bidloo.	58
Figura 42: Detalhes em hiper-realismo por Govard Bidloo.	59
Figura 43: Imagem original por William Cowper.	61
Figura 44: Representação de corpo durante procedimento por G. Bidloo.	61
Figura 45: Diferentes estilos na obra de William Cheselden.	62
Figura 46: Patologias por Frederick Ruysch.	63
Figura 47: Detalhe ilustrado na obra de Reinier de Graaf.	63
Figura 48: Estudos de Bernardino Genga.	64
Figura 49: Exemplo de ilustração na obra de Antonio Maria Valsalva.	64
Figura 50: Ilustração de Giovanni Domenico Santorini.	65
Figura 51: Ornamento e camadas do corpo por Bernard Sigfried Albinus.	66
Figura 52: Estudo osteológico e mapeamento de Albinus.	67
Figura 53: <i>Detalhe de mapeamento por Albinus</i>	68
Figura 54: Mapeamento na obra de Eustáquio realizado por Albinus.	69
Figura 55: Cores na obra de Albrecht von Haller.	71
Figura 56: Exemplo de ilustração na obra de Giovanni Battista Morgagni.	72
Figura 57: Cores e abordagem artística na obra de Gautier d'Agoty.	72
Figura 58: Ilustração de Peça cadavérica por William Hunter.	73
Figura 59: Publicação posterior de imagem inédito de Caldani.	74
Figura 60: Exemplo de ilustração na obra de Paolo Mascagni.	75
Figura 61: Mapeamento na obra de Paolo Mascagni.	76
Figura 62: Imagem destinada a artistas em obra de Paolo Mascagni.	76
Figura 63: <i>Imagem em cores na obra de Paolo Mascagni</i>	77
Figura 64: Prosecção na obra de A. Monro <i>Secundus</i>	78
Figura 65: Exemplos de ilustrações na obra de Bernardo Santucci.	79
Figura 66: <i>Imagem da obra de Philip Verheyen</i>	80
Figura 67: Imagem da obra de Pedro Martín Martínez.	81
Figura 68: Montagem em imagem única de página dupla de Lorenz Heister.	82
Figura 69: Mapeamento na obra de Jacques Gamelin.	82
Figura 70: Abordagem artística da obra de Jacques Gamelin.	83
Figura 71: Estudos do cérebro de Vicq-d'Azyr.	83
Figura 72: Influências em Albinus na obra de Samuel T. von Sömmerring.	84
Figura 73: Ilustrações de Jean-Galbert Salvage.	85
Figura 74: Instruções artísticas por Charles Bell.	85
Figura 75: Ilustração do próprio anatomista, por John Bell.	86
Figura 76: Abordagem por transparências de Jones Quain.	87
Figura 77: Imagem a cores de John Lizars.	88
Figura 78: Separação das partes para demonstração de detalhes específicos na obra de Hippolyte Cloquet.	89
Figura 79: Cores na obra de Jean Baptiste Sarlandière.	90
Figura 80: Ilustração da obra de Wornald e McWhinnie.	90
Figura 81: Fragmentos da obra de Jean Cruveilhier.	91
Figura 82: Destaques em cores de Joseph Macliser.	92
Figura 83: Imagens da obra original de Henry Gray.	93
Figura 84: Imagem de edição em preto e branco de Marc Bourgery.	93

Figura 85: Mapeamento na obra de Friedrich Arnold.....	94
Figura 86: Diferenças de ilustração na obra de Viner Ellis.	95
Figura 87: Preocupação de Henry H. Smith com texturas.	96
Figura 88: Diferenças anatômicas durante movimento por Francis Sibson.	96
Figura 89: Representação de cortes axiais na obra de Wilhelm Braune.	97
Figura 90: Fort seguiu padrões para a exposição de ilustrações em sua obra sobre anatomia e tópicos correlacionados.	98
Figura 91: Silhueta desenhada sobre a fotografia por George McClellan.	99
Figura 92: Corte axial e sagital na obra de Heitzmann e Zuckerkandl.	100
Figura 93: Estrato de atlas anatômico de Johannes Sobotta.	102
Figura 94: Exemplo da obra de Edward Pernkopf.	103
Figura 95: Transparência para revelar partes internas, por Stephen R. Peck. ...	105
Figura 96: Imagem de vista lateral exibida pelo protótipo construída para a pesquisa.	125
Figura 97: Rotação e opções da interface do protótipo.	126
Figura 98: Seleção de estrutura do protótipo.	127
Figura 99: Imagem de vista posterior exibida pelo protótipo.	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Proporção de acertos e erros dentro do grupo em cada marcação.	135
Gráfico 2 - Proporção de acertos e erros dentro do grupo por fase do curso em cada marcação.	136
Gráfico 3 - Médias dos grupos controle e teste, independentes das fases cursadas.	138
Gráfico 4 - Frequência de acertos do grupo controle.	139
Gráfico 5 - Frequência de número de acertos do grupo teste.....	139
Gráfico 6 - Frequência de número de acertos dos participantes da primeira fase do grupo controle.....	139
Gráfico 7 - Frequência de número de acertos dos participantes da quarta fase do grupo controle.....	139
Gráfico 8 - Frequência de número de acertos dos participantes da primeira fase do grupo experimental.	140
Gráfico 9 - Frequência de número de acertos dos participantes da quarta fase do grupo experimental.	140
Gráfico 10 - Acertos e erros absolutos e proporcionais do grupo controle.....	141
Gráfico 11 - Acertos e erros absolutos e proporcionais do grupo teste.	141
Gráfico 12 - Medianas de tempo comparadas entre os grupos participantes.....	141
Gráfico 13 - Efeito da Interação entre grupo (livro/tablet) e dificuldade de identificação (sim/não) sobre os escores.....	146
Gráfico 14 - Características de estudo da graduação.....	150
Gráfico 15 - Fatores que amparam o uso de tecnologias para estudos de temas da graduação.	153
Gráfico 16 - Fatores que prejudicam o uso de tecnologias para estudos de temas da graduação.....	154

Gráfico 17 - Características das diferenças percebidas pelos respondentes em números absolutos de respostas.....	155
Gráfico 18 - Tipos de materiais percebidos como pertencentes aos apoios futuros para ensino da anatomia humana.	156

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatísticas descritivas e teste de distribuição do escore entre os grupos por fase.....	137
Tabela 2: Estatísticas descritivas e teste de distribuição dos escores entre os grupos	137
Tabela 3: Associação entre escores de acerto e variáveis independente.....	143
Tabela 4: Relação proporcional entre dificuldade e índices de acertos e erros	145
Tabela 5: Respostas absolutas e proporcionais de opinião da amostra frente o tema abordado.....	148
Tabela 6: Valores de declaração de realização de estudos próprios.....	151
Tabela 7: Valores de posse e utilização para estudos de dispositivos móveis .	152
Tabela 8: Respostas absolutas e proporcionais sobre diferenças nos meios configurados como fontes de estudo.....	154

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA - Análise de Variância

CEPSH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

dp - Desvio Padrão

HU - Hospital Universitário

IC - intervalo de confiança

MOR - Departamento de Ciências Morfológicas

p - Probabilidade

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
1. PROBLEMATIZAÇÃO	05
1.1 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS	07
1.2 HIPÓTESES	09
1.3 JUSTIFICATIVAS.....	10
2. LINHA HISTÓRICA E PLATAFORMA TEÓRICA ..	15
2.1 PERÍODO PRÉ-CIENTÍFICO	16
2.2 PERÍODO CIENTÍFICO	26
2.2.1 Período Científico "Pré-Vesalius"	31
2.2.2 Período Científico: Vesalius	40
2.2.3 Período Científico Pós-Vesalius	49
2.2.3.1 Período Científico Pós-Vesalius - Hiper-Realismo e Ilustração do corpo dissecado.....	57
2.2.3.2 Período Científico Pós-Vesalius - entre o mapeamento paralelo e as linhas conectivas	62
2.3 AUSÊNCIA DE ILUSTRAÇÕES OU DE ORIGINALIDADE	78
2.4 REPRESENTAÇÕES COMO VIVAS	81
2.5 PERÍODO MODERNO	84
2.6 PERÍODO PÓS-MODERNO, UNIVERSALISMO PREDOMINANTE E ATLAS ANATÔMICOS	101
2.7 PERÍODO DIGITAL.....	110
2.7.1 Período Digital - <i>Offline</i>	111

2.7.2 Período Digital - <i>Online</i>.....	113
2.7.3 Período Digital - Aplicativos Móveis.....	115

2.8 CONSIDERAÇÕES DO CONTEXTO HISTÓRICO	117
---	-----

3. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA..... 121

3.1 CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO	123
3.2 CONDUÇÃO DO ESTUDO.....	129
3.3 AMOSTRA	129
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	130
3.5 PROCEDIMENTO DE COLETA	132
3.6 LIMITAÇÕES	134

4. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO..... 135

4.1 QUESTIONÁRIOS.....	142
------------------------	-----

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 157

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 165

APÊNDICES..... 179

Apêndice I: Formulário de Indicação de Nomenclatura dos Elementos Marcados Numericamente em Peça Cadavérica.....	181
Apêndice II: Questionário sobre Características, Hábitos e Estratégias de Estudo em Anatomia	183
Apêndice III: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	189

ANEXOS	191
Anexo I: Declaração de Autorização de Realização de Pesquisa no Departamento de Ciências Morfológicas, do Centro de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Santa Catarina.....	193
Anexo II: Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.....	195

INTRODUÇÃO

A história do ensino de anatomia humana é permeada pela produção de materiais de apoio que exercem o papel de mediação entre o cadáver e o estudante, estabelecendo relações visuais entre representações imagéticas, em forma de ilustrações, e o corpo real, procurando complementar informações e conduzir estudos ao propiciar consultas antes, durante ou após as dissecações.

Desde suas bases regularmente impressas, há mais de meio milênio, encontros entre anatomia e arte resultaram em obras com distintos graus de similaridade visual, voltadas a diferentes interesses anatômicos, mas com a finalidade comum de prover conhecimento aos leitores exibindo referências por meio de diferentes estratégias de produção de imagens.

Apesar de exemplos explícitos de criatividade, determinadas intenções de exibir visualmente detalhes de estruturas do corpo foram restringidas pelas limitações inatas dos meios impressos, incapazes de disponibilizar recursos de visualização livre de dimensão e ângulo de escolha do leitor.

O presente texto se propôs a apresentar uma alternativa às parcerias entre anatomistas e artistas ao incluir nelas o design e seus recursos tecnológicos disponíveis no tempo corrente, no intuito de expandir as formas de perceber as representações e assim reconstruir as relações entre elas e o cadáver, acreditando facilitar o reconhecimento de estruturas construídas virtualmente como correspondentes das observadas na realidade.

O momento para fazê-lo demonstra demandar iniciativas desta natureza. O papel do cadáver como fonte de ensino da anatomia vem sendo questionado, como descrito no capítulo 1 (Problematização), com sugestões a favor de sua substituição por construtos digitais, considerando-se, assim, a possibilidade de troca do real pela sua ilustração.

O cadáver também pode ser compreendido como uma representação, à medida que seu aspecto, principalmente diante das técnicas de conservação, e estaticidade podem causar distanciamento da aparência de um ser vivente.

Ainda assim, ele não perde a ligação direta com seu próprio passado, ou seja, sua condição de já ter sido imbuído de vida naquelas estruturas que passam, posteriormente, a propiciar aprendizagem acerca

da conjuntura e funcionamento das formas humanas. No cadáver é possível explorar o que já foi (vivo) com o que ainda é (corpo).

As ilustrações, por outro lado, tomam-no como referência, mas a abordagem artística pode ser carregada de estilos e decisões estéticas que visam mostrar o corpo; mas não ser o corpo.

Assim sendo, o planejamento de ferramentas para o ensino da anatomia, no presente texto, posicionou-se como uma evolução dos materiais de apoio, procurando resolver problemas dos livros impressos e recentes incursões digitais, sem que fosse compreendido que novas concepções se propusessem a substituir o cadáver como objeto primordial de ensino.

Não se trata, também, de professar acerca da exclusão de recursos não digitais. A finalidade é demonstrar como o design e suas abordagens tecnológicas podem contribuir para a aquisição do conhecimento, bem como os atlas anatômicos (de forma adequada ou não) já propõem fazê-lo, utilizando diferentes possibilidades de acesso às informações para consultas com novos instrumentos de ilustração e de manipulação multiangular.

O papel destes como facilitadores de relações visuais, as assumindo como benéficas para o reconhecimento do real por meio da representação, constitui as hipóteses descritas neste texto.

Sua confirmação ou não compuseram o objetivo geral de pesquisa correlacional sobre semelhança visual (a compreendendo não só como uma imagem, mas também às formas de percebê-la por manipulação angular livre), voltada a comparar as médias de acertos de identificação de estruturas cadavéricas entre dois grupos formados por alunos de medicina, sendo a um permitido consultar apenas livros de anatomia e ao segundo um protótipo construído especialmente para o presente trabalho.

Ao pensar no aspecto imagético antes de realizar análises críticas sobre retenção e compreensão de informações difundidas entre um método ou outro, difere-se, portanto, de estudos como o de Saltarelli, Roseth e Saltarelli (2014), onde abordagens digitais (como se seus conteúdos fossem homogêneos ou de semelhantes propósitos e públicos) são contrapostas ao cadáver para análises de desempenho em avaliações acadêmicas.

A confrontação, no presente caso, é da abordagem de novas propostas digitais com os materiais tradicionalmente utilizados, não para tê-los necessariamente como concorrentes, mas como base referencial

que já atua no contexto do ensino anatômico e cuja importância nem sempre é levada em consideração por defensores e oponentes da dissecação como fonte para aquisição de conhecimento.

A descrição do desenvolvimento da pesquisa, dos fatores que levaram à sua formulação e dos resultados obtidos, está organizada nos cinco capítulos que se seguem.

No primeiro capítulo, o quadro corrente é apresentado como constituinte do problema de pesquisa, levantando-se também sua questão e os objetivos, gerais e específicos, além das hipóteses e justificativas para a condução do estudo. O capítulo seguinte destina-se a apresentar uma linha histórica das obras ocidentais ilustradas produzidas com o intuito de ensino de anatomia.

A motivação para a organização de uma cronologia da anatomia mediada por ilustrações é decorrente de dois princípios: o primeiro por considerar necessário compreender propósitos e estilos passados e do tempo corrente para formação de percepção crítica e fundamentação da presente proposta. Trata-se, portanto, de uma análise diacrônica para refletir acerca das mudanças ocorridas ao longo do tempo, até a realização de uma análise sincrônica, apontando materiais disponíveis no tempo corrente (*cf.* BONSIPE, 1984, p. 38). O segundo pela ausência de obras, principalmente em língua portuguesa, que tratam dos autores e estilos acerca do tema.

A ideia é difundir os entusiastas e profissionais que se dedicaram a deixar legado que pudesse auxiliar a formação médica, apresentando imagens e linguagens que ainda servem como inspiração e referência também para as artes e ao design, independente do tempo de seu lançamento.

A divisão cronológica foi montada observando abordagens e técnicas até o tempo corrente, já incluindo nos materiais mencionados aqueles transpostos ou inteiramente produzidos em formatos digitais, revelando problemas e estratégias encontradas pelos modos de ilustrar o corpo humano, remetendo ou não a dissecações. A leitura do segundo capítulo permite compreender como algumas inovações foram replicadas por certos autores, criando tendências e padrões cuja aplicabilidade no contexto corrente carece de reflexões acerca dos propósitos e características do leitor transformado em usuário de tecnologias.

Tendo construído as bases referenciais, o terceiro capítulo percorre a trajetória metodológica, descrevendo, primeiramente, a

construção de um protótipo, em forma de aplicativo para dispositivos móveis, contendo uma peça cadavérica virtual (neste caso, um braço), oriunda de interferências artísticas, fotografias e remontagem digital de imagens de tomografia computadorizada. Em seguida, são apresentadas as etapas de condução da pesquisa, com indicação da população e amostra formadas por alunos de medicina, além dos instrumentos de coleta de dados; um para comparação entre as representações em diferentes meios e a peça cadavérica e outro para levantar características dos participantes acerca de suas opiniões sobre o contexto do ensino mediado (por materiais ilustrados) de anatomia e hábitos de estudo.

O quarto capítulo descreve e analisa os dados obtidos, refletindo sobre os índices estatísticos de significância de correlações das variáveis formuladas, traçando também o perfil dos respondentes e ponderando acerca da pertinência de propostas como a apresentada no presente texto diante das características de estudo e acesso aos dispositivos que reproduzem conteúdo análogo ao do protótipo.

Por fim, o quinto capítulo faz considerações acerca dos resultados obtidos frente ao contexto apresentado, tanto o histórico quanto o corrente, trazendo à tona questões que requerem futuros estudos e descrevendo considerações sobre a pesquisa e suas abordagens.

Pretende-se, assim, encorajar discussões e revelar possibilidades a serem exploradas que potencialmente auxiliem o ensino da anatomia, tendo em vista o papel a ser exercido pela inclusão do design nas atuais circunstâncias sobre o cadáver e sua dissecação para fins de formação em medicina.

1. PROBLEMATIZAÇÃO

A utilização de tecnologias digitais voltadas ao ensino ou difusão de temas relacionados à anatomia tem gerado debates acadêmicos (*cf.* WINKELMANN, 2006) acerca de seus propósitos, vantagens e desvantagens quando comparadas a métodos tradicionais presenciais baseados em fornecer exemplos do corpo humano e suas partes a partir da exposição de cadáveres, tidos como principal objeto de estudo para condução de dissecações instrucionais.

Dentre argumentos polarizados a favor ou contra a digitalização do ensino anatômico (*cf.* HASAN; AGEELY; HASAN, 2010), encontram-se aqueles que sugerem ser possível a substituição de cadáveres por construtos digitais, uma vez que estes poderiam apresentar sistemas e estruturas visualmente semelhantes aos observados em seres humanos reais, desonerados de problemas relacionados à aquisição dos corpos, custos de manutenção e insalubridade dos ambientes decorrentes de métodos de conservação (como descrito por Miles, 2005, p. 742).

Aqueles que defendem a não substituição dos corpos reais por virtuais indicam considerar o cadáver como fonte única ou predominante de estudos de anatomia (*cf.* GRANGER, 2004; KORF *et al.*, 2008; CHAPMAN *et al.*, 2013), ao passo que o grupo oposto argumenta que construtos digitais voltados a tal finalidade seriam capazes de fazê-lo, ao menos parcialmente, sem considerarem em seus textos quaisquer outros recursos de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (*e.g.* McLACHLAN; De BERE, 2004; SANDRINE; WILSON, 2012).

Ambos os lados, entretanto, ignoram a longa história da anatomia apresentada de forma mediada, por meio de livros que buscam descrever, textual ou graficamente, os tópicos de interesse específicos ou gerais de autores que recorreram aos meios impressos para publicar suas descobertas, análises ou ensinamentos.

Por exemplo, em pesquisa comparativa de preferência de alunos de medicina entre a dissecação real e virtual, Chapman *et al.* (2013, p. 413) reconhecem a "omissão significativa do estudo" ao excluir da investigação os livros anatômicos.

Deixam, assim, uma lacuna relacionada à reflexão sobre os materiais de apoio à prática de dissecação, cujo ineditismo do tema é

explorado pelo presente texto e seus objetivos, conforme apresentados adiante.

A anatomia mediada por materiais de apoio possui cerca de três milênios de história, sendo realizada de forma organizada e sistemática desde cinco séculos a.C.; em registros que alcançaram a posteridade e podem ser consultados no tempo corrente, já há quase seiscentos anos.

Notadamente nesse último período, anatomistas e artistas, por vezes incorporados em uma só figura, procuraram produzir obras capazes de servir como referências a lições introduzidas por contato pessoal ou para o ensino remoto, testando diferentes abordagens e métodos a fim de mostrar ao leitor a anatomia humana, geral ou específica, de forma a possibilitar a compreensão dos elementos constituintes do corpo humano e assim fornecer bases para o conhecimento necessário para a prática médica e, posteriormente, também para outras áreas relacionadas ao campo da saúde.

Com viés introdutório ou aprofundado, os livros de anatomia foram desenvolvidos a partir de diferentes técnicas e abordagens, em busca de estratégias que possibilitassem ao leitor variadas ofertas de obtenção de conhecimento, presumindo ou não ter havido contato prévio com cadáveres e procedimentos de dissecação, dependendo do autor e obra.

Nesse sentido, as tecnologias contemporâneas exercem função de continuidade de uma tradição impressa de apresentação das características do corpo humano, devendo, pois, ser confrontadas a ela de maneira qualitativa, e não relacionadas diretamente ao cadáver e sua possível substituição.

A troca dos estudos presenciais da dissecação para alternativas descritivas, se considerada a história em produção literária, demonstra já ser realizada parcialmente em tempos prévios à inserção de tecnologias digitais no universo do ensino acadêmico. Mesmo que apenas para referência, a consulta a livros permite que não haja necessidade exclusiva de observação ou rememoração de determinados itens no cadáver, ainda que considerado como objeto insubstituível para o ensino.

No caso de obras ilustradas, as relações visuais entre figuras artísticas e o corpo humano são determinantes para a identificação e reconhecimento dos estratos, suas funções e sua terminologia.

Pode-se perceber, ao analisar livros sobre anatomia humana do século XV até o tempo corrente, tentativas de desenvolver com grau

crescente de semelhança visual (o que nem sempre foi alcançado) ilustrações remontando as peculiaridades de tópicos anatômicos, que dependeram essencialmente das intenções do autor, da qualidade técnica de criação e produção das imagens e dos recursos tecnológicos possíveis em cada tempo.

Esses três fatores são os que conduzem também a produção dos corpos virtuais com finalidades análogas às publicações impressas.

Entende-se, assim, que produtos digitais recentes devem ser comparados a recursos tradicionais no sentido de procurar desvendar se problemas do meio impresso são resolvidos pelas tecnologias atuais e se tais soluções proporcionam benefícios ao ensino à medida que consideram que a semelhança visual e possibilidade de manipulação multiangular em três dimensões são facilitadores de identificação de tópicos específicos entre o corpo real e o seu equivalente representado virtualmente.

1.1: QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

Investigações acerca da inclusão de tecnologias contemporâneas no ensino de anatomia demonstraram, na literatura predominantemente disponível em língua inglesa, foco nos procedimentos de dissecação virtual, pretendendo pesquisar ou discorrer teoricamente sobre sua função frente ao desempenho de alunos de medicina ou de outras áreas ligadas ao estudo da saúde.

Tais textos, ao pensar exclusivamente no aprendizado de estudantes, não abordam uma questão primordial à obtenção do conhecimento pretendido, tanto intermediado pelos cadáveres quanto por material de apoio, que permeia o processo de apreensão de conteúdos anatômicos e constitui a pergunta da presente pesquisa: a semelhança imagética entre uma representação gráfica e o corpo real correspondente permite, ao observar partes indicadas na primeira, melhor identificação no segundo, no sentido que aumentos de similaridade visual entre ilustração e cadáver resultem em crescentes graus de reconhecimento dos tópicos tratados na dissecação?

Parte-se do princípio que, caso a resposta fosse necessariamente negativa, autores ao longo dos últimos seis séculos poderiam ter utilizado, em seus trabalhos, as primeiras ilustrações publicadas em literatura especializada, sem que houvesse necessidade de releituras e novas propostas de demonstrar imageticamente o corpo humano e suas partes constituintes.

Além disso, pode-se considerar que as tecnologias recentes permitem formas inovadoras de criar representações gráficas ao disponibilizarem recursos de visualização impossíveis ao meio impresso, com a vantagem de expansão dos limites de percepção visual entre objeto e representação (fator esse não necessariamente explorado por desenvolvedores).

Em pesquisa realizada na década de 1990, Horton (1994), ao sugerir elementos para construção de produto multimídia para simulação de dissecação, fez a seguinte observação, cujas considerações continuam presentes no tempo atual:

O estudante inicia a dissecação regional seguindo os passos descritos no manual de dissecação. Entretanto, cadáveres humanos variam tanto que identificar partes anatômicas dificilmente é uma tarefa trivial. Como resultado, durante a dissecação, várias referências precisam ser feitas repetidamente entre o atlas, o manual e o espécime. A dissecação não é fácil mesmo com o auxílio do atlas, já que ele não mostra figuras reais da anatomia humana, apenas ilustrações coloridas sem aspecto real, onde tudo é intitulado e mostrado sem seu ambiente. Em um corpo real, os fluídos, músculos, veias, etc., escondem áreas interessantes e tudo tende a ter a mesma cor. Os estudantes podem considerar o manual de dissecação tecnicamente sofisticado e difícil de acompanhar. (p. 18)

De maneira análoga, Prentice (2004), descrevendo o seu contexto de pesquisa na Universidade de Stanford, afirmou que anatomistas tradicionais demonstravam procurar métodos melhores para ensinar procedimentos e habilidades que causavam dificuldades nos alunos, "como a conexão das instruções contidas em um manual de dissecação com a prática real" (p. 75).

Tais trechos são reforçados por Heinzen (2004) que, ao pensar a prática acadêmica, aponta a utilização de atlas anatômicos, já considerando sua digitalização (cujo deslocamento midiático continua predominantemente bidimensional), para interpretação das peças seccionadas, requerendo "um grande esforço" (p. 14) para a comparação entre a representação e a realidade.

Frente ao contexto descrito e com o propósito de responder à questão exposta, o presente estudo tem como objetivo geral examinar os índices comparados de identificação de tópicos anatômicos em partes cadavéricas diante de representações de diferentes graus de semelhança visual e meio (impresso ou digital) de referência.

A procura por correspondência das figuras com o corpo transformado em objeto de ensino possivelmente aponta correlações entre níveis qualitativos de produção gráfica e estabelecimento de equivalência com o cadáver como exemplo para geração de conhecimento, formando os seguintes objetivos específicos:

a) Identificar se repertório prévio da amostra exerce influência estatisticamente significativa no processo de identificação sob consulta dos materiais.

b) Analisar o tempo utilizado para o reconhecimento de uma peça real por meio da sua representação em forma de ilustração (digital ou analógica impressa).

c) Examinar características da população (representada pela amostra) sobre hábitos de estudos e suas opiniões acerca do tema e do contexto de ensino da anatomia no tempo corrente.

As constatações pretendidas têm por finalidade comparar o quadro existente e potencial das novas tecnologias frente à principal forma tradicional de ensino mediado da anatomia, sem considerar a exclusão do cadáver, mesmo que seja possível diminuir a sua frequência de utilização como fonte primordial de exibição dos temas voltados aos estudos das áreas da saúde.

Para atingir os objetivos propostos foi formulada pesquisa quantitativa cujo detalhamento encontra-se no terceiro capítulo do presente texto; os questionários podem ser consultados nos apêndices I e II (pp. 161-166).

1.2: HIPÓTESES

Nos textos analisados durante pesquisa exploratória, tecnologias recentes foram comparadas ao ensino presencial sob a utilização de cadáveres ou de suas prosecções, considerando os produtos digitais de uma forma geral; implicitamente, portanto, colocando-os sob o mesmo patamar qualitativo, ou seja, discorrendo acerca do meio, mas não necessariamente do conteúdo de cada um.

Da mesma forma como meios impressos voltados à anatomia possuem diferenças estilísticas e técnicas entre si, as possibilidades

digitais também apresentam distinções nas maneiras como disponibilizam os corpos virtuais, tornando infundadas pesquisas que pretendem estabelecer relações de desempenho acadêmico com o uso ou não de tecnologias sem que o produto utilizado, em suas especificidades, também seja posto a exame crítico.

Não foram encontradas, na literatura, investigações que levassem em conta as características de composição de imagens, apesar da história de publicações ilustradas de anatomia explicitar a necessidade de expor detalhes com crescente grau de representação técnica na busca de esclarecer formatos e localizações dos elementos que constituem o corpo humano.

Em decorrência dessa lacuna nos estudos acerca das possibilidades correntes do ensino de anatomia e do ponto de vista que ferramentas de composição gráfica podem exercer papel central no contexto apresentado, o estudo apresenta três hipóteses:

H1: Representações imagéticas com similaridade visual a objetos reais auxiliam relações de reconhecimento visual entre um e outro.

H2: Tecnologias disponíveis no tempo corrente permitem ilustrações com maior grau de similaridade visual a objetos reais.

H3: A manipulação multiangular de objetos virtuais contribui para percepção visual associativa a objetos reais, diferente da limitação bidimensional dos meios impressos.

1.3: JUSTIFICATIVAS

As discussões acerca da possibilidade ou não de substituição de cadáveres por construtos digitais não têm sua origem no surgimento de tecnologias capazes de simular aspectos visuais da dissecação.

Pelo contrário, foram problemas relacionados à obtenção e utilização de corpos, aliados a mudanças curriculares (OLDER, 2004, p. 80), que causaram a relativa diminuição, ou mesmo eliminação (*cf.* PAGE, 2001, p. 576), do contato direto de alunos com cadáveres para aulas voltadas à anatomia, gerando, portanto, demandas de alternativas capazes de preencher as lacunas de conteúdos considerados como necessários ao ensino.

O presente cenário, diante dos textos pesquisados, apresenta aumento de alunos das áreas da saúde não correspondido na mesma

proporção à doação de cadáveres para estudos, levando à redução de exposição de corpos para fins instrucionais.

Além disso, a fragilidade do corpo humano conservado para exibição pode levar à rápida danificação das peças, perdendo seu caráter de exemplo claro e de provedor de treinamento repetitivo, como apontado por Prentice (2004) ao pensar na contribuição por construtos digitais:

Apesar da dissecação cadavérica ser inquestionavelmente interativa, ela é uma jornada de mão única que vai do corpo intacto a peças de difícil reconhecimento: dissecadores não podem voltar, caso cometam um erro. Modelos computacionais permitem que usuários desmembre o corpo, o remontem e o explorem por ângulos atípicos. (p. 09)

Questões morais também sugerem falta de estímulo à prática de doação, frente a escândalos internacionais que relatam o mau uso ou a obtenção indevida dos corpos transformados em objeto de estudo (como o caso de Alder Hey; *cf.* DEWAR; BODDINGTON, 2004).

Por fim, a utilização de parcela de tempo voltada à anatomia para outras finalidades, como métodos de aprendizagem baseados em problemas, com estudos de caso e treinamento clínico (PAGE, 2001, *loc. cit.*; BRENTON *et. al.*, 2007, p. 34), no caso dos currículos voltados à solução de ocorrências relatadas, resulta na contração ou mesmo extinção de disciplinas baseadas na exposição cadavérica (*cf.* OLDER, 2004, p. 79; PRENTICE, 2004, pp. 72-75; MADILL; LATCHFORD, 2004, pp. 1637-1638; CHAPMAN *et al.*, 2013, pp. 409-413).

Apesar de tal contexto, não foram encontradas pesquisas acerca da contribuição à formação médica e à saúde em geral ao eleger outros conteúdos em detrimento ao ensino de anatomia, mesmo quando autores concordam que tal conhecimento é essencial ao futuro profissional dos estudantes.

Considerando tal importância como axiomática, resta ponderar acerca das estratégias para difundir conhecimentos cuja principal fonte demonstra estar em gradativa restrição.

Procurando por soluções, passaram a ser sugeridos ou oferecidos recursos digitais pensando em completa substituição do cadáver real

pelo virtual, considerando o primeiro não como um princípio para aprendizagem, mas como única forma de obtenção de informações.

Prentice (2004, p. 76), entretanto, comenta sobre deficiências nos *softwares* existentes que nem sempre apresentam as nomenclaturas de todas as partes do corpo humano (configurando-se, portanto, como material incompleto para estudos aprofundados), o que pôde ser comprovado como situação ainda vigente pela presente pesquisa.

Nota-se, assim, o déficit de materiais disponíveis, sejam analógicos ou digitais, voltados a esse contexto.

Nesse sentido, ao invés de debater a eliminação do cadáver, poderia haver a procura por alternativas que considerassem sua manutenção, porém sob realidade de contato restritivo, desde que possível suprir o possível conteúdo perdido sob novas limitações de difusão em decorrência da diminuição de dissecações com propósitos de ensino.

As recentes tecnologias digitais têm capacidade de exercer esse papel, desde que seus recursos sejam analisados frente aos materiais que já são tradicionalmente utilizados durante os processos voltados à aprendizagem. Não para oferecer mais conteúdo, mas para apresentá-lo de forma a favorecer sua potencial apreensão em tempo e contato reduzidos.

O presente trabalho se apresenta sob essas condições, comparando recursos digitais contemporâneos e o apoio impresso, no intuito de validar o uso dos primeiros como provedores de conteúdo que se relacionam visualmente com o estudo cadavérico com finalidade de complementaridade - e não de substituição - a ele, estabelecendo, como descrito por Miles (2005, p. 744), "relação sinérgica entre os modos de ensino".

A relevância de planejar adequadamente o produto imagético final é oriunda das constantes dissonâncias visuais entre representações, impressas ou digitais, daquilo que pode ser observado durante um procedimento de dissecação, cuja aparência foi apenas parcialmente e esporadicamente considerada como foco figurativo ao longo da história da anatomia. Prentice (2004, p. 104) relata, inclusive, estratégias de distorção nas dimensões da representação que visam melhorar a visualização de determinadas partes. Tal prática causa distanciamento ainda maior entre a ilustração e aquilo que é percebido na realidade.

Apesar da similaridade de propósitos à infografia, que visa oferecer uma combinação “de dados com design” e “tentar transmitir

informações complexas a uma audiência de forma que possam ser rapidamente consumidas e facilmente compreendidas” (SMICIKLAS, 2012, p. 03), as representações são tomadas no presente trabalho como ilustrações, uma vez que não se constituem como um produto em si, apenas fazendo parte de materiais que dependem também de outros recursos próprios de cada meio de exibição.

O trabalho justifica-se ao assumir que produtos impressos, mesmo os já consagrados, dentre seus estilos, não são capazes de prover adequado reconhecimento entre o representado, por meio de ilustração, e o real frente à redução do segundo que, se acompanhado na mesma proporção por ausência de conceitos relacionados à anatomia, pode acarretar em deficiências de formação profissional ao oferecer menor compreensão sobre o corpo humano, cujo conhecimento é fundamental à prática médica e demais áreas de estudo das ciências da saúde.

2. LINHA HISTÓRICA E PLATAFORMA TEÓRICA

A história do ensino de anatomia mediado por materiais de apoio e referências possui suas raízes nas primeiras expressões humanas, tendo gradualmente se desenvolvido de acordo com técnicas, ferramentas e necessidades coletivas, permeando os campos das artes, do design e da medicina.

Este capítulo é destinado a apresentar uma linha cronológica de autores e características que originaram produtos voltados a difundir estudos sobre o corpo humano, predominantemente em formato impresso e que nas últimas três décadas passou a contar também, comercialmente, com recursos digitais.

Vale notar que não se trata de um estudo sobre formas de diagramação e tipologia dos livros anatômicos, tampouco há intenção de discussão acerca de aprofundadas técnicas artísticas de composição ou do papel filosófico das obras citadas no tempo de suas publicações, apesar da presença de tais elementos ao tema descrito e sua menção quando necessário.

O intuito é prover o trabalho aqui proposto de dados referenciais sobre as qualidades dos produtos mediadores de ensino da anatomia humana, predominantemente os impressos e digitais, a fim de compreender o tema abordado e seus caminhos percorridos ao longo dos anos.

O recorte para tal é limitado por produções ocidentais, apesar de narrar as origens dos estudos de anatomia de uma forma geral.

Foram também excluídos do estudo os lançamentos, de tempos recentes, voltados exclusivamente à apresentação de anatomia a artistas, cujo conteúdo tende a exagerar algumas partes retratadas para favorecer construções estéticas e não necessariamente o ensino médico.

Com tais margens em vista, pretende-se perceber a ilustração anatômica para fins instrucionais conforme descrita por Sappol (2006, p. 06), ou seja, não apenas como representação do corpo para investigação, mas também com o objetivo de cativar e até mesmo surpreender estudantes e pares, refletindo competições entre profissionais que pretendiam se destacar pelos valores financeiros investidos para as publicações e qualidade da arte alcançada.

Para a organização do presente capítulo, a história da anatomia foi dividida em cinco períodos, seguindo três propostos por Santoni-Rugiu e Sykes (2007) e incluindo os dois últimos para tratar de novas

abordagens e da digitalização dos tempos contemporâneos. Algumas novas subdivisões foram aqui também adotadas, chegando à seguinte estruturação cronológica:

1. Pré-científico: do paleolítico até a primeira metade século XV; estudo baseado em observação e especulação filosófica com raras dissecações, conduzidas predominantemente em animais.

2. Científico: da segunda metade do século XV até o século XIX; a anatomia se tornou uma ciência, melhorando a precisão e qualidade artística das ilustrações. Dissecações possibilitaram mais conhecimento anatômico, concomitante ao desenvolvimento de técnicas de impressão.

Este período também pode ser dividido como antes e pós-Vesalius. Para a construção deste texto, optou-se por inserir também as subdivisões neste último de hiper-realismo e mapeamento paralelo.

3. Moderno: do século XIX ao início do XX; foco em estudos precisos de órgãos específicos, sistemas e regiões.

Originalmente, para Santoni-Rugiu e Sykes (*op. cit.*), este período atinge o tempo presente. Entretanto, diante da extensão e diferenças de abordagens, linguagens e tecnologias observadas no intervalo, a classificação de "moderno" foi considerada, neste texto, apenas até a primeira década de 1900.

4. Pós-moderno: do início do século XIX até o tempo corrente, com a produção dos atlas anatômicos realizados predominantemente sob a proposta do Universalismo.

5. Digital: Surgido em intersecção ao pós-moderno, é parcialmente concomitante a ele ao vigorar no presente, apresentando subdivisão entre *offline*, *online* e aplicativos móveis, que também não necessariamente representam uma ordem cronológica finita, já que envolvem diversas ações realizadas paralelamente.

2.1: PERÍODO PRÉ-CIENTÍFICO

Os primeiros indícios do estudo da anatomia, segundo Santoni-Rugiu e Sykes, (2007, p. 03), não eram voltados ao homem ou ao conhecimento científico, tendo provável motivação a caça (por exemplo, a identificação da localização do coração das vítimas).

Para fins de compreensão do corpo humano, esses autores apontam posterior evolução da observação pelos egípcios (2900 a.C.) em decorrência dos processos de mumificação (*loc. cit.*).

A dissecação como estudo voltado à medicina ganhou forma com os gregos do período helenístico, com Alcmeão de Crotona (c. 500 a.C.). Interesses especiais já eram revelados pelos estudiosos, como o foco de Diógenes de Apolônia sobre a arquitetura vascular (cf. CRIVELLATO; MALLARDI; RIBALTTI, 2006, pp. 116-120).

Hipócrates (c. 400-355 a.C.), a "mais importante figura em anatomia e medicina na Grécia Antiga" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 04), dedicou seus trabalhos à anatomia e à cirurgia.

Parte de seu conhecimento tem origem provável em investigações para "determinar a causa da morte" (BALL, 1910, p. 18) dos espécimes analisados.

Aristóteles (384-322 a.C.), por sua vez, foi o primeiro a registrar seus estudos anatômicos em desenhos (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, pp. 04-05), apesar de não haver evidências de dissecações suas em seres humanos. As ilustrações, entretanto, nunca foram encontradas, provavelmente perdidas ao longo da História. É atribuído a ele o primeiro uso da palavra "anatomia" (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, pp. 268-270).

Herófilo (c. 335-255 a.C.), neto de Aristóteles, é referenciado como "pai da anatomia" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 05) por conduzir estudos científicos em seres humanos e animais, sendo "considerado o primeiro a dissecar o corpo humano sistematicamente" (SALLAM, 2010, p. 14).

Suas investigações, realizadas em breve período de permissão estatal para a dissecação humana, levaram-no a diferenciar os nervos dos tendões e vasos sanguíneos, além de nomear, no cérebro, as meninges e os ventrículos, descrevendo detalhadamente, também, os sistemas ocular, reprodutivo e digestivo (BAY; BAY, 2010, pp. 281-282), evidenciando a importância de estudar o próprio corpo humano para o aprendizado de anatomia.

Seu contemporâneo, Erasítrato de Chio (310-250 a.C.), é considerado o "pai da fisiologia"; ambos fundaram a escola de anatomia de Alexandria, onde foram realizadas descobertas sobre as estruturas humanas.

Sujeitos legalmente condenados eram utilizados para aulas de dissecação, havendo, inclusive, a acusação de que Herófilo e Erasítrato realizaram neles, como objetos de ensino, vivisseções (BALL, 1910, pp. 22-23).

Anos mais tarde, no Império Romano, Aulus Cornelius Celsus (25 a.C.-50 d.C.) demonstrou reconhecer a importância do desenvolvimento da medicina pelos gregos, a considerando uma arte e uma ciência (*cf.* CELSUS; GREIVE, 1756, pp. 01-05). Trabalhou a anatomia a partir de interesses particulares, apesar das "desaprovações" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 05) governamentais à prática da dissecação.

Seu manuscrito *De Medicina* permaneceu desaparecido durante séculos, tendo sido descoberta uma cópia pelo Papa Nicolau V (1397-1455). Acabou por se tornar "um dos primeiros livros médicos a ser impresso", em 1443 (BALL, 1910, p. 10).

Cláudio Galeno (c. 129-217 d.C.), por sua vez, conduziu observações comparativas em vários animais diante das proibições de dissecação em humanos, realizando também classificações dos nervos craniais (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 06).

Seu repertório anatômico foi construído pelo conhecimento de obras anteriores as quais obteve acesso e por cirurgias que realizou como médico responsável pelos gladiadores em Pergamon (ACAR *et al.*, 2004, p. 861).

Galeno recorreu à produção de diagramas para representação de algumas partes do corpo que abordou em seus escritos. Tais artifícios foram reconstruídos por traduções de suas obras, mesmo séculos distantes das originais. Em alguns casos, diante da dificuldade de interpretação e condução dos procedimentos de dissecação descritos predominantemente apenas textualmente, os tradutores tomaram a liberdade de inserir ilustrações oriundas de outras obras de seu próprio tempo corrente (*cf.* GALEN; SINGER, 1956, p. 28 e pp. 255-277).

Essa prática fornece indícios da importância imagética para a compreensão de temas relacionados à anatomia, mesmo com suporte, metodológico ou não, textual.

Durante quinze séculos, as restrições acerca da dissecação permaneceram, fazendo os estudos (e erros) de Galeno referências centrais até o Renascimento, mesmo quando relacionados a trabalhos anteriores, uma vez que a destruição de obras dos anatomistas de Alexandria fez com que parte daquelas investigações fosse posterizada apenas pelos seus escritos (BALL, 1910, pp. 25-27).

Novas formas de estudar o corpo humano ocorreram novamente apenas no século XIII, com a fundação de universidades européias que mudaram os modos de ensino da medicina, então baseados

predominantemente na relação direta entre aluno e professor (sem, portanto, a mediação de uma escola).

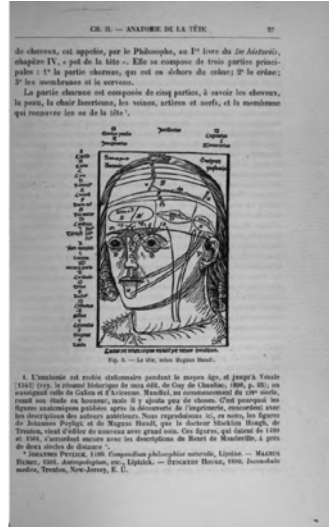
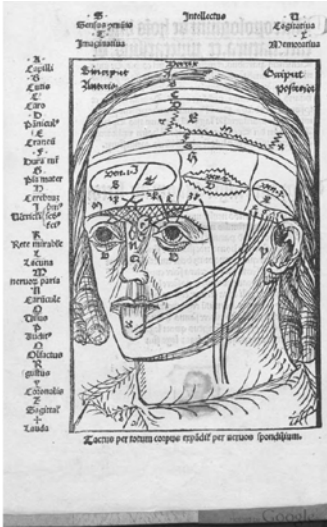
As dissecações eram conduzidas com fins de necropsia para o fornecimento de evidências de assuntos jurídicos, estabelecendo uma relação entre o procedimento médico-legal e o conhecimento científico (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 09).

Nesse contexto, Ugo Borgognoni de Lucca (1170-1240) fundou a escola anatômica de Bologna. Seu filho, Theodorico de Cervia (c. 1205-1296), incluiu pela primeira vez a dissecação humana como parte integral do ensino médico. Cadáveres, além de difícil aquisição, podiam ser utilizados por tempo limitado diante das dificuldades de conservação (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 09).

Pensando na prática letiva, a ilustração médica foi considerada fundamental pelo francês Henry de Mondeville (c. 1260-1316), que foi aluno de Theodorico, levando-o a produzir diagramas baseados em dissecações para que alunos pudessem revisar o que havia sido apresentado presencialmente (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 10).

Assim como ocorreu com Galeno, traduções da obra de Mondeville, desprovidas dos diagramas originais, utilizaram artes alheias para a representação de tópicos abordados, como no exemplo a seguir (Figura 1), de autoria de Magnus Hundt (1449-1519).

Figura 1: À esquerda, representação da cabeça humana em seu contexto original de *Antropologium de hominis dignitate, natura et proprietatibus, de elementis, partibus et membris humani corporis* (HUNDT, 1501); à direita, sua utilização na tradução francesa de *Chirurgie* (MONDEVILLE, 1306-1320), por E. Nicaise (1893, p. 27).



Mondino de Liuzzi (c.1275-1326), mantendo a inclinação dos estudos conduzidos em Bologna de ensino anatómico, ao contrário de seu professor Mondeville, considerava os diagramas insuficientes, conduzindo as dissecações por meio de orientações passadas a um ostensor "que indicava as linhas de dissecação a um demonstrador, que executava o trabalho manual de cortar o cadáver" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 10).

Na tentativa de preservar os corpos, Mondino desenvolveu técnicas de secagem ao sol e maceração, havendo também registros de injeção de "líquidos coloridos" no sangue para estudos do sistema circulatório (*id.*, *ibid.*, 2007, p. 12).

Sua primeira apresentação de dissecação pública, em Bologna, configurou-se como uma das primeiras desde os tempos da Escola de Alexandria, atraindo "uma multidão curiosa de estudantes de medicina" (BALL, 1910, p. 29).

Sua estratégia de ensino era voltada às demonstrações presenciais e descrições verbais. Sua obra original, que data de 1316, é originalmente inteiramente textual.

Assim como nas publicações posteriores às originais de Mondeville, os escritos de Mondino ganharam ilustrações em reedições e traduções, sendo ele próprio retratado durante um procedimento de dissecação em transcrição de sua obra no *Fasciculus Medicinae* (1493) de Johannes de Ketham (*fl.* 1490).

Guido de Vigevano (*c.* 1280-1349), pupilo de Mondino, adotou postura diferente à de seu mestre na condução das descrições remotas, utilizando desenhos para apoiar imagetivamente os tópicos abordados e inserindo-os em seus manuscritos de 1345.

Singer (1917, p. 87) considera que os diagramas de Henri de Mondeville e os desenhos de Vigevano parecem buscar ilustrar as teorias fisiológicas do tempo corrente das publicações e não as observações anatómicas de fato.

Suas figuras ainda disponíveis no tempo presente chegam a sugerir que há uma sequência de

Figura 3: O sistema ósseo por Ricardo Helain, de 1493, no formato de página única cujo conteúdo não é acompanhado por textos organizados em livro. Fonte: BALL, 1910, p. 38.



Figura 2: Anatomia do corpo humano por Guido de Vigevano. Fonte: Singer, 1917, pp. 84-86.



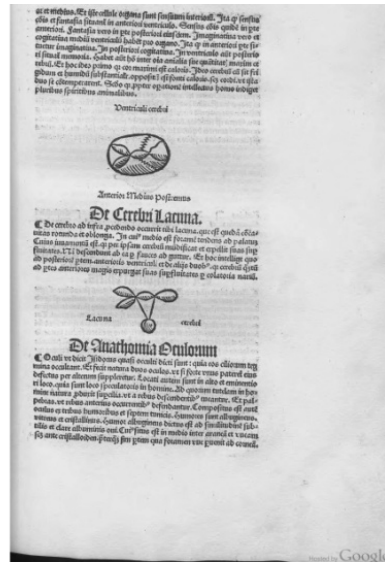
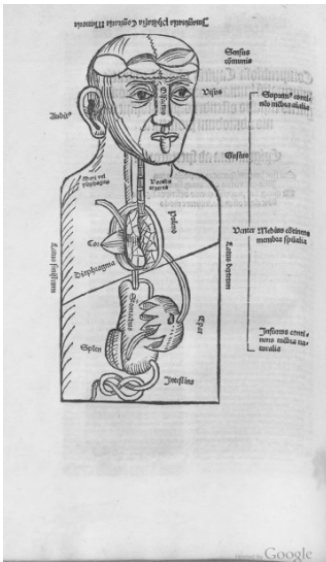
imagens indicando a ordem de procedimentos de dissecação, especialmente voltada à cabeça, abrindo o campo da neuroanatomia.

Di Ieva *et al.* (2007) afirmam que a maior parte das ilustrações de Vigevano foram perdidas, não sendo possível, portanto, afirmar acerca da possível ordenação.

Quase um século mais tarde, Ricardo Helain (*fl.* 1490), em Paris, publicou em 1493, no formato de páginas avulsas de conteúdo próprio e não como um livro organizado, suas instruções acerca das características do sistema ósseo, fornecendo as primeiras tentativas de um método que seria utilizado repetidas vezes, posteriormente, de inserção de linhas conectivas que levam a texto relacionado à

nomenclatura ou explicação do estrato do corpo transformado em imagem.

Figura 4: Ilustrações de Johannes Peyligk, em edição de *Compendiosa Capitis*, de 1510. À Esquerda, a figura humana com inserção de texto de nomenclatura. À direita, exemplo das partes isoladas representadas para fornecer ideia visual específica daquilo que o autor discorre naquele trecho.



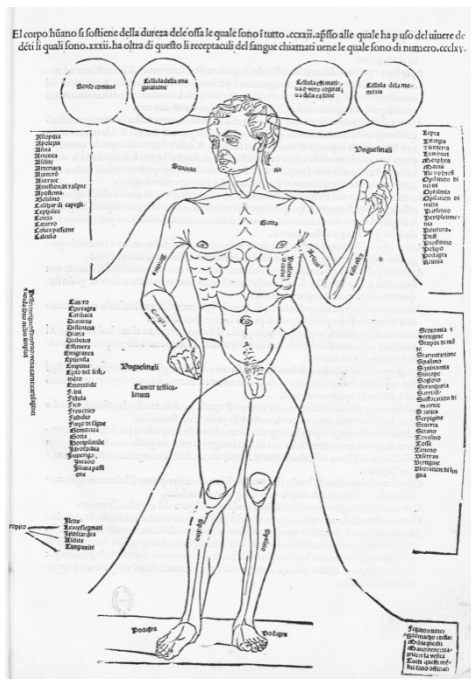
Ainda no final de 1490, o germânico Johannes Peyligk (1474-1512), em seu *Compendiosa Capitis physici Declaratio principalium humani corporis*, originalmente último capítulo de *Philosophiae Naturalis Compendium* (1499), buscou formas de demonstrar tópicos sobre o desenho dispoendo a nomenclatura de cada parte próxima à sua correspondente ilustração. Diferente de Helain, procurou evitar que os textos invadissem as áreas de interesse desenhadas, provavelmente tentando facilitar a identificação das partes constituintes da anatomia humana para o suposto leitor.

Utilizou também abordagem inovadora ao inserir, em diferentes partes da obra, figuras apenas do estrato comentado, sem um contexto maior, direcionando o foco a estratos específicos comentados textualmente nos trechos que acompanham a imagem em cada página.

O minimalismo das ilustrações pode ser originado não necessariamente apenas do estilo de Peyligk, mas também dos recursos para impressão da época, que demandavam que a matriz das imagens fosse gravada em madeira para a xilogravura¹, um processo que ainda

estava sendo explorado por artistas e gravadores.

Figura 5: Na edição de 1494 de *Fasciculus Medicinae*, Johannes de Ketham apresenta ilustração que tem a intenção de facilitar identificação das partes para o leitor.



Paralelamente, Johannes de Ketham apresentou não apenas tópicos anatômicos, como também estendeu o acesso do leitor à informação ao inserir linhas que levam à nomenclatura das partes ilustradas e notas laterais nas respectivas páginas (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 19).

É atribuída a ele a autoria de *Fasciculus Medicinae* (1491), o primeiro livro médico ilustrado impresso, publicado pelos irmãos dei Gergorii com finalidades comerciais; essas, após serem atingidas, impulsionaram a publicação de fascículos seguintes pensados em adequação ao

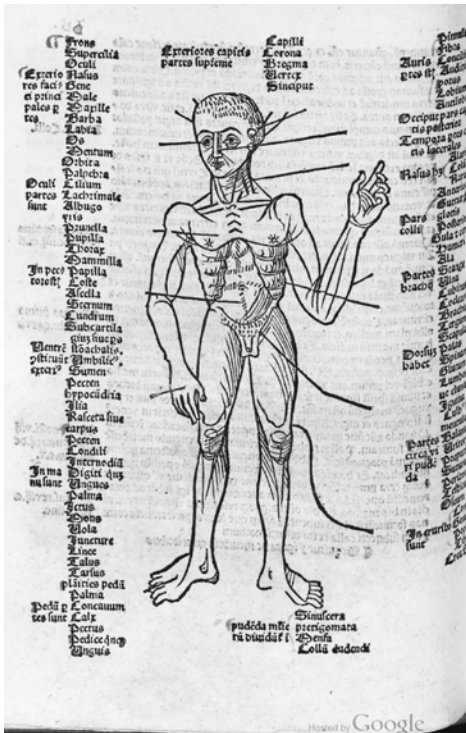
leitor, como tradução em diferentes línguas, troca das fontes (das romanas para as góticas), novas ilustrações (apesar da autoria artística desconhecida) e possível colorização manual das imagens de acordo com o preço de venda (cf. DiMAIO; DISCEPOLA; MAESTRO, 2006, pp. 188-191).

¹ Baseada em gravar desenhos em madeira, a xilogravura consiste em preparar uma superfície com relevos que formam uma imagem. Ao se passar a tinta, o bloco de madeira é pressionado contra o papel, fixando seu conteúdo pretendido, em possível comparação com um carimbo (cf. CRAIG; BARTON, 1987, p. 201).

As ilustrações foram impressas por xilografia, estabelecendo relação direta entre técnica e qualidade da imagem publicada. A publicação estimulou anatomistas e artistas ao ensino médico ilustrado, com especial atenção aos detalhes artísticos.

Figura 6: Ilustração humana e suas respectivas partes por Magnus Hundt (1501), que revelam estratégia de orientar o leitor semelhante à adotada por J. de Ketham.

Nessa circunstância técnica, Magnus Hundt publicou *Antropologium de hominis dignitate, natura et proprietatibus, de elementis, partibus et membris humani corporis* (1501), abordando o corpo como composição anatômica em contexto religioso, apresentando ilustrações (embora preteridas aos recursos textuais) de suas partes e respectivas indicações de nomenclatura.



Nota-se, na abordagem de Hundt, explícita influência ao modo como Ketham distribuiu as linhas conectivas. É possível notar também inspiração na obra de Johannes Peyligk.

Nos países baixos, o médico Laurentius Phryesen (c. 1490-1532) publicou seu *Spiegel der Arzney* (1518)

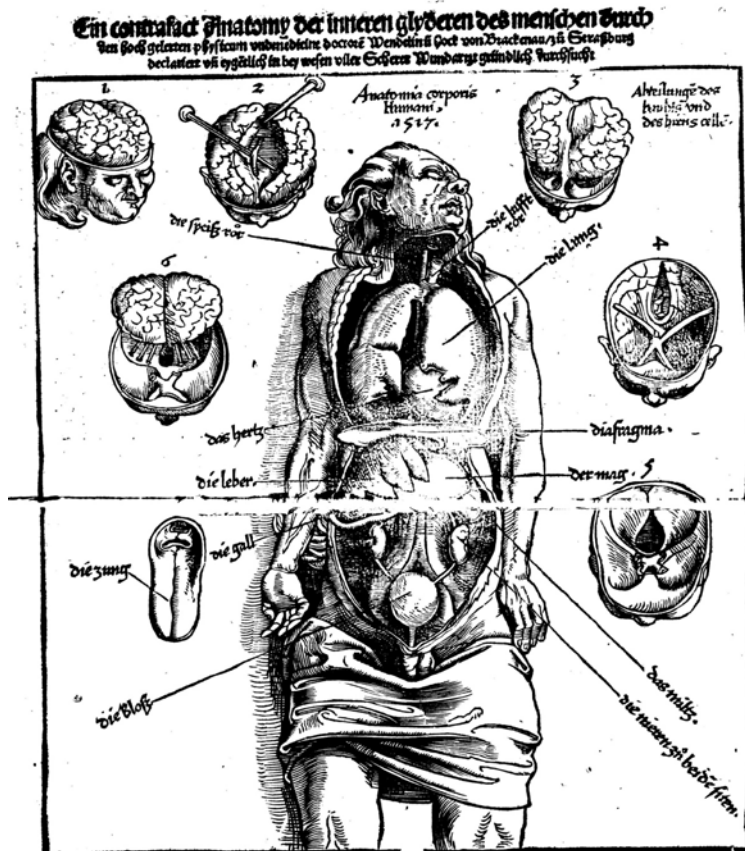
com o auxílio de artistas gravadores, embora suas identidades não sejam consenso entre pesquisadores.

Ainda assim, o auxílio artístico prestado a Phryesen se mostrou valioso, levando a publicação a níveis de ilustração qualitativamente superiores àquelas realizadas por seus antecessores (cf. CHOULANT, 1920, pp. 130-135).

Podem ser notadas, nas imagens, o jogo de luz e sombra para fornecer ilusão de profundidade e volume, bem como as linhas conectivas que estabelecem a relação entre figura e nomenclatura.

O corpo analisado, ao contrário de seus antecessores (à exceção, talvez, de Vigevano, não sendo possível identificar se o sujeito de suas ilustrações encontra-se em pé ou em decúbito dorsal), não é, na ilustração aqui apresentada, mostrado como dotado de vida. Ao contrário, demonstra ser objeto de dissecação sistematizada.

Figura 7: Montagem vertical em imagem única da ilustração em duas páginas que abre o livro *Spiegel der Arznei*, de Laurentius Phryesen. É possível observar a evidente diferença qualitativa desta obra em relação às ilustrações anatômicas publicadas anteriormente.



Desse modo, Phryesen retrata o momento da dissecação como arte

relacionada a uma situação real, não utilizando adornos de cenários e posições inverossímeis como exemplo de quadro anatômico.

Os únicos objetos presentes, além do corpo, são aqueles relacionados ao momento da provável dissecação, como o lençol que foi parcialmente recolhido para expor as partes internas do cadáver.

Para resolver o problema da bidimensionalidade, os enquadramentos da obra de Laurentius Phryesen possuem também ilustrações de cortes craniais, com sequência enumerada do procedimento para dissecá-la.

Para tentar melhorar a visualização do conteúdo ilustrado, o livro possui figuras em páginas duplas, que montam o corpo quando abertas em conjunto, para visualização vertical. Em uma delas, em oposição à imagem acima, há um esqueleto que, aparentemente, se apóia nas próprias pernas, revelando certa influência do autor em relação aos seus antecessores.

Apesar do valor estético, *Spiegel der Arzney* conta com apenas três ilustrações anatômicas relacionadas diretamente à anatomia, baseando-se predominantemente em descrições textuais.

2.2: PERÍODO CIENTÍFICO

A segunda metade do século XV é marcada por estudiosos dedicados à anatomia e ao registro de suas investigações, com diversas colaborações entre médicos e artistas.

O período testemunha uma singular forma de produção, com:

...uma colaboração benéfica mútua entre artistas e anatomistas. Artistas podiam finalmente satisfazer sua curiosidade sobre o que há abaixo da superfície de formas vivas, enquanto anatomistas tinham suas observações registradas em desenhos que eram tanto precisos quanto artísticos" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 15).

Sappol (2006, p. 12) afirma que "a representação visual foi uma das inovações-chave para a nova ciência da anatomia". Para atingi-la, era necessária também a participação de um gravador, que preparava as ilustrações em placas de madeira para o processo de impressão.

No circuito artístico e intelectual da época, o desenvolvimento do movimento da Renascença foi caracterizado, dentre outros fatores, pelas possibilidades de reprodução de conteúdos utilizando a impressão (BALL, 1910, p. 10).

Satué (1999) comenta que os procedimentos de impressão (por "tipos móveis, intercambiáveis e reutilizáveis") concebidos a partir da década de 1440 criaram uma "linha divisória entre a cultura manuscrita e a cultura impressa" (p. 34), tornando o livro em forte meio de transmissão do pensamento. Duas décadas mais tarde, segundo Meggs e Purvis (2012, pp. 80-83), a primeira edição ilustrada gerou demanda por livros contendo figuras.

Com a produção, reprodução e circulação de materiais possíveis, e no caso do ensino médico com parcerias entre anatomistas, artistas e gravadores para composição das imagens, o ensino da anatomia baseado na dissecação cadavérica acabou por se tornar um paradigma (McLACHLAN; PATTEN, 2006, p. 243) que podia gerar diferentes produtos impressos e assim alcançar públicos maiores do que apenas aqueles presentes durante os procedimentos.

Há de se notar, entretanto, que tal associação de diferentes práticas, produtora de significativas obras na época, continha conflito de interesses, como exposto por Kickhöfel (2004): artistas estavam mais voltados à superfície do corpo do que às dissecações, prática esta de maior interesse dos médicos (p. 433).

Nesse contexto, as universidades de Pádua, Bologna, Pávia, Roma e Pisa se tornaram locais de descobertas anatômicas e de estudos intitulados como "Nova Anatomia" (BALL, 1910, pp. 14-15), cujas dissecações eram parcialmente consentidas pelas autoridades locais (imperiais e religiosas).

O renascentista Leonardo da Vinci (1452–1519), que presenciou dissecações e tornou-se caso diferenciado entre artistas, dentre outros motivos, por certo interesse também nas partes internas do corpo humano (*cf.* KICKHÖFEL, 2004, pp. 434-437), ponderou acerca da importância da arte para o ensino de anatomia, questionando o quão confuso e extenso seria descrever, por exemplo, o coração somente em palavras (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 16).

Da Vinci fez parte de uma parceria estabelecida entre artista e anatomista, interrompida pela morte de Marcantonio della Torre (1481–1511).

Apesar da importância artística dos desenhos de da Vinci para o desenvolvimento da ilustração anatômica, vale notar que, ao contrário dos anatomistas ilustradores ou daqueles que fizeram parcerias com artistas para publicações acerca do tema, não havia em sua obra individual a intenção de ensino ou descrição de descobertas.

Figura 8: Notas de Leonardo da Vinci em *I Manoscritti di Leonardo da Vinci*, traduzidos e publicados em 1901 por Sabachnikoff e Piumati. À esquerda (p. 103), são percebidos esboços relacionados à observação de superfícies. À direita (p. 203), estudo do sistema circulatório.



Além disso, sua influência é questionável, uma vez que as ilustrações foram publicadas apenas postumamente, sendo que algumas chegaram ao público em geral apenas entre o final do século XIX e início do XX (cf. KICKHÖFEL, 2011, p. 320).

Ainda assim, o valor artístico é explícito se comparado a ilustrações de outros autores de seu tempo, cujas qualidades técnicas não eram equivalentes às de Leonardo da Vinci. Composições de luz e sombra ajudam a criar a ideia de volume, enquanto a consideração da posição do objeto e sua perspectiva em termos visuais dão a impressão de localização espacial, representando a tridimensionalidade dos tópicos tratados.

Figura 9: Imagem à esquerda de *I Manoscritti di Leonardo da Vinci* (1901) revela necessidade do artista em representar rotação do objeto abordado e suas formas interiores (p. 229). À direita, esboço de estudo sob diferentes pontos de vista (p. 251).

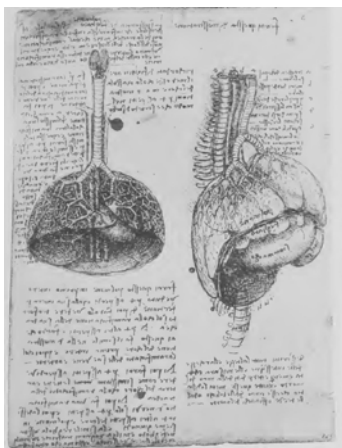
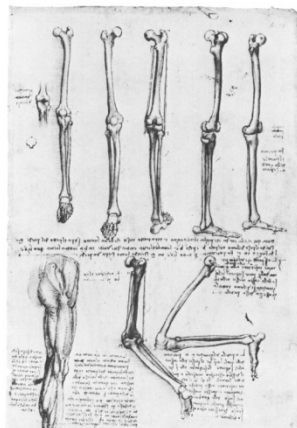


Figura 10: Abaixo, Em *Anatomical Drawings from the Royal Library* (KEELE; ROBERTS, 1983), é possível notar a rotação dos objetos de estudo que revelam diferentes características a partir do ângulo de visualização na obra de Leonardo da Vinci.



Detalhes encontrados em seus desenhos anteciparam padrões de ilustração, como a apresentação em planos baseados nas vistas anterior,

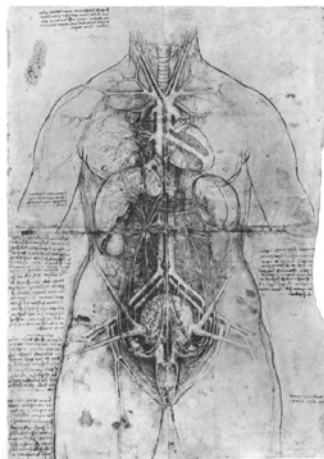
lateral e posterior (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 16), demonstrando a tentativa de solução para exposição em diferentes ângulos de uma imagem limitada à representação bidimensional: ilustrá-los separadamente, cada um sob posição que melhor pudesse revelar os respectivos detalhes.

A obra de Leonardo da Vinci parece ser mais voltada a aprender do que a ensinar, não se preocupando com métodos e procedimentos específicos para abordar o corpo humano e suas formas de analisá-lo.

Por isso, sua análise também deve observar a ressalva que, apesar de Leonardo da Vinci ser contemporâneo de outros artistas e anatomistas que não se equiparam à destreza de seu estilo, como Magnus Hundt, seus desenhos não eram destinados à gravação em madeira, necessária para os procedimentos de impressão, podendo, portanto, apresentar detalhes e linhas de difícil reprodução em relevo para a realização de cópias.

A imagem abaixo, à esquerda, mostra curiosidade não apenas à anatomia, mas também às formas como o corpo se comporta de acordo com os movimentos realizados, com suas deformações e particularidades motoras.

Figura 11: Fragmento de *Anatomical Drawings from the Royal Library* (KEELE; ROBERTS, 1983) mostra, na imagem à esquerda, as reações musculares de acordo com o movimento (p. 21). À direita, a transparência de superfície é estratégia para revelar presença de sistemas correlacionados ao funcionamento do corpo humano (p. 30).



Nota-se também, na imagem acima e à direita como o artista pretendia ter uma visão geral dos sistemas que coexistem dentro das limitações corpóreas do sujeito observado, pensando numa forma de retratá-los que pudesse explicitar também certas particularidades de superfície.

Outros anatomistas, contemporâneos a da Vinci ou posteriores a ele, seguiram intuito de ensino por meio de publicações, utilizando abordagens com métodos organizados de descrição de suas investigações.

Figura 12: Figuras de *Isagoge breves per lucide ac uberime, in anatomiam humani corporis* (BERENGARIO DA CARPI, 1522) demonstram sujeito capaz de conduzir apresentação de tópicos de dissecação no próprio corpo, explicitando partes internas ao remover a pele como se estivesse a retirar a roupa.

2.2.1: Período Científico "Pré-Vesalius"

Jacopo Berengario da Carpi (1460-1530), graduado em medicina pela Universidade de Bologna, apresentou descrições ilustradas de órgãos e estratos anatômicos acompanhando reflexões articuladas em texto, com arte atribuída a Ugo da Carpi (1480-1523).

Berengario da Carpi reconhecia a importância da ilustração, uma vez ter afirmado que suas imagens possuíam valor não apenas àqueles destinados à prática médica, mas também a artistas (BALL, 1910, p. 45).

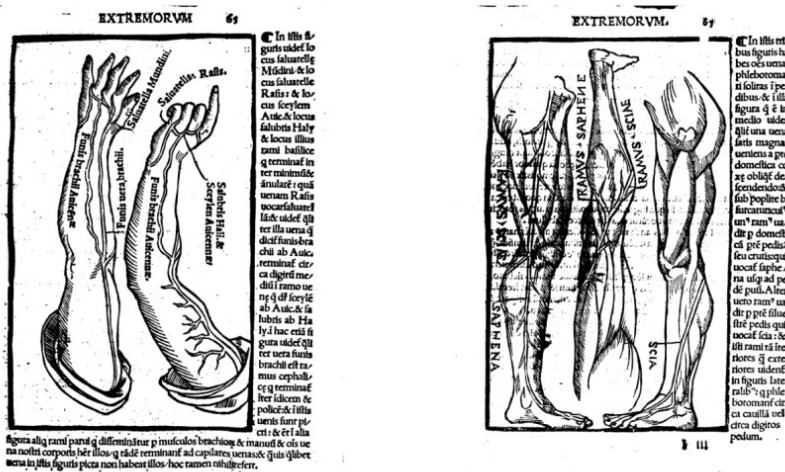


Phryesen elevou estética e qualitativamente as ilustrações anatômicas se comparado a seus antecessores. Apresentou, entretanto, número pequeno de imagens inseridas no texto. Berengario da Carpi, por outro lado, manteve tal patamar de habilidade técnica nas figuras, mas expandiu sua exploração ilustrativa dispendo de numerosas imagens.

Em *Isagoge breves perlucide ac uberime, in anatomiam humani corporis* (1522), sua abordagem, quando relacionada ao corpo inteiro, demonstra estratégia de ilustração dos itens tratados com a representação de modelo vivo e ideia de realização de movimentos, como se o sujeito desenhado fosse capaz de cortar a própria pele e rebatê-la, como o ato de se despir.

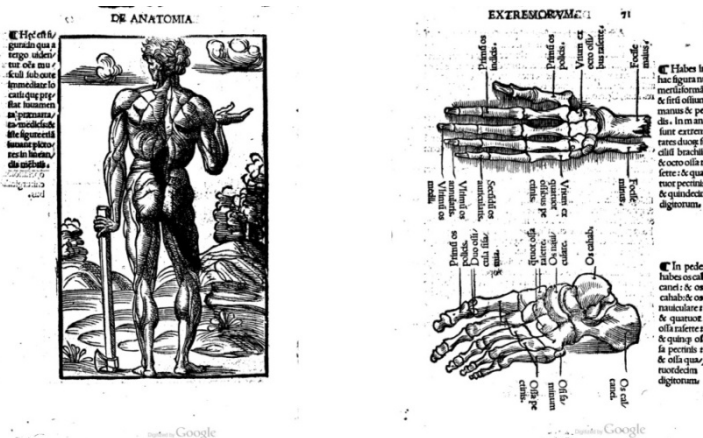
Berengario da Carpi revela maior interesse em alguns membros em relação a outros, explorando predominantemente as propriedades das pernas e dos braços.

Figura 13: Ênfase de Berengario da Carpi a partes de maior interesse de estudos, as apresentando em detalhes diferenciados das demais partes do corpo por meio das ilustrações.



Em alguns trechos não há indicações pontuais dos tópicos, tratados apenas nos textos de apoio que acompanham as figuras. Em outros, o autor demonstra sentir falta de maior detalhamento, alterando a qualidade das ilustrações e inserindo linhas conectivas de nomenclatura.

Figura 14: Enquanto alguns tópicos são tratados de maneira geral com textos explicativos, como na imagem à esquerda, outros itens direcionaram maior atenção do autor, que inseriu nas ilustrações detalhes e linhas de nomenclatura, como na imagem à direita.



Notável também é como foram abordados os problemas em relação à bidimensionalidade das figuras em relação à necessidade de retratar as formas em diferentes ângulos.

Tentando resolver as limitações de visualização, Berengario exibiu o sistema esquelético com uma representação que mostra estar em posições de uma entidade provida de vida, incluindo o manuseio de crânios que pudessem demonstrar tais formas observadas por diferentes pontos de vista, como é possível notar na imagem abaixo.

Figura 15: Da mesma forma que o modelo ilustrado ganhou condição de vida durante a dissecação, o sistema esquelético foi abordado por da Carpi como capaz de se mover e se posicionar ao leitor, tentando atribuir ideia de tridimensionalidade às limitações bidimensionais.



Da Carpi, apesar do legado de sua obra, não escapou da perseguição da Inquisição, sendo acusado de vivissecção por ter afirmado que "o cirurgião deveria observar a anatomia de um corpo vivo, tenha ele sido aberto por ferimentos ou acidentes" (BALL, 1910, p. 44).

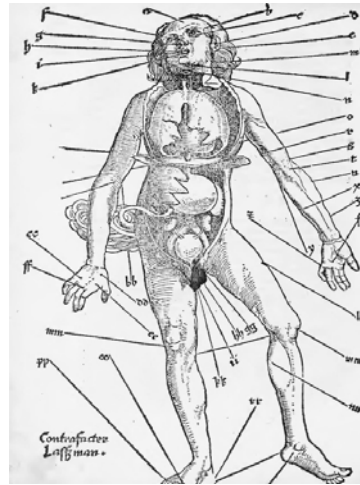
Com diferente abordagem, Hans von Gersdorff (c.1455-1529), de Estrasburgo, publicou *Feldbuch der Wundarzney* (1528), com ilustrações atribuídas a Hans Wechtlin (fl. 1502-1526), voltado à cirurgia, apresentando itens anatômicos como parte da prática médica. As ilustrações, além de uma introdução às partes do corpo, retratam procedimentos de campo e materiais utilizados, com recursos de manipulação de proporções para fornecer, ao leitor, destaques acerca dos tópicos abordados, além da utilização de referências sacras.

Assim como Johannes de Ketham, Gersdorff fez uso das linhas conectivas para apontar a nomenclatura dos estratos retratados. Entretanto, provavelmente procurando utilizar o máximo do espaço oferecido pelas dimensões do livro, não colocou, ao final de cada linha, um termo, mas sim uma marcação numérica correspondente a listas de explicações e nomenclaturas encontradas em outras páginas de seu livro.

Na Universidade de Bologna, Julius Caesar Aranzi (c. 1529-1589) e Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) preferiram descrições textuais dos temas estudados. Marcello Malpighi (1628-1694), o fundador da anatomia microscópica, por sua vez, recorreu às ilustrações, mas voltadas apenas aos seus interesses em zoologia e biologia.

Na Universidade de Pádua, por onde Aranzi também passou, foi criada, em seu quadro docente do final do século XIV, cadeira destinada especialmente para anatomia e cirurgia, mesmo após seu professor de medicina, Pedro de Albano (c. 1250-1315), condutor da primeira autópsia em suas instalações, morrer na prisão durante seu julgamento por heresia e ateísmo (PORZIONATO *et al.*, 2013, pp. 902-903).

Figura 16: Linhas conectivas com marcação alfanumérica distingue obra de Hans von Gersdorff.

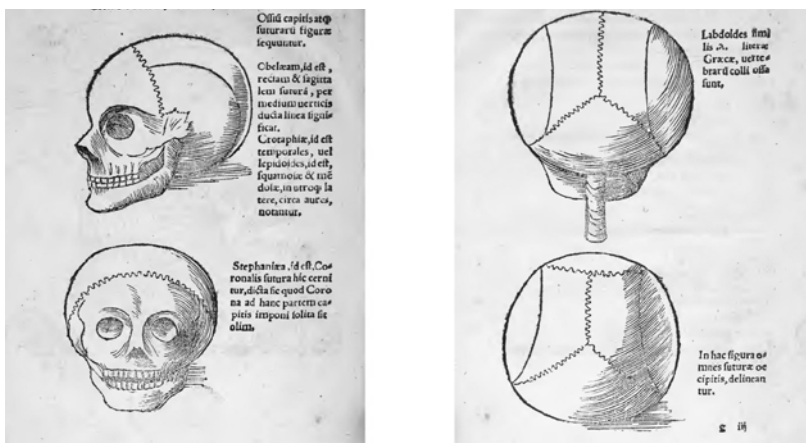


Com tais estudiosos, o interesse anatômico aliado à cirurgia passou a questionar não somente as estruturas, mas os modos como elas funcionavam, abrindo o campo da fisiologia (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 13).

Johannes Dryander (1500-1560) pensou a apresentação em desenhos através de camadas que representavam a separação de tecidos no local do próprio corte, revelando, concomitantemente, partes da superfície e o interior da área abordada (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, pp. 19-20).

Apesar de sua consagrada obra *Anatomiae, hoc est, corporis humani dissectionis pars prior, in qua singula quae ad caput spectant recensentur membra atque singulae partes, singulis suis ad uiuum commodissimè expressis figuris, deliniantur* (1536) ser voltada predominantemente a estudos da cabeça, Dryander é o primeiro entre os anatomistas de seu tempo a utilizar extensivamente as ilustrações para abordar os tópicos específicos que desejava.

Figura 17: Rotação da cabeça na obra de Dryander mostra ângulos distintos de um mesmo objeto representado em diferentes desenhos.



Diferente das linhas conectivas de Johannes de Ketham, as figuras, de autoria provável de Georg Thomas von Basel (*fl.* 1578-1579), possuem indicações alfabéticas correspondentes a texto explicativo.

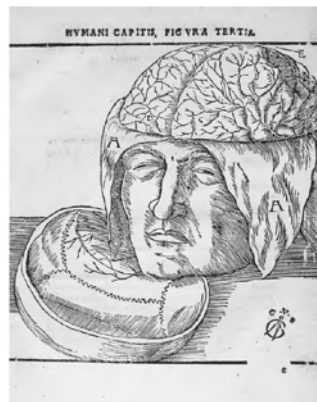
A perspectiva não demonstra a mesma precisão daquela observada em Leonardo da Vinci, e o jogo de luz e sombra é apenas

parcialmente utilizado no livro de Dryander. Por outro lado, ao problema de tentativa de exibição da tridimensionalidade, é utilizada a solução de da Vinci, à medida que diferentes figuras representam o mesmo objeto sob ângulos distintos.

A influência de trabalhos anteriores também é explícita ao comparar a posição da cabeça e a forma de seccioná-la com propósito análogo ao de Magnus Hundt.

De forma inovadora até então, a publicação de Johannes Dryander possui uma sequência ilustrada, representando diferentes fases do procedimento de dissecação de acordo com a organização do método adotado.

Figura 18: A primeira imagem, superior à esquerda, demonstra, no livro de 1536 de Dryander, notável semelhança à cabeça e suas divisões representadas por Magnus Hundt. Imagens seguintes mostram as etapas de dissecação da cabeça para revelar diferentes características de seu interior.



Charles Estienne (1504-1564) também demonstrou cuidados com ilustrações de qualidade ascendente à época, apesar dos problemas relacionados à originalidade e autoria (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 20), que já haviam assolado Dryander.

Seu livro *La Dissection des parties du corps humain* (1546), realizado com Étienne de la Rivière (d. 1569) e com o artista Jean "Mercure" Jollat (c. 1490-1550), responsável pela preparação das xilogravuras, expandiu a utilização das ilustrações com finalidades de ensino, mesmo sob acusação de ter se apropriado de imagens alheias e traçado sobre elas os tópicos que pretendia explicar.

Estienne se interessou pela anatomia geral, não centrando suas considerações em parte específica do corpo, apresentando diferentes sistema em imagens próprias que representam cada um.

Figura 19: Cada sistema ganhou figura própria na obra de Charles Estienne em seu *La Dissection des parties du corps humain* (1546). Última imagem, no canto inferior direito, demonstra inspiração na obra de Berengario da Carpi.



Também como Leonardo da Vinci e Johannes Dryander, Estienne mostrou preocupação com a tridimensionalidade do objeto retratado, montando peça visual de rotação completa do sistema esquelético.

Usando estratégia mista das abordagens de Johannes de Ketham e Dryander, as imagens de Charles Estienne possuem linhas conectivas de características e nomenclatura, ao mesmo tempo em que apresentam

referências que levam ao texto correspondente externo ao espaço reservado ao objeto de estudo.

Figura 20: Rotação do sistema esquelético representado como entidade dotada de vida. Diferentes ângulos são utilizados para demonstrar a tridimensionalidade do objeto, acompanhados por linhas conectivas ligadas diretamente a explicações e por referências equivalentes a textos colocados fora das imagens.

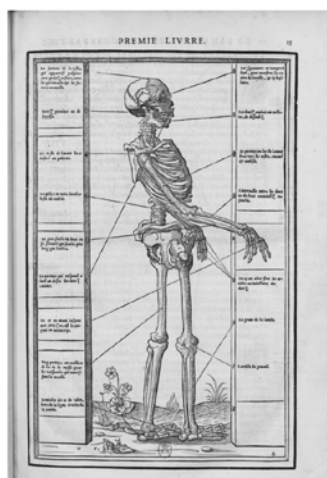
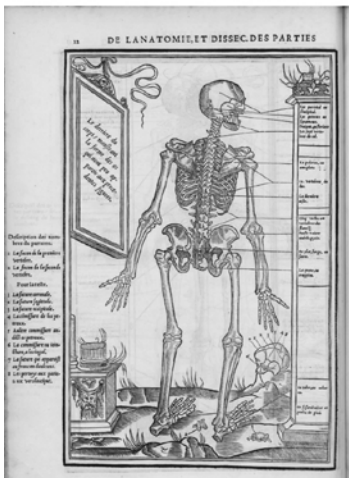
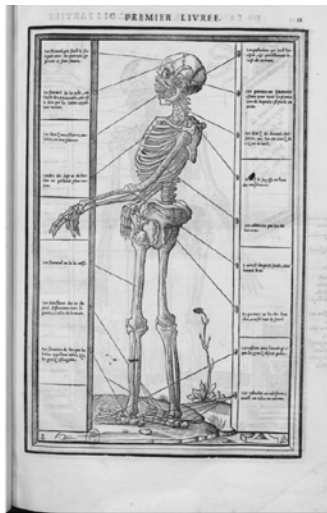


Figura 21: No livro de Estienne, excesso de elementos, problemas de perspectiva e composição plural relacionada a foco em objeto específico podem prejudicar acesso do leitor à informação pretendida.



Outra característica marcante de Estienne é a utilização de cartelas informativas, algumas vezes inseridas no interior do espaço destinado à ilustração.

Mais que um título, esses elementos descrevem o contexto por onde o desenho pode ser compreendido, informando o leitor acerca dos elementos envolvidos com cada composição.

Há notável tentativa de integrar a cartela ao ambiente da representação, chegando a fazê-la interagir com o objeto de dissecação.

Berengario da Carpi é influência marcante de Estienne. Nas figuras dos dois autores percebe-se sujeito imbuído de vida capaz de realizar a dissecação em seu próprio corpo, removendo a pele para revelar o que há por debaixo dela. Além disso, há também

a criação de cenários. De forma adornada, nem sempre se relacionam diretamente com a figura da dissecação, havendo incongruências sobre a fonte de luz e a perspectiva, revelando menor rigor estético aos observados, por exemplo, na obra de Leonardo da Vinci.

Outra dissonância se trata do estilo adotado frente ao objetivo de pensar todo o corpo humano e não apenas um de seus estratos. Para abordar região específica, a estrutura física é inteira representada, utilizando espaço que poderia ser aproveitado para desenho em escala maior voltado a apresentar apenas o detalhe de interesse.

Nesse sentido, a posição do corpo em relação àquilo que se pretendia abordar, certas vezes, também pode prejudicar a identificação,

por parte do leitor, do tema tratado por uma imagem em particular, bem como a visualização de suas partes constituintes.

De forma semelhante a alguns de seus antecessores e restringindo futuras investigações, Estienne sofreu perseguição da Inquisição, além

de ter enfrentado problemas legais relacionados às dívidas do negócio de família voltado justamente a publicações. Acabou por morrer na prisão.

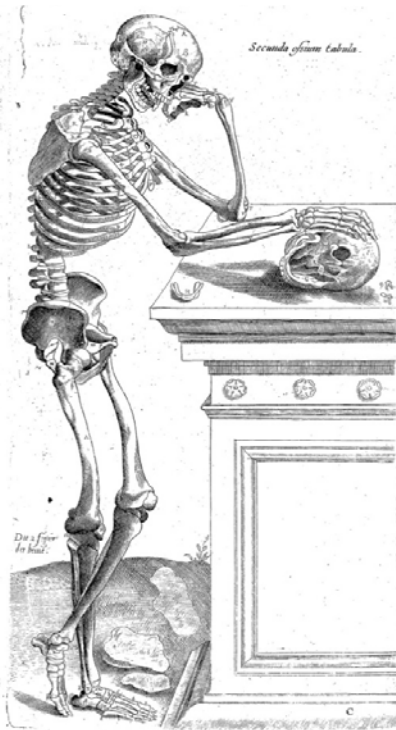
de ter enfrentado problemas legais relacionados às dívidas do negócio de família voltado justamente a publicações. Acabou por morrer na prisão.

2.2.2: Período científico: Vesalius

O nascimento da "Medicina Moderna" ocorreu com a obra do médico belga Andrea Vesalius (1514-1564). Estudioso de anatomia desde criança, foi professor da Universidade de Pádua e conduziu dissecações pessoalmente, obtendo numerosas platéias (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 22).

No ímpeto de estudar o corpo humano e considerando insuficientes os ensinamentos das obras publicadas até seu tempo, chegou a furtar ossos antes de conseguir o fornecimento formal deles para suas aulas.

Vesalius é considerado o primeiro anatomista a realizar a dissecação e lecionar ao mesmo tempo (BALL, 1910, p. 71), alterando radicalmente os métodos de Mondino, que se mantinha distante do corpo transformado em objeto de estudo, excluindo também a necessidade de dois auxiliares responsáveis pela condução dos procedimentos de dissecação.



Como professor, costumava realizar desenhos de próprio punho durante as aulas em frente à sua platéia, a fim de demonstrar as relações entre partes e sistemas (BALL, 1910, pp.75-76).

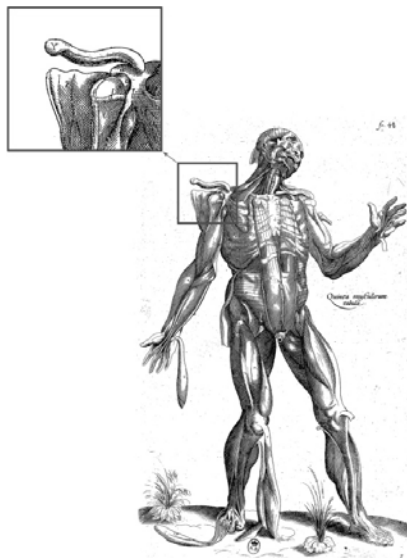
A afinidade artística o levou a publicar figuras de autoria própria em conjunto com ilustrações de Jan Stephan van Calcar (c. 1499–1546) em seu *Tabulae Anatomicae* (1538), obra em formato de páginas avulsas destinada a iniciantes em anatomia (BALL, 1910, p. 81).

Seu livro, *De humani corporis fabrica libri septem* (1543), o primeiro nos moldes de um atlas de anatomia que pretende

Figura 24: Parte dos sistemas ósseo e muscular representados em imagem única que revela algumas relações estruturais do corpo humano.



Diferente das linhas conectivas, imagens de Vesalius contêm mapeamento alfabético, como é possível observar no detalhe da figura acima.



dar conta de todos os sistemas do corpo humano, possui ilustrações detalhadas dos tópicos apresentados textualmente, contendo também marcações, no sentido de atribuição de um título alfabético aos estratos representados nas imagens, que possuem descrição correspondente (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 270), criando um mapeamento visual.

Ao escolher o ilustrador participante de seu livro, Vesalius elevou exigência de criação da imagem médica representativa, permitindo expressões nas posições das figuras e a inserção de cenários decorativos (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 271).

Apesar de o livro ter se tornado referência e expandido a fama de Vesalius, o artista responsável pelas ilustrações não é listado como coautor, havendo, inclusive, discordâncias acerca de sua identidade, certamente não creditada em decorrência de divergências durante a confecção da obra (BALL, 1910, p. 87).

Ainda assim, a qualidade das ilustrações é singular. Expande os atributos técnicos de Phryesen e Estienne, evitando os excessos de adornos encontrados nesse último, bem como de outros elementos que possam interferir na visualização das imagens.

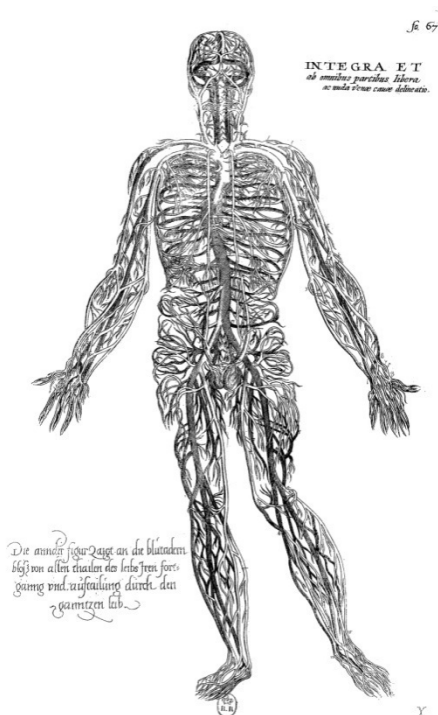
A exposição das partes internas, diferente de Berengario da Carpi, não ocorre por uma suposta auto-exposição do sujeito investigado, tampouco procura nas poses e expressões faciais amenizar os efeitos da morte no personagem ilustrado, apesar dele ser capaz de se equilibrar e se manter em pé, em alguns casos, por conta própria.

Para resolver o problema da bidimensionalidade, o anatomista belga demonstrou ter buscado posições que melhor explorassem os temas abordados, deixando a criação de ilusão de volume e profundidade para as técnicas de luz e sombra.

Fabrica possui também ilustrações que não se destinam a retratar apenas um sistema, mas mostrar partes interconectadas, capazes de revelar as estruturas detalhadas textualmente.

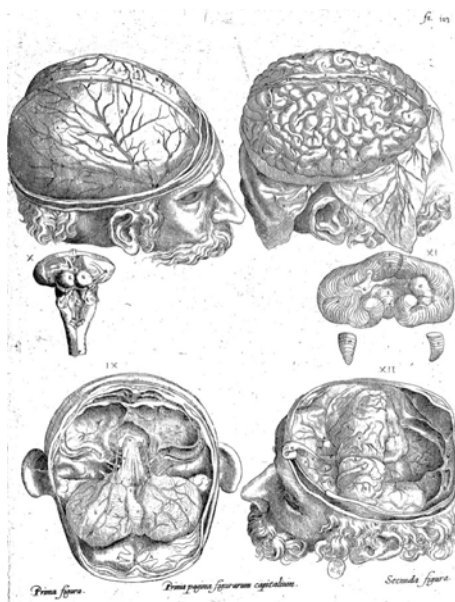
Quando a figura é destinada a tópico único, como no caso do sistema circulatório, por exemplo, Vesalius distingue-se de todas as tentativas de seus predecessores, ao buscar retratá-lo por inteiro,

Figura 25: Sistema circulatório representado integralmente e com estratégia artística de tridimensionalidade.



mantendo a estrutura com a forma humana e pretendendo fornecer aspectos tridimensionais por meio de estratégias de contrastes (as partes mais próximas ao observador são desenhadas baseadas em contorno,

Figura 26: Dissecção da cabeça na obra de Vesalius similar à estratégia de representação sequencial de Dryander.



para parecer que são claras, à medida que as posteriores são preenchidas, dando a impressão de se localizarem mais ao fundo).

Tais cuidados com as ilustrações faziam parte da forma de Vesalius compreender o ensino de seu ofício, afirmando, no prefácio de *Tabulae Anatomicae*, que não se aprende anatomia apenas com figuras, mas que elas são meio valioso para proporcionar conhecimento. Sua ideia era de prover material de estudo àqueles que estivessem presentes em suas apresentações de dissecção (BALL, 1910, pp. 81-82).

Vesalius buscou não apenas os melhores ângulos, como também procurou, da mesma forma que Dryander, representar sequência de procedimento de dissecção da cabeça. Diferente do anatomista germânico, entretanto, quis embutir semelhança visual com a realidade ao exemplo e, ao invés de retratar um corpo genérico, manteve em suas imagens certas particularidades, como cabelos e barba, que remetem diretamente à dissecção real de um sujeito.

Com suas abordagens artísticas e de conteúdos, Vesalius mostrou conhecer o legado de anatomistas anteriores, identificando problemas nas descrições de Galeno, certamente ocasionados por conclusões associativas da dissecção de animais em relação ao corpo humano (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 24).

Suas contribuições vêm não apenas por descrições textuais e apresentação das ilustrações, mas também pelas descobertas realizadas durante as dissecções (PORZIONATO *et al.*, 2013, p. 904).

A obra de Vesalius foi interrompida por sua morte aos 50 anos após o navio, onde cumpria parte da pena por ter desafiado a igreja ao realizar dissecações, afundar retornando de Jerusalém (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 24).

Curiosamente, debates ainda vigentes no tempo presente já encontravam espaço na época de Vesalius. Kickhöfel (2003, p. 401) discorre acerca da reprovação do anatomista belga à dependência textual no ensino, levando-o a procurar por ilustrações. Entretanto, fora criticado por aqueles que pensavam que o recurso gráfico visava substituir as dissecações, quando seu intuito era de fornecer um complemento referencial à prática.

Realdo Colombo (c. 1516-1559) deu continuidade ao legado de Vesalius, após ser seu assistente, na Universidade de Pádua, antes de ensinar em Pisa e, posteriormente, em Roma. Sua obra *De Re Anatomica* (1559) era pretendida para conter ilustrações; o autor chegou a fazer convite para composição da arte a Michelangelo Buonarroti (1475-1564), de quem foi médico. O projeto não foi materializado, deixando o livro apenas com a ilustração da capa (PIZZI *et al.*, 2012, p. 657).

Colombo, apesar da importância renascentista à medicina, também se envolveu com acusações de apropriação de ideias alheias. No caso, das de Miguel Servetus, que havia sido crucificado e queimado, junto à sua obra de estudos de anatomia, pelo Pequeno Concílio (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 25).

Figura 27: Remetendo a da Carpi, imagem de Valverde, uma das poucas originais encontradas em seu *Anatomia del corpo humano* (1559), mostra sujeito capaz de conduzir dissecação no próprio corpo.



Seu pupilo, Jan Valverde de Amusco, também foi acusado de plágio e de publicar obra baseada em Vesalius sem nunca ter conduzido uma dissecação (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 26).

O livro de Valverde *Anatomia del corpo humano* (1559), apesar de conter numerosas imagens extraídas da obra de Vesalius (cujo crédito pode ser encontrado nas explicações acerca do tema abordado em cada figura), possui algumas ilustrações originais, de autoria de Gaspar Becerra (c. 1520-1568), sob solicitação de Valverde.

Uma delas, remetendo a Berengario da Carpi, mostra um sujeito com a própria pele em uma mão, enquanto segura objeto cortante, que provavelmente o auxiliou na ação de dissecação, na outra, revelando sua estrutura muscular frontal.

Para comentá-la, e continuando a se apropriar das abordagens artísticas de Vesalius, distribuí pontos de referências alfabéticas pelo corpo, que encontram nos textos seus correspondentes descritivos e de nomenclatura.

Fora do círculo de Pádua, Giovanni Battista Canano (1515-1579), professor da Universidade de Ferrara, publicou trabalho voltado aos músculos, ilustrado por

Girolamo da Carpi (1501 - 1556). Ao comparar seu trabalho ao de Vesalius, tentou destruir suas cópias, considerando-as inferiores a *Fabrica* (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 28).

Daquelas que restaram, pode ser percebido na edição de 1925 de *Musculorum humani corporis picturata dissectio* (1541) o foco em

Figura 28: Interesse de *Musculorum humani corporis picturata dissectio* (1541), de Giovanni Battista Canano, voltado inteiramente aos estudos do braço humano.



osteologia e, principalmente, como revelado pelo próprio título, miologia relacionado apenas ao braço.

As ilustrações mostram diferentes posições e suas respectivas relações estruturais, utilizando marcação alfabética nas próprias representações para texto correspondente.

Canano e da Carpi destituíram as figuras de qualquer elemento ornamental, mantendo os desenhos exclusivamente para o tema abordado. Também não há representações de corpo inteiro ou sequências de procedimentos de dissecação, deixando claro o objetivo de apenas apresentar a nomenclatura e funcionamento de determinadas partes.

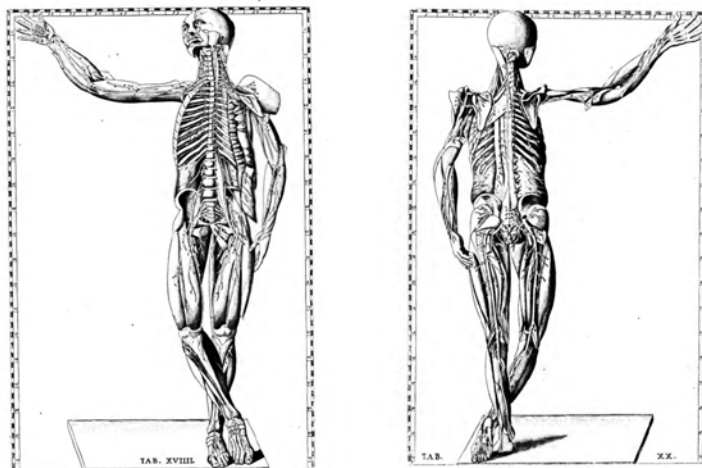
Musculorum foi um dos primeiros trabalhos, junto com os estudos da cabeça de Dryander, de obra inteiramente voltada a parte única do corpo.

Gabriel Fallopio (1523-1562), aluno de Vesalius, também publicou obras voltadas a assuntos anatômicos específicos; seu *Observationes anatomicae* (1562), entretanto, não seguiu a abordagem visual da obra de seu mestre.

Fallopio preferiu descrições inteiramente textuais, não fazendo uso de quaisquer imagens para demonstrar seus estudos e descobertas.

Bartolomeu Eustáquio (1520-1574), professor de anatomia da Universidade della Sapienza, em Roma, por sua vez, conseguiu autorização da igreja para conduzir dissecações, mas sua obra foi publicada apenas postumamente (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 28).

Figura 29: Legado de Eustáquio apresenta guia por coordenadas, como uma moldura, para localização dos temas tratados, mostrando continuidade de ascendência qualitativa e integração entre os sistemas, além de objetivar apenas a anatomia, descartando quaisquer representações ornamentais.



Eustáquio demonstrou preocupação com o leitor ao preparar a técnica para impressões com gravura em placas de cobre², possibilitando visualização mais detalhada das ilustrações, colocando nelas também um *grid* de mapeamento por coordenadas numéricas para auxiliar a localização e relações de proporção das diferentes estruturas abordadas.

O texto, separado em capítulos de acordo com a ordem das figuras, remete às coordenadas para realizar explanações e descrições.

Tal estratégia permitiu deixar as imagens livres de quaisquer notações que lhe causassem ruídos estéticos.

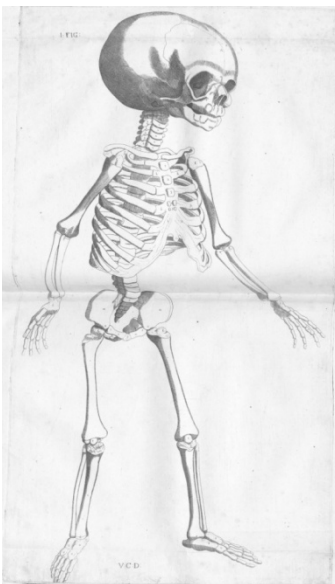
Também pensou em como mostrar as partes ocultas quando o corpo é visualizado em apenas um ângulo, chegando à solução semelhante à de alguns de seus antecessores, tendo separadas em imagens os diferentes pontos de vista de um mesmo objeto.

² Também chamada de *Copperplate engraving*, esta técnica é semelhante ao princípio da xilografia, mas ao invés da utilização de bloco de madeira é utilizada uma chapa de cobre, que é superfície mais macia do que a madeira, facilitando a inserção de detalhes nos desenhos (cf. MEGGS; PURVIS, 2012, p. 79).

No caso de Eustáquio é possível notar que além da intenção de tridimensionalidade, há também o objetivo de demonstrar sistemas interconectados, como Andrea Vesalius já havia realizado. Na imagem abaixo se observam músculos, ossos e nervos integrados em dissecação preparada para revelar partes de espacial interesse para a obra.

Não há, em sua *Tabulae Anatomicae* (original de 1552, mas de reedição pública apenas em 1714) adornos para enfeitar as ilustrações, voltando o foco estético inteiramente ao objeto representado.

Figura 30: Montagem da figura constituída em duas páginas separadas e colocadas na vertical do desenho de autoria própria de Volcher Coïter em seu *Externarum et internarum principalium humani corporis* (1573).



Mesmo assim, as figuras de corpo inteiro aparecem como ainda vivas, apesar de algumas imagens que demonstram apenas órgãos isolados de seu contexto.

Pupilo de Fallopio, Volcher Coïter (c. 1534-1576) demonstrou interesse também em outra área da anatomia, sendo considerado o "fundador da embriologia moderna" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 26).

Coïter editou pensamentos de Fallopio, publicados após a morte deste, em *Lectiones Gabrielis Fallopii de partibus similaribus humani corporis* (1575), onde adicionou imagens de própria autoria da estrutura óssea de animais.

Seu interesse em osteologia comparada aliado às próprias capacidades artísticas foram expressas também em *Externarum et internarum principalium humani corporis* (1573), que contém imagens de esqueletos animais e humanos, sendo, no caso desses últimos, em fase de infância.

Assim como Laurentius Phryesen, utilizou, para algumas imagens, duas páginas que montam ilustração única quando abertas e são colocadas na vertical, procurando aumentar o tamanho da figura e mostrar em detalhes o conteúdo pretendido.

Como Vesalius, preferiu a inserção de legendas alfabéticas (em certas partes também numéricas) para ligação a texto correspondente.

Também de forma análoga a alguns de seus antecessores, representou em imagens separadas alguns distintos ângulos de visualização, demonstrando preocupação com volumes e áreas ocultas.

Volcher Coïter é um dos primeiros anatomistas a explicitamente não recorrer a outros artistas para as ilustrações (uma vez não ser possível afirmar sobre a prática anteriormente por haver autorias desconhecidas), assinando suas iniciais em cada figura produzida.

2.2.3: Período Científico Pós-Vesalius

O intervalo entre 1550 e 1700, segundo Sappol (2006, p. 17), foi caracterizado pela entrada da anatomia no movimento Barroco.

Hieronymus Fabricius ab Aquapendente (1537-1619), no intuito de dar continuidade ao ensino baseado em dissecações, construiu, em 1594, "o primeiro teatro permanente desenhado a dissecações anatômicas públicas" (PORZIONATO *et al.*, 2013, p. 906).

Recorreu a ilustrações para publicar seus textos acerca "do cristalino e da estrutura do ouvido" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 27) em sua obra *De visione, voce, auditu* (1600). Visualmente, preferiu a inserção de distribuição de caracteres alfanuméricos para conexão com as referências textuais.

As ilustrações, cuja autoria apenas é atribuída ao gravador, limitam-se a breve

Figura 31: Em *De visione, voce, auditu* (1600), Fabricius expõe seus interesses em partes exclusivas, exibindo figuras que representam estruturas específicas.

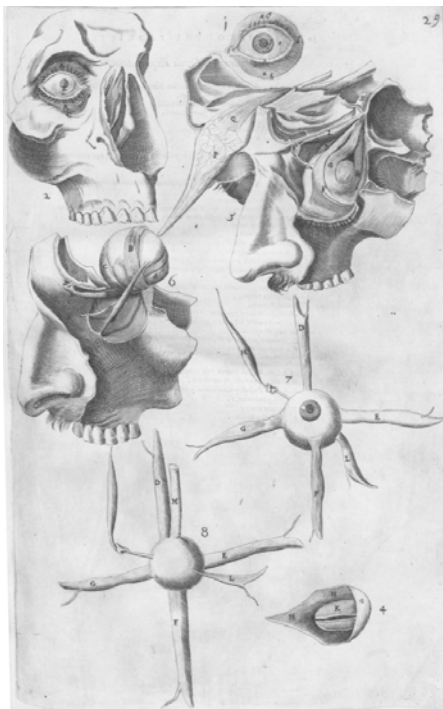


Figura 32: À esquerda, imagem de *De vocis auditusque organis historia anatomica* (1601), que volta a dar importância ao contexto no corpo humano acerca do tópico abordado. À direita, estilo que remete a tempos anteriores aos do anatomista, mostrando conhecimento sobre a história da anatomia.



contexto de localização no corpo humano do tema tratado e de seus respectivos detalhes e estruturas.

Fabricius propôs abordagem sistemática de investigação ao ordenar, primeiramente, que fosse "realizada a descrição da dissecação e anatomia de uma estrutura, depois a sua ação independente e finalmente sua função interdependente no corpo" (PORZIONATO *et al.*, 2013, p. 906), demonstrando deslocamento de interesses também à fisiologia.

Giulio Cesare Casseri (1581-1616), que iniciou a carreira em anatomia como assistente de Fabricius e com quem desenvolveu rivalidade ao se tornar professor na Universidade de Pádua, publicou, em 1601, seu *De vocis auditusque organis historia anatomica*, ilustrado por Josias Maurer (HOUSMAN *et al.*, 2014, p. 676).

Destinado à anatomia comparada da região entre a cabeça e o abdome entre seres humanos e animais, demonstra estilo retroativo nas figuras, que voltam a incorporar, certamente em nome de pretendida semelhança visual entre representação e realidade, elementos outros que não apenas aqueles exclusivos sobre o tópico abordado.

Observando as imagens, é possível notar tecidos que cobrem o corpo e a maneira como foram preparados, bem como características

fisionômicas, distanciando-se de possível sujeito desprovido de identidade própria de Valverde e Eustáquio.

Morto repentinamente após uma febre, Casseri não teve sua obra que considerava mais importante (cf. HOUSMAN *et al.*, 2014, p. 678) publicada em vida. Sua *Tabulae Anatomicae* (1627), que pretendia abordar todos os sistemas do corpo humano, foi parcialmente ilustrada por Odoardo Fialetti (1573-1638).

Nela, excluindo as imagens originadas pela publicação de Vesalius e aquelas de seu próprio livro de 1601, percebe-se a volta definitiva da abordagem artística que não se destina apenas a demonstrar um estrato explanatório, mas representar sujeito imbuído de vida capaz de realizar a dissecação no próprio corpo, levantando a pele para revelar o que há nas camadas seguintes.

Além disso, voltaram os cenários e a exposição do corpo inteiro que indicam conhecimento e homenagem de Casseri aos seus antecessores, à exceção de Fabricius, com quem, de maneira recíproca, não reconhecia as contribuições (HOUSMAN *et al.*, 2014, p. 676).

Adriaan van den Spiegel (1578-1625), que substituiu Casseri e reunificou as cadeiras de anatomia e cirurgia da Universidade de Pádua após o embate entre este e Fabricius (resultando na cisão entre as duas áreas), também se dedicou, como Coiter, à embriologia.

Spiegel, quando preparou seu *De humani corporis fabrica*, entre 1578 e 1625, não pretendia inserir nele ilustrações. Entretanto, seu editor pediu aos herdeiros de Casseri autorização para utilizar suas figuras já preparadas (HOUSMAN *et al.*, 2014, p. 678). Assim, a publicação de Spiegel passou a ser uma obra ilustrada, que acabou por tomar emprestada também imagens de Vesalius que figuravam em Casseri.

Figura 33: Em *De formato foetu* (1631), de Spiegel, as ilustrações foram oriundas de preparo para publicação de Casseri.

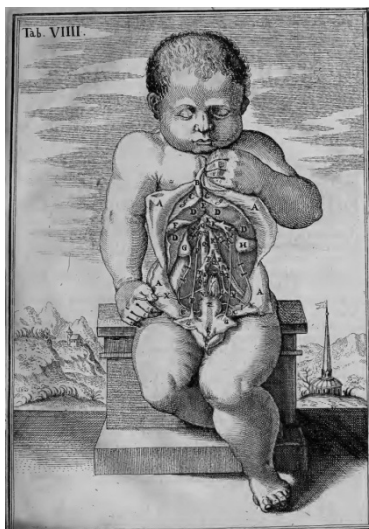


Figura 34: Figura do livro de John Browne tem origem em ilustrações preparadas por Casseri.



(HOUSMAN *et al.*, 2014, p. 680).

De volta à Universidade de Pádua, Johann Wesling assumiu, em 1632, o cargo de professor de anatomia e cirurgia (PORZIONATO *et al.*, 2013, p. 908), publicando o seu *Syntagma Anatomicum* em 1647, contendo ilustrações voltadas a partes específicas.

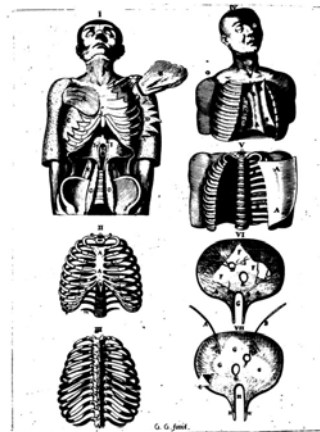
Apesar das ilustrações conterem a assinatura de seu autor, não há, na obra de Wesling, intenções estéticas além daquelas de exibição do corpo e suas partes, retomando a linha de exclusão de quaisquer elementos não-anatômicos da figura que havia sido interrompida por Casseri.

Em *Syntagma Anatomicum*, algumas das imagens do sujeito transformado em objeto de estudo não

Outras de suas obras também foram beneficiadas por tais figuras. Em *De formato foetu* (1631) podem ser encontradas imagens de origem em Casseri, incluindo a ideia de sujeito que exhibe suas próprias partes internas.

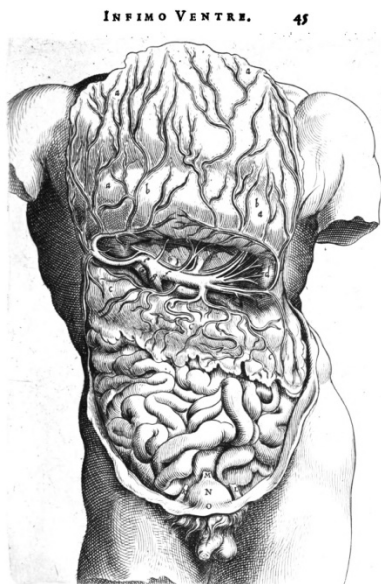
De forma semelhante, mas com outro viés moral, John Browne (c. 1642-1702), na Grã-Bretanha, publicou *A complete treatise of the muscles, as they appear in the humane body, and arise in dissection; with diverse anatomical observations not yet discover'd* (1681), contendo figuras preparadas por Casseri, mas utilizadas por apropriação e não por permissão, sendo considerado um caso de plágio entre anatomistas

Figura 35: Imagem de *Syntagma Anatomicum* (1647), mostrando o contexto da parte tratada sem ênfase no corpo inteiro ou em objetos decorativos.



apresentam sinais de vida, sugerindo que seguiram visual do momento da dissecação.

Figura 36: Interesse dos Bartholins no estudo de órgãos; utilização de imagens originais e algumas preparadas por Casseri.



Digitized by Google

Como Dryander, apresenta inclusive sequências do procedimento, mostrando em ilustrações enumeradas as etapas de abertura do corpo.

Para comentar itens em particular, foram inseridas marcações alfabéticas que remetem a tabelas de nomenclaturas, separadas pelo número de cada figura.

Para a limitação de bidimensionalidade, há duas abordagens simultâneas: há imagens destinadas, cada uma, a um ângulo de visualização diferente, bem como utilização de contrastes representando luzes e sombras para a impressão de volume e profundidade.

Também contrário a Casseri, não há ilustrações de corpo inteiro, se destinado a apresentar apenas os estratos

abordados pelo texto e de especial interesse de Wesling.

Aluno em Pádua e posteriormente professor de anatomia na Universidade de Copenhague, Caspar Bartholin (1585-1629) publicou seu *Anatomicae institutiones corporis humani utriusque sexus historiam & declarationem exhibentes* em 1611.

Originalmente, esta obra é desprovida de ilustrações, contando apenas com recursos textuais. Entretanto, foi posteriormente revisada por seu filho Thomas Bartholin e republicada em 1641 sob o título *Institutiones anatomicae*. Nela, além de ilustrações originais sem autoria creditada, são apresentadas também figuras preparadas por Casseri, incluindo algumas de *Tabulae anatomicae*.

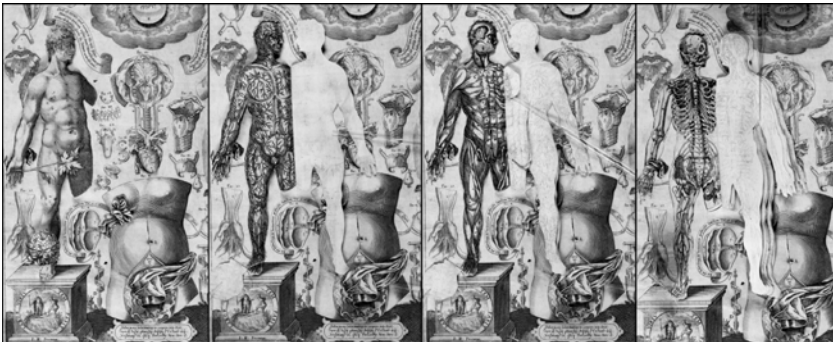
As imagens produzidas para a nova edição de Thomas Bartholin revelam maior interesse de pai e filho em órgãos, deixando de abordar estudos em miologia e osteologia.

Os Bartholins também preferiram a marcação alfabética com texto correspondente para mapear os pontos de interesse. Não utilizaram imagens separadas para representar diferentes ângulos, deixando o volume e profundidade apenas para o contraste. Diferentes de Casseri, quando não utilizando suas imagens, e mais próximos a Wesling, eliminaram os elementos alheios à representação exclusiva das partes do corpo abordadas.

De forma inovadora, o germânico Johann Remmelin (1585-1632) tentou simular com recursos de impressão, em *Catoptrum Microcosmicum* (1619), a extração das camadas do corpo que revela gradualmente o seu interior. Para demonstrar a posição de cada parte, ilustrou um livro de abas. À medida que uma aba é aberta a partir da posição de sua dobra, o conteúdo que está abaixo é exibido, conforme pode ser observado na figura a seguir, montada em sequência conforme a abertura.

Cada item é subdividido, sendo possível visualizar desde sistemas inteiros até determinados órgãos.

Figura 37: Conteúdo de algumas das abas da obra de Remmelin, em cópia digitalizada respeitando a composição das camadas disponibilizada pelo projeto e-rara.ch pela *Swiss electronic library*,



Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-23167>>. Acesso em 21 out. 2015.

Nota-se que, apesar do ineditismo, os espaços das páginas sofrem com a estratégia das abas; quando abertas, acabam por encobrir outros conteúdos; alguns deles podem, igualmente, possuir camadas próprias,

de forma a exigir do leitor a exploração das páginas a fim de descobrir quais os itens revelam, ou não, seus interiores.

Mesmo com o ineditismo, algumas outras formas de composição de livros anatómicos são encontradas em Remmelin, como a marcação alfabética nas figuras que leva a tabelas de explicações e nomenclaturas (neste caso, disponibilizadas no final do livro).

Na França, Jean Pecquet (1622-1674) publicou livro sobre a circulação linfática (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 30), o *Experimenta nova anatomica: quibus incognitum hactenus chyli receptaculum, & ab eo per thoracem in ramos usque subclavios vasa lactea deteguntur* (1654).

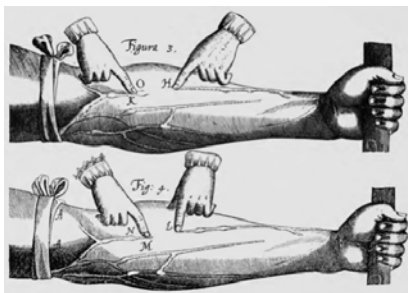
O livro contém apenas a ilustração de dissecação de um rato, deixando suas considerações acerca das características humanas para abordagens textuais.

Também fora da Itália, a Companhia de Cirurgiões Barbeiros de Londres (vale notar que o ostensor, desde os tempos de Mondino, era, em textos da língua inglesa, intitulado de barbeiro) foi autorizada, em 1540, a realizar dissecações (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 30).

O britânico William Harvey (1578-1657) foi estudante em Pádua e se destacou por suas investigações sobre o sistema circulatório, com o

seu *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (1628), além de introduzir "o conceito que diferentes órgãos desempenham funções completamente diferentes" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 31).

Dentre as obras de Harvey, essa é a única a conter ilustrações, que são apenas quatro e exclusivamente de um braço humano, cuja representação é mais de sua superfície do que de suas estruturas internas.



Apesar da escassez de exemplos em figuras, observa-se uma diferença fundamental de propósito em relação a tais imagens em comparação àquelas encontradas nos escritos de outros anatomistas: o

texto está ligado às ilustrações não como uma referência ou identificação de nomenclatura, mas pela descrição de ação contínua.

Harvey escreve como se estivesse ministrando sua aula, sugerindo ao leitor movimentar os dedos sobre partes específicas de um braço sob diferentes pressões para perceber tatilmente alterações e características circulatórias naquele membro.

O mapeamento alfabético serve não apenas para referência textual, mas também para indicar os locais de interação entre o objeto de estudo e o investigador, representado

imageticamente por mãos flutuantes, cujos dedos esticados não são equivalentes às linhas conectivas, uma vez que demonstram como uma ação deve ser realizada.

Pintor e arquiteto da região da Toscana, Pietro Berrettini da Cortona (c. 1596-1669) realizou estudos sistematizados de anatomia, cujos resultados certamente (como no caso de Leonardo da Vinci) permeiam suas pinturas ao retratar seres humanos.

Publicado postumamente com notas explicativas, *Tabulae Anatomicae* (1788) apresenta abordagem inédita ao colocar os corpos dissecados em poses como se ainda tivessem vida e interagindo com quadros cujo conteúdo mostra detalhe em tamanho ampliado de outra parte do corpo ou outro ângulo daquilo que foi abordado.

Apesar da constância de elementos de decoração no estilo barroco, não são todas as figuras de Berrettini que apresentam cenários ao fundo. Quando presentes, são inseridos de forma a não tirar o destaque do corpo, intenção esta também explícita para os objetos de cena que dão sustentação às posições dos sujeitos que revelam seus interiores.

Figura 39: Usando apenas marcações alfabéticas, Berrettini encontrou modo de apresentar detalhes em tamanho ampliado ao colocar quadros que interagem com o corpo utilizado como exemplo de anatomia.



Na França, Amé Bourdon (c. 1638- 1706) também ignorou adornos e objetos de cena em suas ilustrações, separadas do volume explicativo *Nouvelle description anatomique de toutes les parties du corps humain, & de leurs usages, avec le cours de toutes les humeurs* (1679).

Figura 40: Páginas montadas para revelar conteúdo completo na obra de Bourdon.

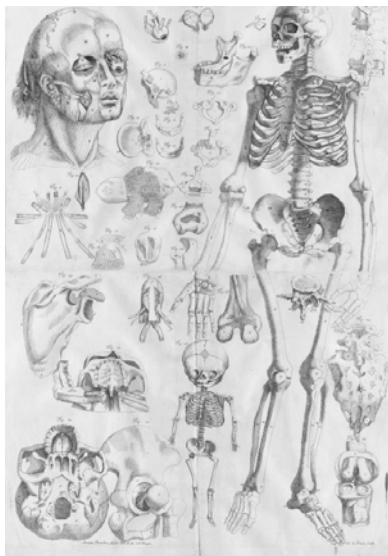


Imagem disponível pela *U.S. National Library of Medicine*, disponível online no endereço:
http://www.nlm.nih.gov/exhibition/historicalanatomies/Images/1200_pixels/Bourdon-t05t05a.jpg. Acesso em 21 out. 2015.

Com desenhos de autoria própria, Bourdon utilizou páginas múltiplas dobradas para criar quadros de composição de temas anatômicos, colocando diversos deles no mesmo espaço, utilizando marcações alfabéticas.

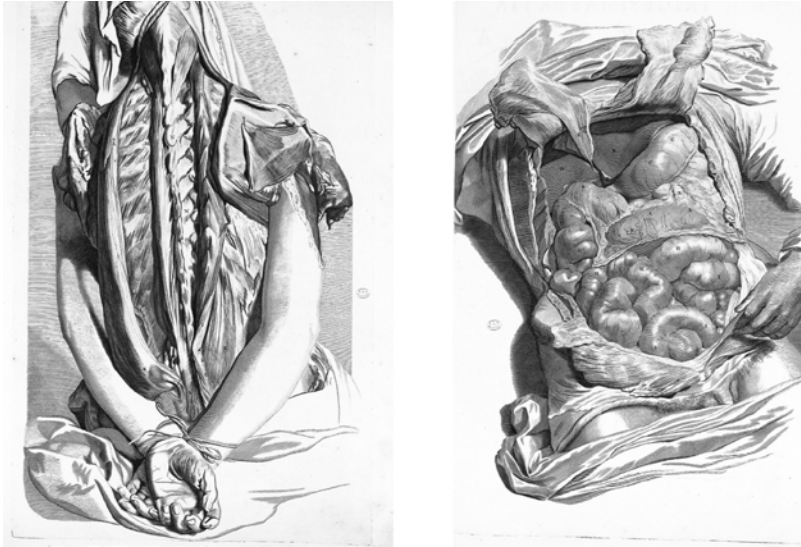
Percebe-se em sua obra a falta de uma estratégia organizada de exibição das imagens que, sem pretensão barroca, têm por objetivo criar ideia visual dos assuntos abordados.

2.2.3.1: Período Científico Pós-Vesalius - Hiper-realismo e ilustração do corpo dissecado

Diferente da abordagem centrada em único autor de Bourdon, na Holanda um exemplo de parceria entre artista e anatomista com resultados esteticamente inovadores pode ser visto em *Anatomiahumani corporiscentum et quinque tabulis, per artificiosiss*

(1685), de Govard Bidloo (1649-1713), da Universidade de Leiden, ilustrado por Gerard de Lairesse (1640-1711).

Figura 41: Em *Anatomia humani corporis centum et quinque tabulis, per artificiosiss* (1685), de Govard Bidloo e ilustrado por Gerard de Lairese, é possível perceber, como na imagem à esquerda, os artefatos utilizados no momento da dissecação. Na imagem à direita, mesmo sem intenção de demonstrar vida no corpo dissecado, observa-se uma mão como a fazer movimento de expor o interior do próprio corpo, lembrando o que foi previamente realizado por da Carpi.



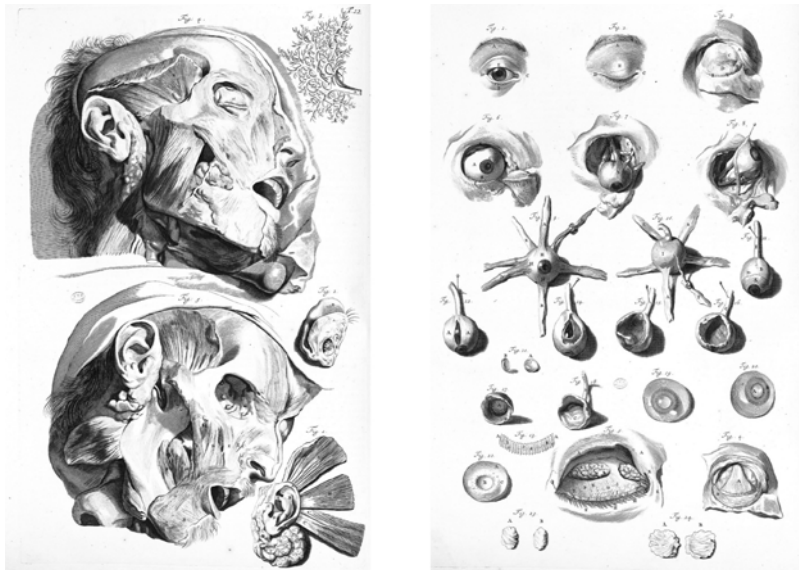
A pretendida semelhança visual entre objeto e representação da obra acarretou em choque qualitativo entre o texto não tão elaborado quanto as figuras (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 32). Uma das razões pode ser a mudança de objetivo da ilustração anatômica que, segundo Sappol (2006, p. 25), no período entre 1680 e 1800, passou a seguir novos critérios distantes de possibilidades de entretenimento, restringido artistas ao não lhes permitir embelezar as cenas.

As imagens recriam o ambiente de dissecações, havendo nelas elementos ocasionais não relacionados diretamente à representação das partes do corpo humano (*cf.* MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 271), como tecidos que cobrem os corpos, agulhas para marcação, cordas de sustentação do corpo e de seu posicionamento quando retratado e objetos de apoio aos locais de dissecação e instrumentos para a sua condução.

Bidloo, em sua visão de que a compreensão de doenças é dependente do conhecimento de anatomia e esta é obtida pelas dissecações (IJPMA; van GULIK, 2012, p. 94), assim como Vesalius e

Casseri, planejou não apenas uma obra voltada a interesses de partes específicos, mas à apresentação de todo o corpo humano, como um atlas

Figura 42: Mais próxima à abordagem de Phryesen, atlas de Bidloo não visa, predominantemente, imbuir o corpo de qualquer sensação de vida, mantendo o foco no visual da dissecação, como na imagem à esquerda. Imagem à direita mostra detalhes de uma parte do corpo, colocadas em sequência de procedimento de dissecação.



de anatomia, com explícita intenção de ter em sua obra oferta de material de consulta para estudos.

As referências textuais às figuras são realizadas com marcações alfabéticas, enquanto a tridimensionalidade é predominantemente sugerida pela representação de luzes e sombras.

Mostrando conhecer obras anteriores, a dissecação da cabeça até a exposição do cérebro remete diretamente a Dryander, apresentando etapas sequenciais, também utilizadas para apresentar os estudos do sistema ocular. Neste caso, o órgão é removido de seu contexto corpóreo para explorar seus detalhes sem relações de proporção que possam prejudicar, como ocorrido com Charles Estienne, a visualização do objeto.

As ilustrações visam captar o momento da dissecação e não só possível corpo desprovido de identidade anterior, pretendendo mostrar

precisamente o que o anatomista e o artista estavam vendo (cf. SAPPOL, 2006, p. 28).

Assim, não há intenção de passar a ideia de vida na posição e expressões dos corpos utilizados como base aos desenhos, apesar de certas imagens apresentarem (talvez como homenagem a obras anteriores) mãos segurando a pele já cortada do próprio torso.

Sappol (2006, p.28) considera a qualidade de ilustração atingida por Bidloo e Lairese como estilo hiper-realista, alcançado pela inovação tecnológica (no caso, a utilização da câmara obscura) e pela maestria técnica, apesar do termo "realismo" ter sido cunhado no mundo das artes apenas século XIX (p. 33).

Esse estilo, continua Sappol, em especial sobre artistas holandeses do século XVII, procurava representar o que era visto pelos próprios olhos, não tendo o objetivo narrativo, ou seja, não pretendia contar uma história outra ao presenciado no momento da dissecação (p. 41).

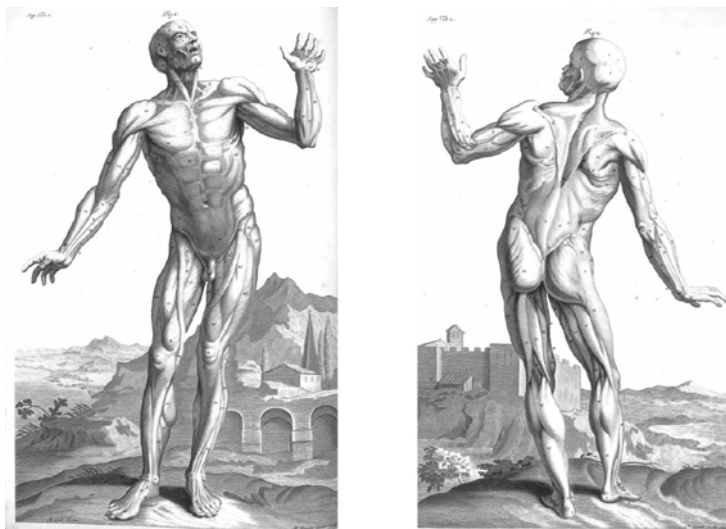
Com tal abordagem, essa obra de Bidloo se tornou célebre por dois motivos: o primeiro pela contribuição para os estudos de anatomia; o segundo, por ter se tornado pivô de um caso de plágio, tendo sido adaptada para publicação em inglês por William Cowper (1666-1711).

Cowper publicou, em 1685, o seu *The anatomy of humane bodies with figures drawn after the life* que, apesar de indicar na capa que a fonte artística era de alguns dos melhores mestres da Europa, não constava Lairese, citado apenas internamente e de forma discreta junto ao nome de Bidloo.

As placas de cobre foram cedidas a Cowper por Bidloo para uma tradução, e não apropriação. Entretanto, o primeiro lançou obra sob seu próprio nome que exhibe as ilustrações na mesma ordem daquelas encontradas no livro de Bidloo, com alterações apenas no texto que acompanhava o atlas, cujo original foi publicamente criticado por Cowper (SANDERS, 2005, pp. 04-07).

Originais, dentre as ilustrações, há apenas as colocadas no apêndice do livro inglês, com o argumento de incrementar o conteúdo anterior possivelmente omitido ou que não tivesse sido bem expresso.

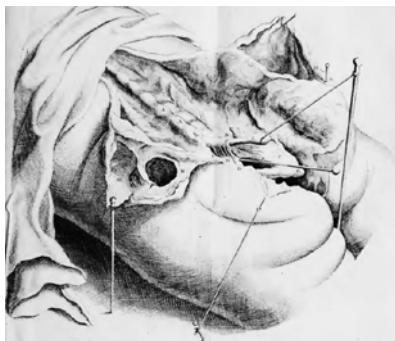
Figura 43: Figuras do apêndice de *The anatomy of humane bodies with figures drawn after the life* (1685) de William Cowper; algumas das poucas não extraídas das placas de cobre preparadas para a obra de Govard Bidloo. Nelas, percebe-se a tentativa de mostrar diferentes ângulos e assim estabelecer uma relação tridimensional de representação do corpo, estratégia essa não utilizada por Bidloo.



Justamente ao abordar a omissão, Cowper ofereceu figuras do corpo de frente e de costas para visualização tridimensional, além de imagens complementares de partes da cabeça, acompanhadas de tabelas explicativas e de nomenclaturas referentes às letras indicadas nas figuras.

O caso não impediu Govard Bidloo de continuar a utilizar a ilustração para fins de ensino, apesar de não torná-la elemento padrão em seus escritos posteriores. Em *Exercitationum anatomico-chirurgicarum* (1708), seu interesse se demonstra mais voltado a patologias do que à anatomia, com imagens relacionadas a tumores e procedimentos cirúrgicos. A

Figura 44: Representação de corpo em decúbito dorsal de *Exercitationum anatomico-chirurgicarum* (1708), de Govard Bidloo, explorando mais patologias e procedimentos cirúrgicos do que o ensino da anatomia.



autoria dos desenhos, entretanto, não é creditada.

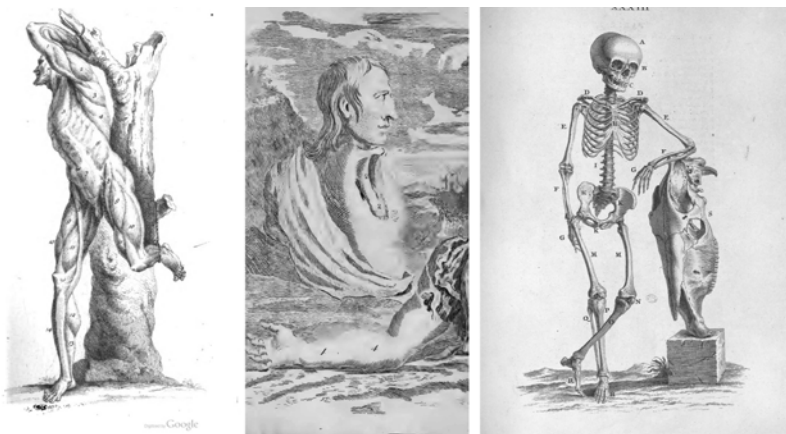
Vale notar nesta obra a estratégia de utilizar páginas dobradas para dar acesso, ao leitor, a imagens de tamanho maior que página única das dimensões do livro.

A intenção de mostrar o momento da dissecação foi mantida, com desenhos que mostram os artefatos utilizados para os procedimentos de dissecação e de sustentação do corpo nas posições retratadas.

2.2.3.2: Período Científico Pós-Vesalius - Entre o Mapeamento Paralelo e as Linhas Conectivas

William Cheselden (1688-1752), anatomista, cirurgião e inicialmente pupilo de William Cowper, publicou o livro *The anatomy of the human body* (1711) com ilustrações creditadas apenas ao gravador, apesar de evidenciar a utilização de uma câmara escura para sugerir precisão das ilustrações.

Figura 45: Em *The anatomy of the human body* (1711), de William Cheselden, há ilustrações com objetos de cena e posições que tentam evidenciar as partes do corpo abordadas no texto (imagem à esquerda) e estudos de caso do próprio autor, como uma amputação accidental (imagem ao centro). Em *Osteographia, or the anatomy of the bones* (1733), detalhes são privilegiados para a exibição do esqueleto de forma comparada a outros animais.



As posições do corpo representado buscam evidenciar as partes descritas textualmente, como contrações musculares e rotações.

Curiosamente, algumas ilustrações servem como referência para relatos de caso do próprio Cheselden, que expõe suas experiências

Figura 46: Em *Adversariorum anatomico-medico-chirurgicorum* (1720), de Frederick Ruysch, a ilustração de anatomia é voltada a mostrar questões de patologia.



diante de ocorrências em que tivera que intervir durante exercício da medicina.

Sua outra obra, ilustrada por Gerard van der Gucht (1696-1776), *Osteographia, or the anatomy of the bones* (1733), possui abordagem estética voltada a privilegiar também os objetos de cena, seguindo a abordagem rebuscada encontrada em Bidloo.

Para o mapeamento, também são usadas marcações alfabéticas.

A qualidade técnica de ilustração do segundo livro é superior à publicação anterior, com detalhes mais evidentes e buscando precisão acerca do objeto retratado. Na introdução de *Osteographia* há imagem do esqueleto encontrado em *Fabrica*, de Vesalius, sob três ângulos

diferentes, como a fazer uma homenagem ao anatomista belga, apesar de não conter o devido crédito a ele.

Na Holanda, o anatomista Frederick Ruysch (1638-1731), apesar de manter "em sua casa em Amsterdã um museu de anatomia, onde preservou partes de corpos e embriões em potes de álcool" (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 271) não explorou tal impacto visual em suas publicações.

Compostas de numerosas obras curtas, apresentam ilustrações mais para seus diversos interesses investigativos do que ao ensino da anatomia; mesclam, por vezes, corpos humanos, animais e itens de botânica sob o mesmo quadro, remetendo mais ao universo da ficção do que ao ensino médico.

Figura 47: Ilustração em *Opera Omnia* (1677), de Reinier de Graaf; sem contexto corpóreo, requer conhecimento prévio para identificação de localização no corpo humano.

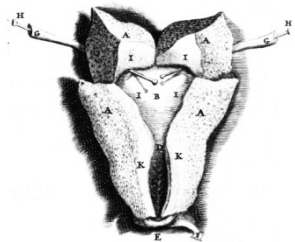
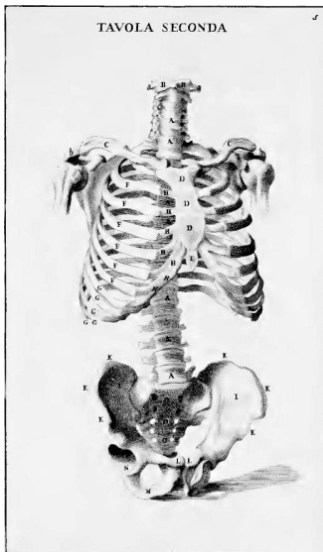


Figura 48: Bernardino Genga apresentou seus estudos sobre os ossos mantendo ilustração somente no estrato anatômico de interesse.



interesses em anatomia e artes na obra *Anatomia peruso et intelligenza del disegno* (1691), publicada apenas postumamente. Nela, as ilustrações produzidas por Charles Errard (1606–1689) demonstram estudos predominantemente voltados à osteologia e ao estudo de anatomia sobre temas greco-romanos.

As figuras são desprovidas de adornos ou contexto de dissecação, contendo apenas marcações alfabéticas sobre os pontos percorridos textualmente.

Por outro lado, Teófilo Bonet (1620-1689), em seu *Sepulchretum* (1700), preferiu dar ênfase a suas observações e estudos de caso, voltando seu foco ao

Para estudos relacionados a seres humanos, pode-se observar *Adversariorum anatomico-medico-chirurgicorum* (1720). Ao contrário da Anatomia barroca, a obra não contém itens decorativos nas imagens, trocando os detalhes imagéticos ornamentais para detalhes de características patológicas.

Conterrâneo de Ruysch, Reinier de Graaf (1641-1673) demonstrou interesses anatômicos específicos, inserindo imagens ilustrativas que podem ser vistas em *Opera Omnia* (1677), contendo desenhos de partes do sistema reprodutivo, em especial o feminino.

A exposição das imagens, entretanto, não facilita a localização dos órgãos ilustrados no corpo humano, requerendo apoio textual e conhecimento prévio.

Bernardino Genga (1620–1690), cirurgião em Roma, manifestou seus

Figura 49: Uma das poucas ilustrações de *De Aure Humana Tractatus* (1707); como as demais, voltadas ao interesse de Valsalva ao ouvido humano.



exercício prático da medicina e seu testemunho anatômico, deixando as descrições para articulações textuais desprovidas do apoio em ilustração.

Antonio Maria Valsalva (1666–1723), em seu *De Aure Humana Tractatus* (1707), destinou especial atenção ao ouvido humano e seus respectivos sistemas, apresentando, ao final da obra, ilustrações das partes internas e externas do objeto descrito, separando seus componentes em partes classificadas de acordo com suas funções.

Seguindo a mesma linha de Bernardino Genga, Giovanni Domenico Santorini (1681-1737) ilustrou seu *Observationes Anatomicae* (1724), a partir de impressão por gravura em cobre, retratando apenas as partes de interesse. Nessa obra, em que não faz uso extensivo de figuras (tal abordagem seria realizada em um segundo volume, incluindo o auxílio de um ilustrador, cujo preparo foi interrompido por sua morte), os estudos voltados à cabeça mostram camadas dissecadas diferentes em uma mesma imagem, procurando revelar diversas composições concomitantemente, utilizando apenas marcações alfabéticas sobre a própria ilustração.

Santorini foi um anatomista destacado que originou mais de uma dezena de epônimos, sendo nomeado professor de anatomia em Veneza com apenas vinte e dois anos de idade. A sua morte é atribuída a uma infecção contraída durante uma dissecação (cf. KLEINERMAN *et al.*, 2014, pp. 545-547), explicitando a insalubridade dos ambientes e consequentes perigos da prática.

De forma contrária a Satorini e também a Graaf e Genga, Bernard Sigfried Albinus (1697-1770) procurou, no século XVIII, atingir níveis de perfeição na "arte da ilustração anatômica" (SANTONI-RUGIU;

Figura 50: Ilustração de Giovanni Domenico Santorini em *Observationes Anatomicae*, mostrando diversas camadas da composição da cabeça em imagem única.



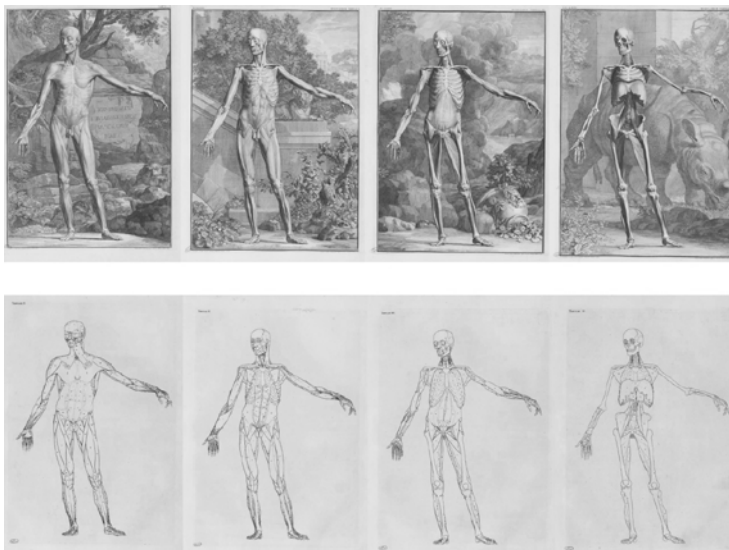
SYKES, 2007, p. 32), tentando também representar o "*homo perfectus*" (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 271) por meio de simetria e precisão das ilustrações.

Seu *Tabulae sceleti et musculorum corporis humani* (1747), ilustrado por Jan Wandelaar (1690-1770), também possuía a intenção de ser um atlas de anatomia, contendo ilustrações de todo o corpo e suas estruturas. Tendo em vista a importância artística das figuras, notam-se cenários decorados que, após críticas, foram, segundo Sappol (2006, p. 46), omitidos nas edições posteriores.

A abordagem visual, entretanto, diferencia-se das obras de seus predecessores. Para que a marcação não causasse ruídos na imagem dos corpos, as figuras são acompanhadas de um mapa alfabético sem representação de volume, designado especialmente para auxiliar a identificação de cada parte retratada.

Além disso, há sequências de remoção de tecidos como a representar o corpo em diversas camadas, revelando o conteúdo de cada uma em imagem e mapa individual.

Figura 51: Páginas de *Tabulae sceleti et musculorum corporis humani* (1747), de Albinus, mostram o corpo em camadas que vão sendo extraídas e acompanhadas por mapa de explicação e nomenclatura que não causa ruídos nas ilustrações com representação de volume.



Soluções de obras anteriores são amplamente utilizadas por Albinus. A sugestão visual de volume e profundidade é atingida por composições de luzes e sombras, havendo também rotações do corpo e de suas partes para demonstrar suas estruturas sob diferentes ângulos.

Oposto a Bidloo e Wesling, Albinus retoma a ideia de haver sensação de vida no corpo dissecado, com poses escolhidas a fim de evidenciar certas relações entre os sistemas, que não são ilustrados, necessariamente, isolados.

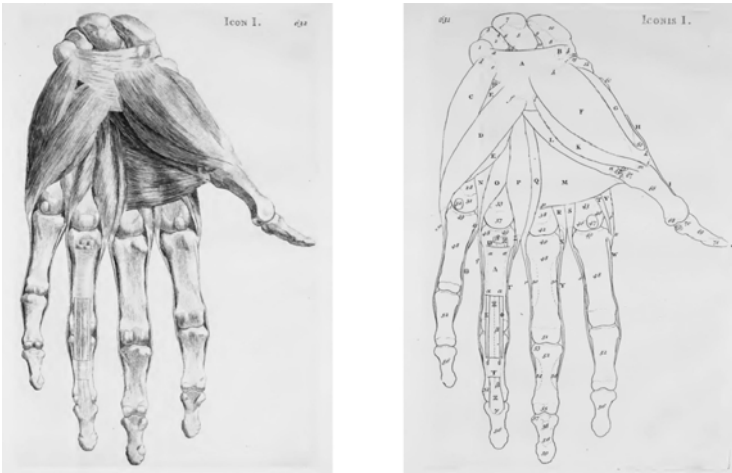
Por outro lado, algumas especificidades abordadas são retiradas de seu contexto corpóreo para explorar detalhes individuais, sempre com o acompanhamento do respectivo mapa.

Figura 52: Estudo osteológico de *Tabulae sceleti et musculorum corporis humani* (1747). À esquerda, ângulos diferentes para exibir detalhes sob diferentes pontos de vista. À direita, mapeamento com as respectivas legendas.



Tabulae não foi a primeira experiência de Albinus com ilustrações detalhadas e mapeamento. *Historia musculorum hominis* (1734) já possuía a estratégia de ilustração volumétrica acompanhada de um mapeamento, com diferentes ângulos de visualização, embora as figuras sejam relacionadas apenas à mão.

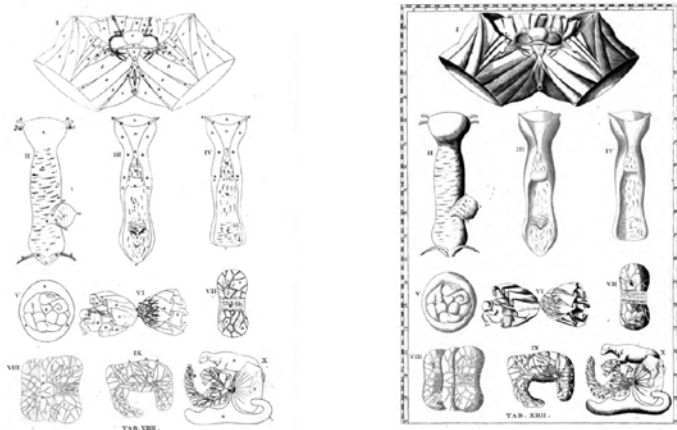
Figura 53: *Historia musculorum hominis* (1734) também possui separação entre corpo e mapeamento das partes.



Anos mais tarde, Albinus voltou a utilizar o mapeamento, não a imagens preparadas para ele, mas a fim de explicar a obra de Bartolomeu Eustáquio, justamente quem, como Albinus, procurou modos de não criar interferências nas figuras para relacionar texto e imagem.

Em *Explicatio tabularum anatomicarum Bartholomaei Eustachii, anatomici summi* (1761), Albinus reproduz as figuras de Eustáquio, ampliando os detalhes descritos textualmente por meio de criação visual de seus mapas.

Figura 54: Imagens de *Explicatio tabularum anatomicarum Bartholomaei Eustachii, anatomici summi* (1761). À esquerda, mapeamento de Albinus para a imagem da direita, cujo conteúdo é extraído da página 24 da edição de 1728 de *Tabulae Anatomicae*, de Bartolomeu Eustáquio.



Fora do circuito holandês, o suíço Albrecht von Haller (1708-1777) destinou seus fascículos de *Iconum anatomicarum quibus praecipuae partes corporis humani delineatae continentur* (1756) a constituírem um livro voltado ao ensino e referência de estudos (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 271), contendo ilustrações detalhadas que incluem posição das agulhas e suturas colocadas no cadáver estudado que serviu de fonte à produção das imagens, realizadas por C. J. Rollinus (*fl.* 1756).

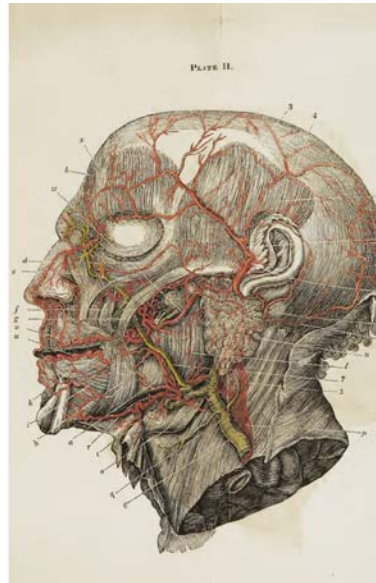
Para aumentar a área de visualização, destinou páginas em tamanho duplo dobradas para algumas figuras que, quando abertas, revelam o conteúdo ilustrado.

Em algumas imagens, utilizou mapeamento análogo ao de Albinus, como guias de referência relacionadas à ilustração sem criar nelas quaisquer interferências de marcação.

Haller reforçou a maneira de lidar com a investigação por parte de alguns anatomistas que se dedicaram a partes específicas do corpo, voltando seu trabalho, entre outros interesses particulares, à face e seus nervos, também objetos de estudos de Jacques Gautier d'Agoty (1717-1785), que procurou ilustrá-los em cores (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 35).

A possibilidade das cores já havia sido abordada na obra do próprio Haller. *Anatomical descriptions of the arteries of the human body* (1813) pretendia, como consta em sua capa, exibir as partes como elas aparecem na dissecação.

Figura 55: Imagem à esquerda de *Iconum anatomicarum quibus praecipuae partes corporis humani delineatae continentur* (1756), contendo mapeamento semelhante ao encontrado em Albinus. Imagem à direita, original da mesma obra, voltou a ser publicada com adição cromática em *Anatomical descriptions of the arteries of the human body* (1813).



Vale observar que a colorização não é completa e apenas destaca áreas de interesse particular. Ainda assim, Haller inicia o uso de uma possibilidade técnica que passaria a ter utilização constante anos mais tarde.

De volta à Universidade de Pádua, Giovanni Battista Morgagni (1682-1771) descreveu em detalhes "a forma e função de vários órgãos, da laringe ao rim, das artérias aos testículos" (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 34).

Anatomista destacado em seu tempo, publicou, entre 1706 e 1719, seu *Adversaria Anatomica*, corrigindo "erros cometidos por seus antecessores" e, no ano seguinte, aula inaugural onde apresentou a proposta do *medicus perfectissimus*, dando ênfase à "importância de conhecimento profundo de todos os aspectos pré-clínicos e clínicos da ciência médica" (PORZIONATO *et al.*, 2013, p. 911).

Com interesse nas alterações anatômicas decorrentes de doenças, publicou *De Sedibus et causis Morborum per Anatomem Indagatis* (1761), baseando suas conclusões na realização de centenas de autópsias (ABREU, 2011, p. 109) e abrindo caminho à anatomia patológica.

Apesar da intensidade de estudos e extensão da obra, Morgagni não utilizou as ilustrações como forma de expor visualmente suas descobertas e reflexões, contando apenas com algumas relacionadas a tópicos especiais abordados, sem compilar a anatomia na forma de um atlas.

Michel Foucault (2003, p. 126) menciona os estudos, baseados na dissecação, e ensinamentos de anatomia de Bonet, Valsalva e Morgagni para afirmar que o cadáver havia se tornado "parte do campo médico", sendo tal "incontestável por religião e moralidade".

Com objetivos particulares, Jacques Gautier d'Agoty inverteu a ordem de o anatomista prospectar o ilustrador para a composição de figuras anatômicas. Gautier, ele próprio um artista, empregou anatomistas para a condução de sua obra, realizada a partir do seu domínio da técnica de *mezzotinto* e de sua articulação com tecnologias de impressão, o que possibilitou a publicação de seus estudos em cores (SAPPOL, 2006, p. 37).

Figura 56: Ilustração em *Adversaria Anatomica Omnia* (1723), uma das poucas apresentadas na obra de Morgagni.



Figura 57: Imagens de *Essai d'anatomie* (1745), de Gautier d'Agoty, abrindo o universo das cores para a ilustração anatômica.

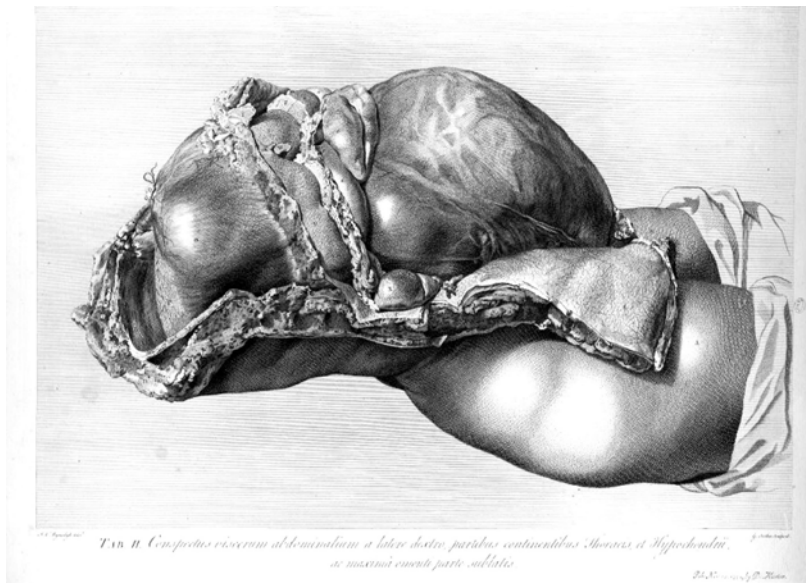


Seu *Essai d'anatomie* (1745) é organizado de forma a listar explicações e nomenclaturas de acordo com a figura correspondente, marcada por letras dispostas em suas partes. Não há elementos para ornamentar as ilustrações, cujas cores são planejadas para integrar as estratégias de luz e sombra para criar representação de volume e tridimensionalidade, além de destacar os temas tratados.

O corpo não é exibido em sua totalidade; as imagens deixam à mostra que a análise do corpo foi feita a partir de secções realizadas para estudos. Não há foco em nenhum sistema específico, deixando evidente a tentativa de mostrá-los interligados em determinados estratos corporais.

As secções são encontradas também na obra de William Hunter (1718-1783) em seu *The anatomy of the human gravid uterus* (1774), que conta com ilustrações de Jan van Riemsdyk (fl. 1750-1788); as imagens pretendem atingir o maior grau de semelhança visual possível, não só eliminando quaisquer objetos que não o próprio corpo (exceto por indícios de lençóis, não retratados com o mesmo nível de detalhamento), mas abordando-o de acordo com a seleção e preparo das partes dissecadas destinadas à composição do livro, mesmo que o efeito final forneça a impressão de que as partes estudadas são flutuantes, ou seja, nem mesmo macas e apoios foram desenhados.

Figura 58: Peça cadavérica de William Hunter não isola elementos do corpo, apesar de separá-lo de qualquer objeto ornamental. Nela, observam-se tecidos e camadas, em tentativa de retrato fiel ao que era possível de ser observado no momento da dissecação.



Percebe-se também que não há a intenção de isolar órgãos ou sistemas, apresentando as imagens de acordo com o contexto e situação em que foram visualizadas no momento da dissecação.

Hunter utilizou abordagem exclusiva em sua publicação. Ao invés de distribuir marcações alfanuméricas ou inserir linhas conectivas, preferiu colocar apenas algumas marcas em cada figura e aumentar o número de ilustrações disponíveis.

Essa estratégia é evidentemente laboriosa, mas capaz de fornecer ideia tridimensional mais completa quando se tratam de diferentes figuras para a mesma peça sob ângulos diferentes.

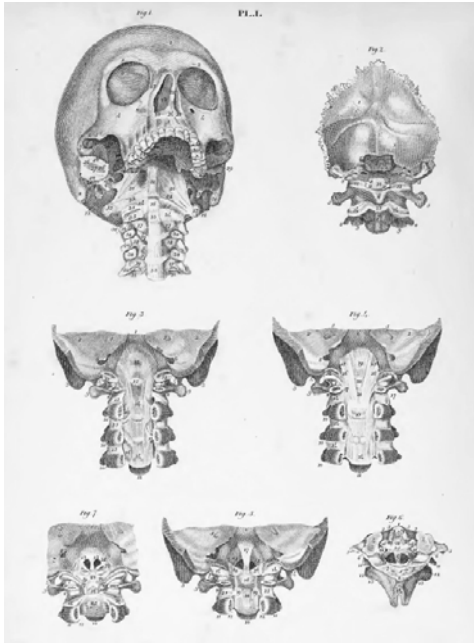
A abordagem de Hunter se assemelha à de Bidloo, exceto em relação aos objetos de cena.

O viés hiper-realista, entretanto, não foi seguido por Leopoldo Macantonio Caldani (1725-1813), que assumiu a cadeira de anatomia da Universidade de Pádua em 1773.

Caldani publicou, entre 1801 a 1814, com a ajuda de seu sobrinho Floriano Caldani (1772-1836), tomos ilustrados e suas respectivas explicações textuais em *Icones anatomicae*.

As ilustrações, apesar de contarem com o recente método, em seu

Figura 59: Ilustração original de *Icones anatomicae* publicada posteriormente em *Engravings of the ligaments copied from the original works of the Caldanis* (1834).



the original works of the Caldanis (1834), trabalho voltado, exclusivamente, aos ligamentos.

A dupla Mitchell e Knox (este último enfrentou, anos mais tarde, problemas legais ao ser acusado de adquirir corpos, para estudos, por meio de dois assassinos que encontraram em tais vendas uma fonte de lucro) já havia realizado trabalho semelhante com *Engravings of the nerves copied from the works of Scarpa, Soemmering and other distinguished Anatomists* (1929).

³ A litografia é explicada por Craig e Barton (1987, p. 86) pelo princípio que "água e gordura não se misturam"; o desenho realizado com material gorduroso em "pedra calcária polida" recebe uma mistura de água e ácido que é repelida pelo desenho e absorvida pelas áreas vazias. Ao espalhar a tinta na mesma superfície, ocorre o inverso e o papel então é pressionado pela pedra, podendo assim gerar várias cópias.

tempo, de impressão por emulsão, também chamado de litografia³, não eram inteiramente originais; os Caldanis organizaram textos explicativos a partir de figuras geradas por seus antecessores, sendo, portanto, um trabalho mais voltado à categorização de obras do que à criação de material inédito.

O que havia de novo, produzido por Floriano Caldanis, foi transformado em livro pelo gravador Edward Mitchell (1797-1830) e pelo médico escocês Robert Knox (1791-1862), que revisaram as ilustrações e o texto para a publicação *Engravings of the ligaments copied from*

De volta aos Caldanis, vale notar que prepararam outras publicações voltadas especialmente a alunos (cf. PORZIONATO et al., 2013, p. 911), mesmo que contendo apenas descrições e reflexões textuais; os *Institutiones pathologicae* (1772), *Institutiones anatomicae* (1791) e *Institutiones semeioticae* (1808).

Já Paolo Mascagni (1755-1815), que atuou nas universidades de Siena, Pisa e de Florença, voltou grande parte de sua obra às ilustrações originais correspondentes aos temas abordados, em especial ao sistema linfático.

Durante sua carreira, diferentes formas de exibir os temas abordados foram testadas nas páginas de seus livros, certamente com a intenção de facilitar o acesso do leitor às informações oferecidas.

Em *Prodrome d'un ouvrage sur le système des vaisseaux lymphatiques* (1784) são apenas quatro ilustrações, usando em combinação as linhas conectivas com as marcações alfanuméricas, além de quadros comparativos das diferenças visuais entre os tecidos.

Já em *Vasorum Lymphaticorum Corporis Humani Historiae Iconographia* (1787), produzida com o artista Ciro Santi (fl. 1775), Mascagni utiliza método de mapeamento semelhante ao de Albinus, expondo duas imagens inter-relacionadas: a primeira com a representação de volume e profundidade e a segunda apenas com o traço contendo a marcação alfanumérica. Nesta obra, foram abandonadas as linhas conectivas.

Figura 60: Ilustração de *Prodrome d'un ouvrage sur le système des vaisseaux lymphatiques* (1784), que combina linhas indicativas e marcação alfanumérica.

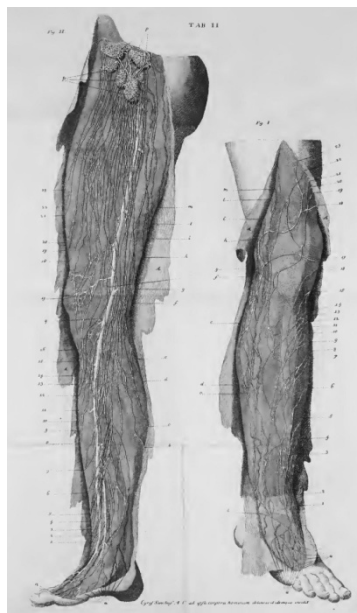
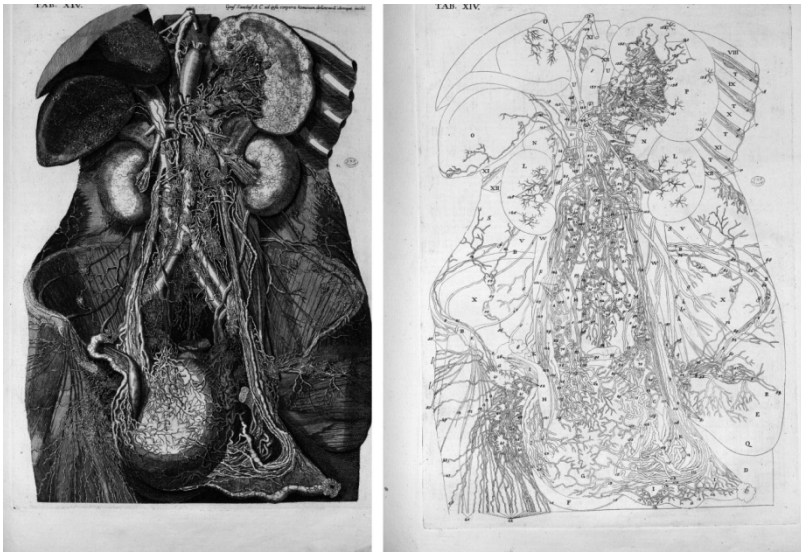


Figura 62: Em *Vasorum Lymphaticorum Corporis Humani Historiae Iconographia* (1787), Mascagni utiliza método de mapeamento apresentado por Albinus.

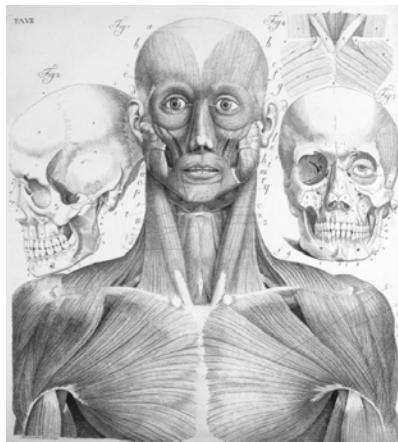


As ilustrações dos vasos sanguíneos apresentam detalhes de sua distribuição e características, com contextos corpóreos breves e completa exclusão de qualquer adorno ou objetos de cena, limitando-se apenas à presença de linhas e agulhas em alguns quadros.

Figura 61: Mascagni destinou obra a explicar anatomia para artistas. Abaixo, imagem de *Uso Degli Stuiosi e Pittori* (1816).

A obra a qual trabalhava no tempo de sua morte, *Anatomia per Uso Degli Stuiosi e Pittori* (1816), representou um posicionamento diferenciado em relação ao leitor, já que se propunha a ser um instrumento de ensino a pintores e escultores, apresentando ilustrações em tamanho pretendido como real, preparadas pelo artista Antonio Serrantoni (1780-1837; SANTONIRUGIU; SYKES, 2007, p. 34).

Nela, voltam as estratégias



alfanuméricas com linhas conectivas e a apresentação do corpo como ainda vivo, incluindo algumas expressões faciais. Apenas estudos osteológicos e miológicos foram abordados, no sentido de dar base a desenhos artísticos voltados a retratar superfícies.

Os textos explicativos são breves, procurando unicamente fornecer nomenclatura a tudo que é exibido pelas figuras.

Figura 63: *Anatomiae universae icones* (1830) apresenta ilustrações em cores, também com mapeamento separado, devendo ser acompanhado por tomo descritivo.



A publicação póstuma *Anatomia Universa* (1823) reúne ilustrações que demonstram a intenção de Mascagni em constituir um atlas anatômico em cores, utilizando a técnica de cromolitografia, sendo lançada, como a obra de Caldani, em tomos separados entre as nomenclaturas e descrições textuais das ilustrações acompanhadas de seus respectivos mapeamentos.

Segundo Sappol (2006, p. 46), a consideração de distração a qualquer elemento de cena que não o corpo, ou suas partes, aliado à ilustração voltada à precisão dos detalhes utilizando cores para criar destaques, é compreendida como Universalismo, estilo iniciado pela obra de Mascagni.

Na Grã-Bretanha, alheio à criação do novo estilo, Alexander Monro *Secundus* (1733-1817), em seu *Observations of the structures and functions of the nervous system* (1783), manteve a abordagem sem intenções de embelezar as cenas, exibindo, junto às ilustrações, apenas sombras projetadas, oferecendo figuras de partes já preparadas em proscções.

Dessa forma, os sistemas demonstram suas inter-relações, mesmo sem exibição do contexto corpóreo, seguindo organização de outros autores que exibiram as explicações e nomenclaturas a partir das marcações numéricas distribuídas nas ilustrações.

2.3: AUSÊNCIA DE ILUSTRAÇÕES OU DE ORIGINALIDADE

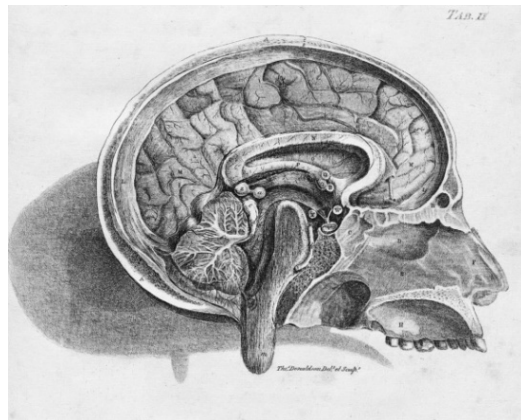
Na França, e de extensa obra, Marie François Xavier Bichat (1771-1802) iniciou a histologia patológica e enumerou, em seu *Traité des Membranes* (1799), vinte e um tecidos diferentes em suas investigações sobre a relação entre a anatomia e a prática clínica (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007, p. 38).

Para Foucault (2003, p. 127), a principal contribuição do tratado de Bichat "é o princípio de decifrar o espaço corporal que é ao mesmo tempo intra-orgânico, interorgânico e transorgânico", no sentido de deslocar o foco dos órgãos como espaço de doenças para os tecidos que os compõem ao pensar a anatomia patológica.

Tais concepções, nas palavras de Abreu (2011, p. 109), representam um "passo fundamental na patologia ao identificar as doenças nos tecidos e não na aparência dos órgãos, fundando a anatomia clínica".

Apesar das descobertas e ponto de vista inovador (e diferente dos antecessores supracitados que recorreram à ilustração para expor seus

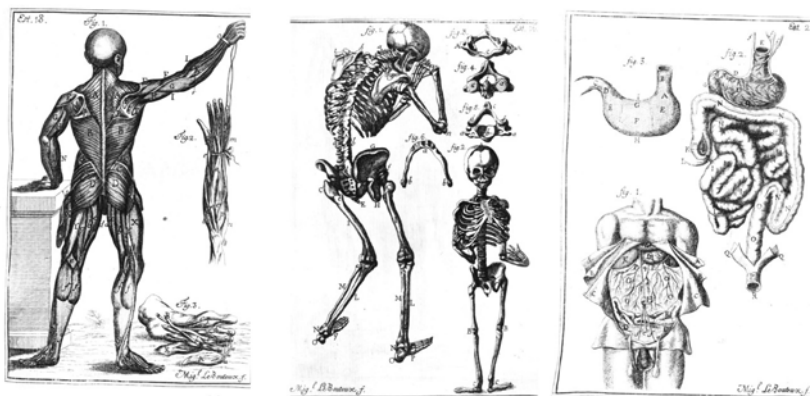
Figura 64: Proscção na obra de Monro demonstra preocupação em exibir não um sistema, mas estrato do corpo conforme suas estruturas internas.



estudos), Bichat demonstrou preferir apenas as descrições textuais, com o foco maior na investigação do que nas estratégias de ensino da anatomia.

A abordagem integralmente escrita de Bichat não estabeleceu um padrão, sendo a prática de parceria entre anatomistas e artistas repetida em Portugal por Bernardo Santucci, sucedendo Antonio de Monravá y Roca (que havia introduzido localmente o ensino de anatomia por de dissecações, segundo Martins e Silva, 2002, p. 248) como professor de

Figura 65: Exemplos de *Anatomia do corpo humano* (1739), de Bernardo Santucci, demonstram diferenças estéticas entre si, apesar de autoria do mesmo artista. Alguns problemas também são evidentes. Na primeira imagem à esquerda, as proporções não respeitam referencial único; na imagem ao centro, esqueleto originado em Vesalius é inserido sem creditar a fonte, além de apresentar miniatura cuja posição desfavorece a visualização dos braços; a ilustração à direita remete à abordagem de Wesling e baseada em Verheyen, visualmente diferente das inspirações que nortearam a produção das demais figuras.



anatomia do Hospital de Todos-os-Santos, em Lisboa, cujas figuras foram produzidas (e explicitamente assinadas) por Miguel Le Bouteux.

Dentre as discussões de autoria e originalidade, Santucci também foi acusado de resumir a obra *Corporis Humani Anatomia* (1699), do flamengo Philip Verheyen (1648-1710; cf. ANDRADE, 1966, p. 134), utilizando, inclusive, algumas das ilustrações deste último, com recursos de inversão e ampliação das figuras (certamente para distanciar-se do original), como comprovado por Neves (1926, p. 319).

Vale notar que cai a Monravá y Roca acusação análoga, embora somente textual, de traduzir obra de um colega para publicar como de

sua autoria, o que não evitou suas críticas sobre Santucci (*cf.* Martins e Silva, 2002, p. 247).

Le Bouteux, por sua vez, apresenta qualidade questionável ao que se propôs, demonstrando problemas de proporção e espessuras de traço que dificultam a identificação das partes ilustradas.

A *Anatomia do corpo humano* (1739), de Santucci, revela ser um livro estilisticamente desprovido de padrão; cada figura parece apropriar-se de abordagens visuais dos autores que serviram de inspiração para os tópicos abordados, demonstrando diversas dissonâncias visuais ao longo da obra.

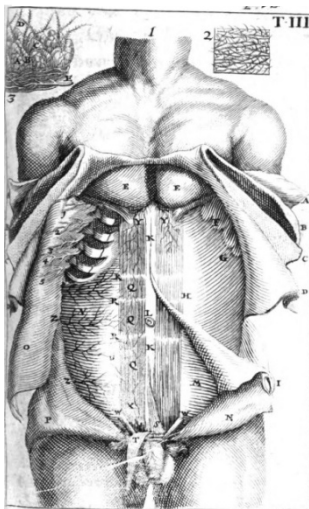
Philip Verheyen, por sua vez, não fez, na obra mencionada, uso extensivo de ilustrações, oferecendo tal aporte visual apenas em momentos carentes de exibição explícita nos temas tratados. Uma delas, em especial, demonstra rebatimento de diferentes camadas que revelam interiores com mais ou menos profundidade, explicitando fonte direta na dissecação.

Além da marcação alfanumérica inserida nas próprias figuras, colocou, como detalhes à parte, representação de características de texturas da pele da região abordada.

De modo análogo, Perdro Martín Martínez (1684-1734), médico e professor de anatomia do Hospital Geral de Madrid, publicou *Anatomía completa del hombre* (1728), com ilustrações de Matías Antonio Irala Yuso (1680-1753).

Apesar de Martínez se mostrar um defensor de costumes e língua locais, principalmente contra influências francesas e escrevendo em castelhano e não em latim (como a maior parte dos livros médicos eram escritos em seu tempo corrente), revelou em sua obra conhecimento de autores estrangeiros, expresso em sua obra, mas não necessariamente seus contemporâneos.

Figura 66: *Corporis Humani Anatomia* (1699), de Philip Verheyen, exibe ilustrações objetivas de cena presenciada durante dissecação, incluindo detalhes de texturas.



Digitized by Google

Figura 67: Com sistema de relação entre parte e nomenclatura própria, Martínez demonstrou diferenças entre o estilo adotado e aquele predominante entre outros autores de seu tempo.



comparar as explícitas semelhanças entre figuras do madrileno com imagens da obra de Philip Verheyen.

As ilustrações, por exemplo, demonstram certos retrocessos estilísticos, à medida que voltam a figurar cenários e objetos de cena, com corpos inteiros em posições que transmitem a ideia de vida, reforçada pelas expressões faciais.

Como tentativa de exclusividade, expôs as nomenclaturas sobre as próprias partes (estratégia esta que acabou por criar ruídos, além de não facilitar a leitura), utilizando marcações numéricas apenas ao retratar o sistema circulatório, cujas imagens são as únicas sem provimentos de outros elementos ornamentais.

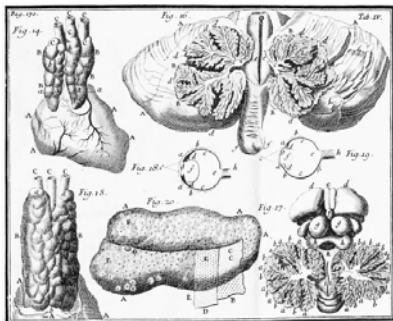
Assim como Santucci, recaiu a Martínez a acusação de utilização de imagens oriundas, mesmo que após sofrer certas releituras, de outros autores em suas páginas, como demonstrado por Carrero (2007, p. 896) ao

2.4: REPRESENTAÇÕES COMO VIVAS

Assim como Mascagni, o cirurgião e anatomista alemão Lorenz Heister (1683-1758), procurou alternativas diferenciadas para apresentar os tópicos ilustrados ao leitor.

Mesmo na sua obra predominantemente textual, no segundo tomo de *Compendium Anatomicum* (1743), as figuras são expostas em páginas dobradas que, ao serem abertas, revelam o conteúdo ilustrado em dimensões maiores do que os limites das margens de conteúdo escrito.

Figura 68: Segundo volume de *Compendium Anatomicum* (1743), de Lorenz Heister, utiliza páginas duplas, mas conteúdo não exhibe detalhes superdimensionados que aproveitariam o recurso.



Aproveitando o espaço, algumas das páginas superdimensionadas, entretanto, receberam figuras referentes a tópicos distintos (cf. pp. 170-171), prejudicando a organização dos temas expostos.

Já em *Institutiones Chirurgicae* (1750), Heister apresenta figuras mais organizadas em relação à disposição dos objetos na imagem e de propósitos. Ilustrações, porém, se tratam de instrumentos cirúrgicos e não de tópicos anatômicos.

As obras são focadas em partes específicas do corpo humano, discorrendo apenas acerca dos interesses particulares do autor.

De forma contrária, o artista francês Jacques Gamelin (1738-1803), assim como da Vinci e d'Agoty, se interessou pela anatomia

Figura 69: Natureza artística de Gamelin possivelmente levou o artista a ignorar a exclusão de objetos que não o corpo e suas partes de suas ilustrações. Como Albinus, separou o mapeamento da ilustração com simulação de volume.

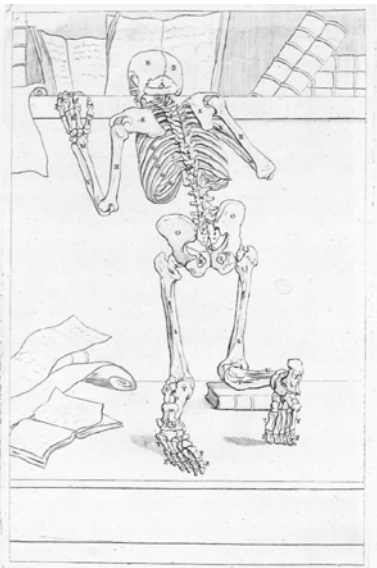
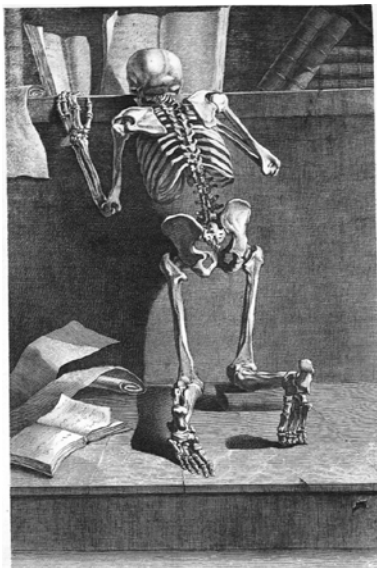


Figura 70: Corpo apresentando sistema muscular com expressão corporal, de Gamelin.



como exercício das artes e não da prática médica.

Pintor papal, publicou seus estudos de osteologia e miologia seguindo, em algumas imagens, o princípio de Albinus de mapeamento separado da ilustração, mas a ela correspondente.

Diferente da tendência de retirar, das imagens anatômicas, traços de vida, Gamelin representou corpos realizando diversas tarefas, com algumas, inclusive, expressando sensações por meio de gestos corporais.

Além disso, retratou cenários e objetos de cena, criando contextos para as posições em que os corpos foram desenhados.

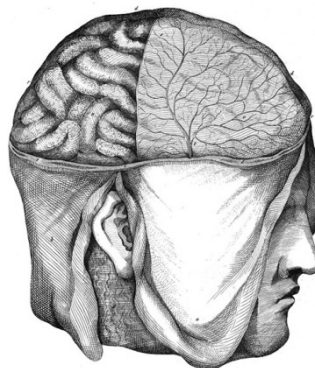
Em seu *Nouveau recueil d'ostéologie et de myologie dessiné d'après nature* (1779) é possível perceber sua preocupação maior com elementos estéticos do que ao ensino de anatomia, sendo o texto mais voltado à nomenclatura das partes abordadas do que a explicações funcionais.

Já o médico francês Félix Vicq-d'Azyr (1748-1794) pretendia realizar um profundo estudo comparativo entre seres humanos e animais, mas sua breve vida o permitiu publicar apenas partes destinadas ao cérebro.

Defensor de estudos da anatomia relacionados à fisiologia, por considerar essencial a compreensão da forma de acordo com a função, sendo o contrário também verdadeiro (GIJN, 2009, p. 1384), Vicq-d'Azyr publicou seus trabalhos em parceria com o artista Alexandre Briceau (*fl.* 1780), demonstrando conhecimento de obras anteriores.

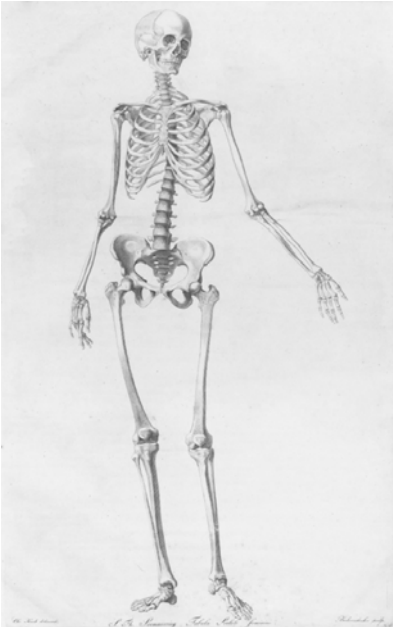
Em compilação de suas figuras por Moreau (1805), é possível perceber a abordagem de retratar o cérebro inspirada em Dryander, ao manter o foco na dissecação da cabeça e abrir suas camadas superiores para revelar o interior. No caso

Figura 71: Estudos do cérebro de Vicq-d'Azyr remetem a imagens produzidas para obra de Dryander.



de Vicq-d'Azyr, nota-se que diferentes partes que compõem o cérebro

Figura 72: Com evidente influência de Albinus, cujo nome é citado no texto de *Tabula sceleti feminini*, Sömmerring retira marcações em favor de descrições textuais que acompanham as figuras.



são retratadas na mesma imagem, que utiliza discreto sistema de marcação alfabética.

Membro da Academia de Ciência da Bavária, em Munique, o

anatomista e inventor Samuel Thomas von Sömmerring (1755-1830) revelou em sua obra interesses diversos, publicando obras com ilustrações próprias ou com o artista Christian Koeck (1758-1818).

Suas figuras, ao invés da utilização de marcações ou linhas conectivas, contam com descrições textuais que as discorrem e discutem de acordo com o que foi escrito acerca dos temas abordados segundos outros anatomistas, como pode ser observado em *Tabula sceleti feminini* (1797).

Assim como Vicq-d'Azyr, Sömmerring abriu caminho para o período moderno ao eliminar adornos, cenários e objetos de cena, apesar de manter, em algumas ilustrações, posições dos corpos que os remetem ao estado de ainda vivos.

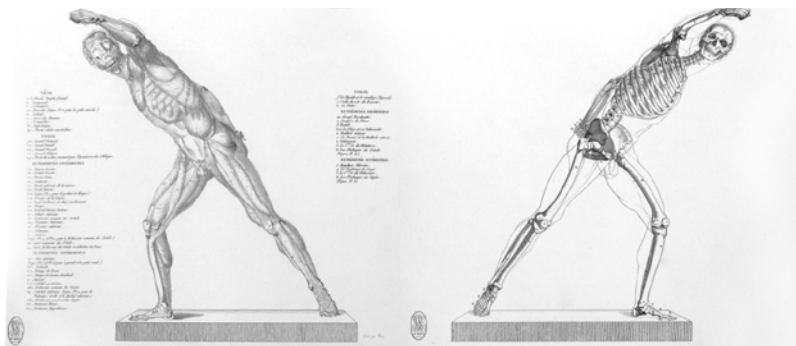
2.5: PERÍODO MODERNO

A entrada do século XIX foi marcada pelo surgimento de novos conceitos estéticos e criação de propostas para a ilustração anatômica. Autores buscaram formas particularidades de abordar a anatomia, utilizando distintas tecnologias e técnicas.

O cirurgião militar francês Jean-Galbert Salvage (1770-1813), por exemplo, dedicou seu *Anatomie du gladiateur combattant applicable aux beaux-arts, ou traité des os, des muscles, des mécanismes des mouvements, des proportions et des caractères du corps humain* (1812) a estudos de osteologia e miologia, pensando não

apenas em representar os sistemas, mas demonstrar suas características durante determinados movimentos.

Figura 73: Ilustrações de Jean-Galbert Salvage, voltadas à osteologia e à miologia, com superfície transparente para revelar partes internas e suas relações durante o movimento.



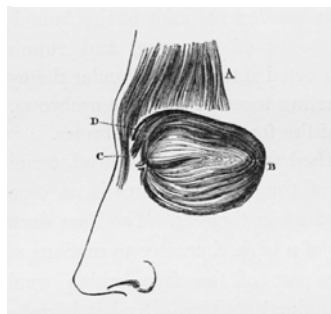
De autoria própria, as ilustrações demonstram proporções do corpo e suas possíveis deformações de acordo com a posição ou gesto executado.

Com evidente influência das artes clássicas, expressas em temas greco-romanos, como demonstrado na imagem acima, baseada no Gladiador Borghese, de Agasias (período helenístico), Salvage, assim como realizado anteriormente por Bernardino Genga, expõe características de articulações conforme certas rotações e seus limites fisiológicos.

Para demonstrar reações de ossos e músculos no interior do corpo, ao invés de retratar cenas de dissecação, utilizou, como Leonardo da Vinci em seus estudos sobre órgãos, um corpo transparente cuja silhueta remete à superfície, enquanto as partes internas ficam expostas para revelar o comportamento das estruturas diante de determinadas tarefas.

Sappol (2006, p. 138) afirma que para atingir tais resultados, Salvage teria posicionado cadáveres conforme as

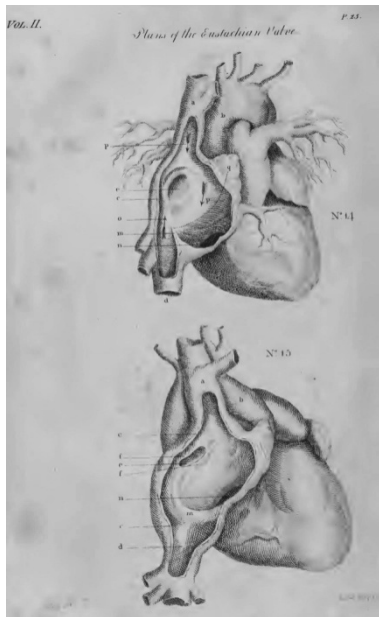
Figura 74: Detalhe (p. 99) de *The anatomy and philosophy of Expression as connected with the fine arts* (1806), de Charles Bell, abordando apenas estruturas anatómicas relacionadas a funções específicas.



configurações desejadas para as ilustrações.

Por outro lado, os irmãos britânicos Charles (1774-1842) e John Bell (1763-1820) preferiram tratar de temas relacionados à anatomia cirúrgica. O primeiro, com o foco na anatomia de expressões faciais, publicou livro voltado a artistas (assim como Mascagni), o *The anatomy and philosophy of Expression as connected with the fine arts* (1806), cujas ilustrações são mais voltadas à explicação de características geométricas faciais e significados de expressões do que à anatomia propriamente dita.

Figura 75: Sem pretensões artísticas, John Bell utilizou ilustrações de autoria própria, como neste exemplo em que explica a posição da válvula de Eustáquio.



para as composições em relação a artistas experientes. Suas descrições são narradas em primeira pessoa e explicam a composição imagética, seus propósitos e características.

Provavelmente decorrente de tal opinião, as imagens, assim como nas expressões faciais de seu irmão Charles, não possuem destaque em seu texto, tendo a elas, predominantemente, apenas espaço reservado nas

Dessa forma, o número de marcadores, quando existentes, é explicitamente menor se comparado aos atlas anatômicos, uma vez não ter o objetivo de

ensinar ao artista as nomenclaturas e funções além daquelas dos músculos e nervos envolvidos para a formação da emissão de respostas da face a determinado estímulo.

John Bell, por sua vez, procurou inserir elementos nas ilustrações encontrados em situação real, que "exalam o odor da sala de dissecação" (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 272).

Contrário à fonte de ilustração que considerava como desenhada, por artistas, da imaginação e não da anatomia (SAPPOL, 2006, p. 38), resolveu produzir as próprias figuras, apesar de possíveis diferenças técnicas

páginas de texto, como pode ser observado nos primeiros volumes de *The Anatomy of the Human body* (1809).

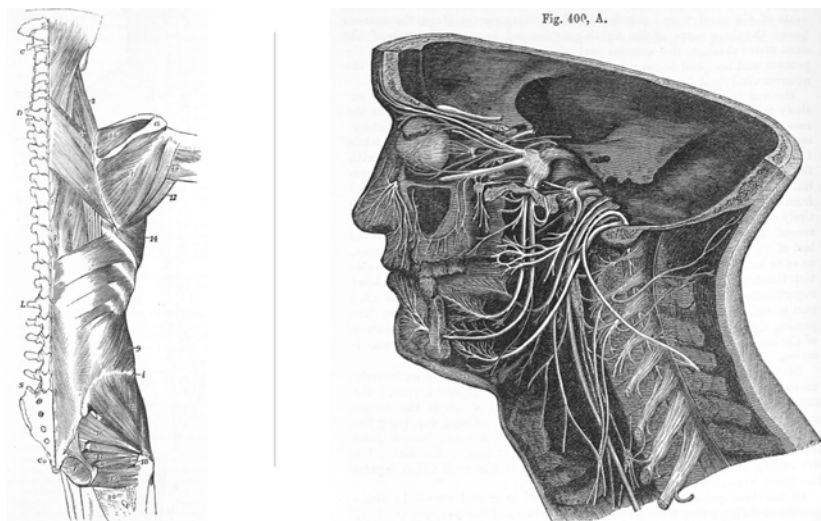
O corpo humano inteiro, na obra de John Bell, não é representado, sendo seu estilo voltado a retratar elementos isolados e preparados apenas para oferecer referencial visual do tópico abordado, mesmo quando a anatomia tratada é comparada a outras espécies.

Ainda na Grã-Bretanha, Jones Quain (1796-1865) publicou, entre outras obras que incluíam textos voltados a estudantes, seus volumes de *Elements of Anatomy* (1808-1829).

As ilustrações de Quain apresentam singularidades ao tentarem representar sistemas integrados do corpo humano a partir de técnicas de contrastes maiores ou menores de acordo com a posição de cada elemento, ou seja, aqueles que se encontram visualmente mais ao fundo são mais escuros, enquanto os que estão à frente se destacam por serem representados de forma mais clara.

Assim como os irmãos Bell, Quain não separa as páginas ilustradas daquelas que contêm textos, procurando maior integração entre descrições textuais e figuras.

Figura 76: À esquerda, imagem do primeiro volume de *Elements of Anatomy*, de Jones Quain, que revela esforço do autor em retratar sistemas interligados e não isoladamente. À direita, figura do segundo volume que procura demonstrar ordem contextual dos elementos contando com técnica de contrastes.



Nem todas as imagens possuem marcações; aquelas que as apresentam são por linhas conectivas com referências alfanuméricas, em explícita tentativa de evitar ruídos nas ilustrações.

Como Monro, Verheyen e Heister, Quain mantém o foco na informação visual essencial, sem inserir nos quadros quaisquer elementos ornamentais e, como John Bell, deixando abordagens artísticas exclusivamente à produção de detalhes anatómicos.

Esses princípios também são encontrados em *A system of anatomical plates; accompanied with descriptions, and physiological, pathological, and surgical observations* (1822), do escocês John Lizars (c. 1787-1860).

Figura 77: Imagem a cores de John Lizars, onde as partes estudadas não possuem apoios imagéticos do momento da dissecação, seguindo princípios do Universalismo.



Em parceria com seu irmão William Home Lizars (1788-1859), desenvolveu forma diferenciada de pintura manual após preparo das chapas a partir da técnica por água-forte⁴, obtendo tons e aspectos de textura capazes de fornecer impressão volumétrica, além de separar cromaticamente as estruturas e criar destaques.

Essa obra, cuja primeira figura esquelética evidentemente remete à influência de Vesalius, é separada em tomos descritivos e ilustrados.

O Universalismo se faz mais uma vez presente, não havendo abordagem hiper-realista com foco na

⁴ Essa técnica originou a rotogravura, consistindo no seguinte procedimento: "a imagem a ser impressa é cortada ou gravada na superfície da chapa; esta é então entintada, removendo-se a seguir todo o excesso, deixando a tinta apenas nas cavidades gravadas. O papel, pressionado sobre a chapa, retira a tinta das cavidades, recebendo a imagem" (CRAIG; BARTON, 1987, p. 84).

dissecação. As estruturas demonstram ter sofrido preparo prévio, cujo retrato é voltado apenas ao corpo humano e suas partes, mantendo aspecto flutuante.

As figuras são marcadas por letras em tamanho reduzido, a fim de não criar ruídos nas composições. Por possuir tomo explanatório, algumas partes são exibidas desacompanhadas de contexto corpóreo, requerendo conhecimento prévio para a identificação das localizações.

Assim como William Hunter, Lizars preferiu inserir número menor de marcadores e oferecer ao leitor maior quantidade de ilustrações sobre o mesmo tema em diferentes ângulos.

Vale notar que John Lizars publicou, após seu atlas anatômico, livros voltados à cirurgia e à observação prática de tratamentos da uretra e do períneo também ilustrados, desprovidos, porém, dos detalhes encontrados em sua incursão acerca da anatomia como um todo.

O anatomista francês Hippolyte Cloquet (1787-1840) realizou

Figura 78: Separação das partes para demonstração de detalhes específicos encontrada na obra de Hippolyte Cloquet.

publicações seriadas em temas e volumes, separados os tomos em explicações e nomenclaturas daqueles destinados apenas às ilustrações. Utilizando ora marcações sobre as imagens, ora linhas conectivas para referências alfanuméricas, apresentou no livro *Traite complet de l'anatomie de l'homme* (1826) secções previamente realizadas, desmembrando as partes e retratando também as respectivas características de texturas, detalhando, inclusive, partes destinadas à odontologia.

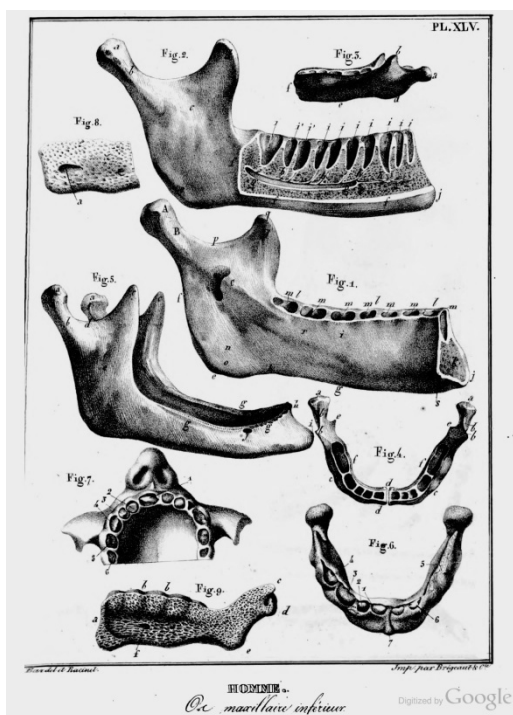
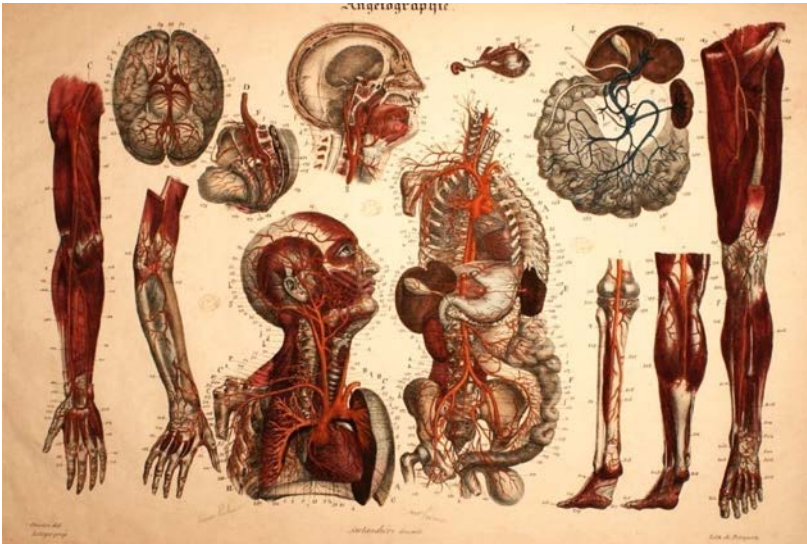


Figura 79: Quadro de *Anatomie méthodique* (1829), de Sarlandière, demonstrando a representação concomitante de diversas partes do corpo, sem páginas exclusivas para cada uma que, apesar do valor estético, pode ter visualização de partes específicas prejudicada pela marcação.



Em suas páginas, inseriu tópicos de anatomia comparada, voltados, principalmente, a estudos do crânio.

Se por motivos estéticos, tecnológicos ou financeiros, alguns autores desse período, como o próprio Cloquet, não fizeram publicações em cores ou acabaram por disponibilizar duas versões (uma em cor e outra em preto-e-branco), revelando que a utilização da impressão colorida era crescente, mas não um padrão.

Na França, *Anatomie méthodique* (1829), de Jean Baptiste Sarlandière, assim como d'Agoty, fez uso intenso das cores. Com a cromolitografia, utilizou diferentes cores e tons, como Lizars, para separar e evidenciar elementos do corpo.

Sarlandière procurou manter estilo voltado ao Universalismo, mantendo as ilustrações, realizadas por Louis Courtin (fl. 1809-1841), distantes do hiper-realismo.



Figura 80: Ilustração da obra de Wormald e McWhinnie com foco ao tema tratado e sugestão visual da posição do corpo.

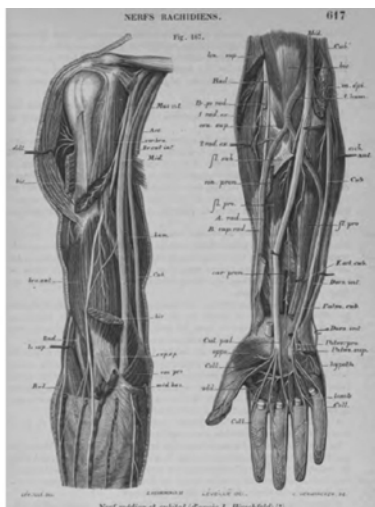
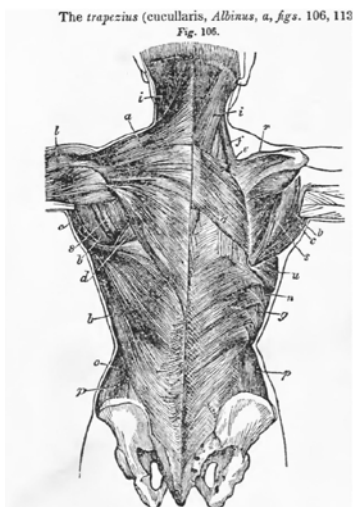
As partes do corpo são retratadas de forma isolada, voltadas a explicitar a relação entre estrato e sua correspondente nomenclatura, mas não aos impactos visuais do momento da dissecação.

Para realizar a identificação, utilizou o sistema de linhas conectivas com marcação alfanumérica. Entretanto, diferente de Hunter e Lizars, dispôs os mesmos quadros para tratar de diversas partes do corpo, fazendo a marcação visualmente intensa, o que pode dificultar a localização de alguns detalhes.

O intervalo entre 1830 e 1840 testemunhou o início do predomínio do Universalismo, considerando que a "ciência lida com o real", distanciando-se de propósitos artísticos voltados a temas como "verdade moral, história, estética, embelezamento, metáfora, mito" (SAPPOL, 2006, p. 48).

O cirurgião do hospital londrino de São Bartolomeu, Thomas Wormald (1802–1873), publicou com o professor de anatomia daquela instituição, Andrew Melville McWhinnie (1808-1866), *A series of anatomical sketches and diagrams, with descriptions and references* (1838), fazendo pouco uso das cores e marcação alfabética, em tamanho reduzido (a fim de diminuir possíveis ruídos) sobre as imagens, que

Figura 81: À esquerda, fragmento da edição estadunidense da obra *The anatomy of the human body* (1844), de Jean Cruveilhier, cujo estilo de composição imagética e marcação difere significativamente da figura à direita, extraída do terceiro volume de *Traité d'anatomie descriptive* (1871).



apenas sugerem o contexto corpóreo, desprovidas de quaisquer outros elementos que não o retrato anatômico dos itens selecionados.

A leitura da obra demonstra tentativa da dupla em demonstrar partes corporais de difícil visualização na dissecação, manipulando a posição do corpo que serviu de base às ilustrações, a fim de expor os seus detalhes e possibilitar melhor exposição.

Da Universidade de Paris, Jean Cruveilhier (1791-1874) publicou extensa obra sobre a anatomia e suas alterações em estudos cruzados com a patologia. As ilustrações de seus livros possuem estilos de desenhos diferentes, com e sem utilização de cores, demonstrando busca estética para alcançar o objetivo de retratar seus temas.

Possivelmente em decorrência de tal indefinição, os sistemas de marcação também mudaram de obra para obra, possivelmente agravados pelas reedições e traduções. De semelhante entre si encontram-se alguns padrões do século XIX de partes flutuantes sem ornamentação e a falta de página exclusiva às figuras, apenas com reserva de espaço em ambiente textual.

Joseph Maclise (c. 1815-1880), de forma contrária, adotou um estilo vitoriano (cf. MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 272) para as ilustrações de seu *Surgical Anatomy* (1859), ou seja, mesmo em se tratando de representações cadavéricas, procurou incorporar características estéticas correntes de seu tempo no corpo ilustrado, apesar de manter a eliminação de objetos de cena ou possíveis adornos imagéticos.

Usando a litografia, a obra de Maclise destaca-se das demais pelo uso de cores; diferente de Mascagni e d'Agoty, procurou realçar apenas os pontos de interesse, únicos elementos coloridos em cada quadro, mesmo que a utilização de marcação alfanumérica tenha permanecido.

Figura 82: Contexto corpóreo e destaques em cores de Joseph Maclise.

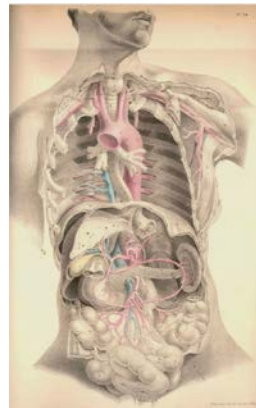
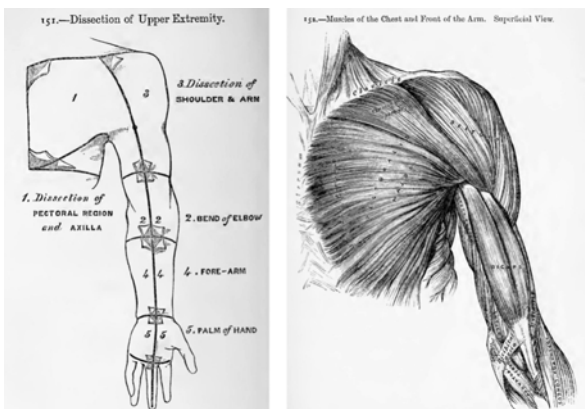


Figura 84: Imagens da obra de Henry Gray: À esquerda, organização para procedimentos de dissecação. À direita, apresentação dos músculos da região dissecada, com a nomenclatura sobre a região representada.



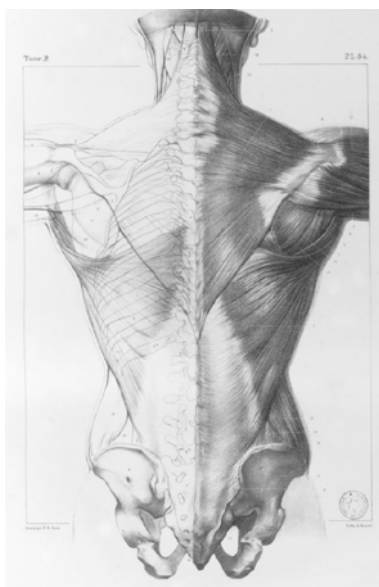
Assim como Quain, procurou contextualizar os temas selecionados, retratando as partes corporais do entorno daquilo que foi destacado.

Com o foco maior em apresentar estruturas, mantendo a tendência pós-Albinus de eliminar quaisquer adornos ou estilos artísticos que não aqueles voltados à precisão da ilustração, Henry Gray (1827-1861) criou seu atlas *Anatomy: descriptive and surgical* em 1858, em parceria com Henry Vandyke Carter (1831-1897; também médico e autor das ilustrações), com a ideia de auxiliar estudantes e lhes servir de referência como futuros cirurgiões (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 272).

As imagens não possuem páginas próprias; elas são apenas organizadas em espaços reservados junto ao conteúdo escrito.

Gray apresenta, junto aos temas anatômicos, mapa breve de

Figura 83: Imagem de edição em preto e branco de Marc Bourgerly combina, na mesma imagem, músculos e ossos, com ideia de continuidade do corpo e de transparência.



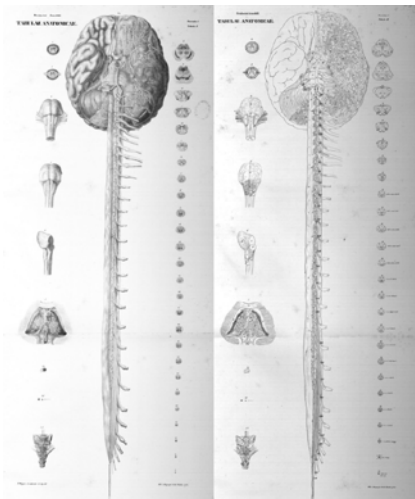
dissecação das partes abordadas. Para a identificação, utiliza as marcações alfabéticas, aliadas, em algumas figuras, com a nomenclatura inserida diretamente sobre a área correspondente na ilustração. Essa estratégia, entretanto, não favorece a leitura e identificação dos itens tratados.

As edições posteriores ganharam novos ilustradores e a obra passou a ser intitulada como *Gray's Anatomy*. Mais recentemente, variantes do livro foram lançadas incluindo outros autores, como o *Gray's clinical photographic dissector of the human body* (2013), de Loukas, Benninger e Tubbs, que aborda exclusivamente procedimentos de dissecação e substitui as ilustrações por fotografias, apesar da continuidade de uso de linhas conectivas.

Na França, o médico Jean-Baptiste Marc Bourguery (1797-1849) publicou, entre 1831 e 1854, o *Traité complet de l'anatomie de l'homme: comprenant la médecine opératoire*, com Nicolas-Henri Jacob (1782-1871), autor das ilustrações e das composições cromáticas em aquarela (nas edições coloridas), impressas por técnica de litografia (cf. MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 272), demonstrando, nas artes de representação anatômica, que avanços tecnológicos elevaram a qualidade do material produzido.

Separada em volumes, a obra de Bourguery, que também aborda

Figura 85: Representação acompanhada de mapeamento da obra de Friedrich Arnold.



procedimentos cirúrgicos, tem por objetivo discorrer acerca de cada uma das partes do corpo humano, com ilustrações mistas nos sistemas retratados e discreta marcação alfanumérica, com e sem linhas conectivas.

Algumas imagens contam também com visualização entre os estratos, semelhante à estratégia de Salvage para simular transparência.

Com atenção aos detalhes, as texturas também são exploradas através de figuras que mostram os cortes realizados para a composição de

cada imagem.

Apesar da tentativa de aproximação visual ao corpo humano real, não há intenção de hiper-realismo. Apenas os pontos de interesse para cada tópico são apresentados imageticamente, sem a presença de elementos de cena.

Figura 86: Imagem à direita de *Demonstrations of Anatomy: being a Guide to the Knowledge of the Human Body by Dissections*, de Viner Ellis, seguindo tendências de outros livros ilustrados à sua época. À direita, incursão do autor a tecnologias de impressão a cores em parceria com o artista G. H. Ford, expressas em *Illustrations of Dissections in a Series of Original Coloured Plates the Size of Life*.

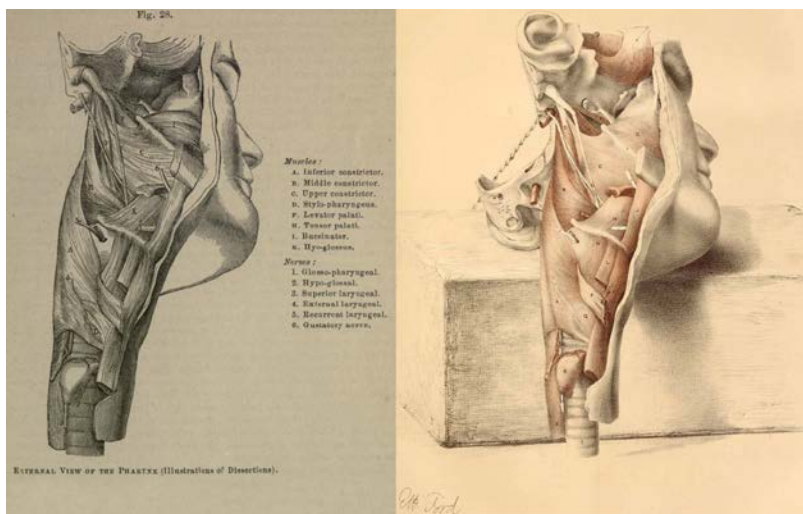


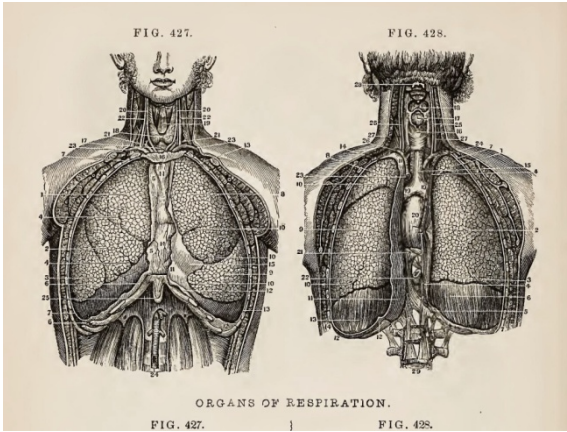
Imagem obtida na *U. S. National Library of Medicine*, disponível em: <<http://www.nlm.nih.gov/dreamanatomy/images/1200-dpi/II-C-03.jpg>>. Acesso em 20 out. 2015.

A fim de possibilitar melhor visualização, algumas páginas são dobradas e, quando abertas, revelam o conteúdo em tamanho aumentado em relação a outras que tiveram apenas os limites das dimensões do próprio livro.

Também utilizando as páginas dobradas, o professor de anatomia e fisiologia da Universidade de Heidelberg, Friedrich Arnold (1803-1890) publicou seu *Tabulae Anatomicae* (1838) em litografia, contendo mapeamento semelhante ao de Albinus, pensando na integração dos

sistemas por parte do corpo e expondo representações (mesmo que não em todas as partes tratadas no texto) de cortes axiais.

Figura 88: Henry H. Smith preocupou-se com texturas e explicação do papel da Histologia em sua obra.

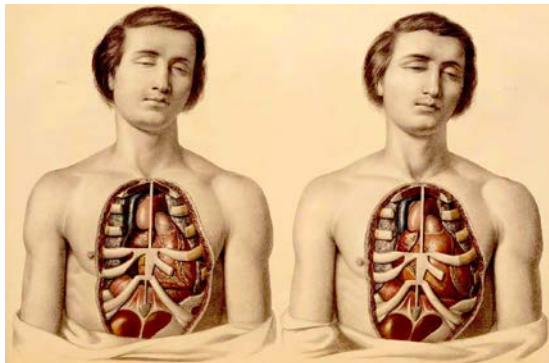


Sucessor de Richard Quain na University College London, George Viner Ellis (1812-1900) inicialmente publicou *Demonstrations of Anatomy: being a Guide to the Knowledge of the Human Body by Dissections* (1840) em xilografia, utilizando marcações alfabéticas e, seguindo tendências

de livros de anatomia do século XIX, sem reserva de página única para as figuras, colocando-as no contexto textual com breves listas de nomenclaturas correspondentes às partes expostas.

Figura 87: Diferenças no coração durante a respiração são abordadas na obra de Sibson, como podem ser observadas nesta imagem abaixo.

Expandindo a própria obra, publicou, anos mais tarde, em cromolitografia, o *Illustrations of Dissections in a Series of Original Coloured Plates the Size of Life* (1867), em parceria com o artista George Henry Ford (1809-1876).



A abordagem do segundo é explicitamente

Imagem disponibilizada online pela U. S. National Library of Medicine: <<http://www.nlm.nih.gov/dreamanatomy/images/1200-dpi/II-C-06.jpg>>. Acesso em 20 out. 2015.

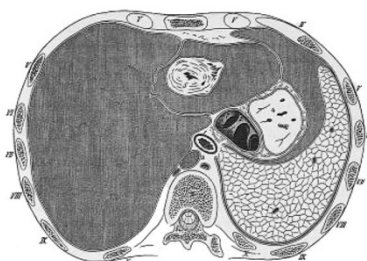
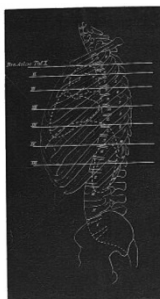
distinta em relação ao primeiro. As ilustrações são coloridas e não apenas as figuras possuem páginas destinadas a cada uma, como os próprios tomos são separados, sendo um apenas para as explicações e nomenclaturas e o outro às imagens com as marcações alfabéticas.

Da Universidade da Pensilvânia, Henry Hollingsworth Smith (1815-1890) expressou sua formação em artes e em medicina no seu livro *Special anatomy and histology* (1867), com especial cuidado em retratar as texturas dos tecidos humanos e apresentar suas características histológicas. Utilizou linhas conectivas com referências numéricas e indícios de topologia pela silhueta. Não reservou páginas próprias à maior parte das figuras, inserindo nelas listas de explicações e nomenclaturas, retratando diferentes posições para simular a tridimensionalidade das partes abordadas.

O preparo das imagens visava apenas o ensino da anatomia, sem fazer quaisquer referências ao processo de dissecação.

Francis Sibson (1814-1876) publicou obra ilustrada por William Fairland (*fl.* 1869) cuja proposta questionava o vínculo visual com a realidade, já que o autor alegara que os métodos de preservação do

Figura 89: À esquerda, mapeamento dos cortes de Braune, planejados em corpo congelado para realização da dissecação. À direita, vista axial do corte, semelhante a uma imagem originada por tomografia.



corpo alteravam posições e texturas das partes do corpo.

Como solução, explica Sappol (2006, p. 127),

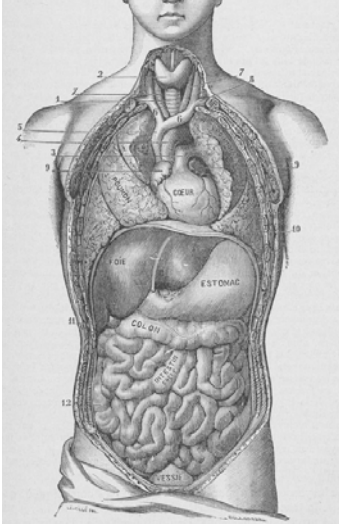
procurou formas inovadoras de ilustrar o corpo humano e seu interior, tentando representar as

cores como seriam vistas pelos olhos do observador, apesar dos resultados obtidos serem questionáveis em comparação direta entre figuras e percepção sensorial de experimentação direta com o objeto de estudo.

Osiro *et al.* (2012, pp. 1995-1997) explicam que as ilustrações de Sibson e Fairland, realizadas por cromolitografia, são representadas

como antes e depois de determinado movimento, em especial sobre a respiração.

Figura 90: Fort seguiu padrões para a exposição de ilustrações em sua obra sobre anatomia e tópicos correlacionados.



Na Alemanha, Wilhelm Braune (1831-1892) demonstrou que não apenas os estilos adotados para a ilustração eram necessários à criação da obra, mas também as próprias estratégias de dissecação eram importantes para a geração das imagens oferecidas.

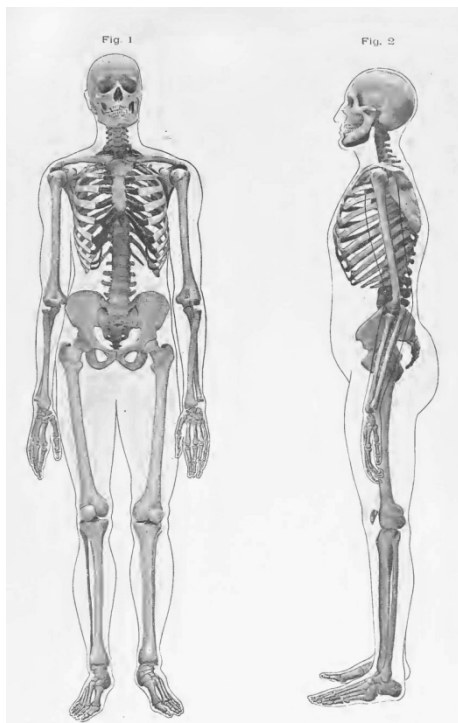
Braune, professor da Universidade de Leipzig, foi pioneiro na utilização de cadáveres congelados para a realização de cortes, produzindo lâminas para a visualização.

Dessa forma, os sistemas foram representados conjuntamente e no contexto, fornecendo uma visão, ao mesmo tempo, geral do corpo e específica das partes.

Em seu *Topographisch-anatomischer Atlas nach Durchschnitten an gefrorenen cadavern* (1872), ilustrado por C. Schmiedel (*fl.* 1872), Braune oferece um mapa, mais aprofundado que o exposto por Friedrich Arnold, dos cortes axiais realizados. Ao longo da obra, oferece figuras desenhadas manualmente desses cortes, que se assemelham visualmente às imagens originadas por tomografia computadorizada, apesar dos primórdios dessa tecnologia datarem do início do século XX.

O ponto de vista levado ao leitor de Braune abriu novas perspectivas ao ensino de anatomia, demonstrando que sua abordagem poderia ser diferente, com novas contribuições.

Figura 91: Silhueta desenhada sobre a fotografia do esqueleto realizada por George McClellan.



Professor de anatomia da Faculdade de medicina de Paris e de instituições sul-americanas, Joseph Auguste Aristide Fort (1835-1920) seguiu padrões do século XIX de inserção de imagens no contexto textual, deixando-as mais como representação de uma ideia básica dos tópicos abordados do que como exibição de estratégias elaboradas de representação imagética.

Em *Anatomie descriptive et dissection* (1892), dividido em tomos que abordam temas correlatos como patologia, histologia e a própria história da anatomia, Fort mescla as linhas conectivas com nomenclaturas expostas sobre os órgãos, com utilização de cores e criação de destaques apenas para tópicos específicos, sendo a maioria

das imagens apenas em preto e branco.

Estilos diferentes na produção dos desenhos sugerem fontes de autoria diversas, apesar de não haver indicação de créditos a elas, exceto pela inclusão, em certos casos, de assinaturas (sem que seja possível identificar se são do ilustrador ou do gravador).

Inovador da ilustração anatômica, George McClellan (1849–1913), da Universidade da Pensilvânia, aliou suas habilidades artísticas com a fotografia e utilizou a abordagem da silhueta desenhada como indicador de superfície, como realizado por Salvage. Entretanto, as estruturas internas são fotos realizadas pelo próprio autor, bem como as dissecações preparadas para seus livros.

Em *Anatomy and its relation to art* (1901), por exemplo, McClellan expõe a composição ilustrada e fotográfica para explicar o

sistema ósseo, voltando a explorar o ensaio fotográfico para, em certas passagens, com linhas conectivas em marcação numérica, relacionar às partes com as nomenclaturas.

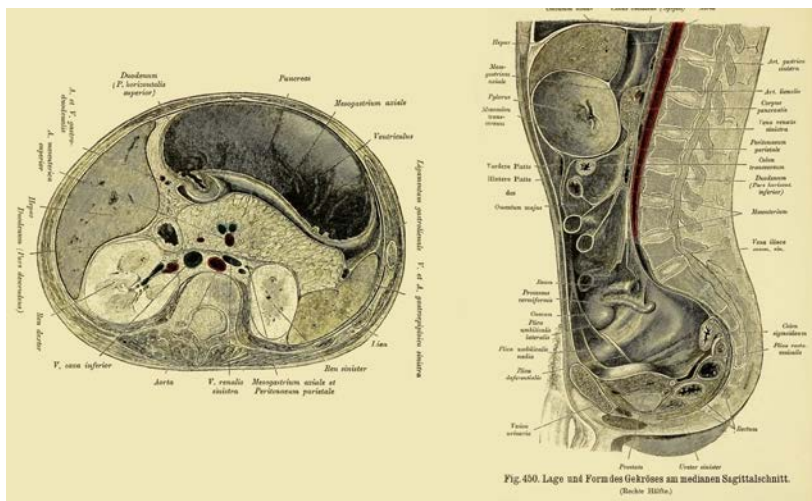
A tridimensionalidade é pretendida expondo fotografias em diferentes ângulos, alguns dos quais possuem estratégia de mapeamento separado semelhante ao de Albinus.

No livro, que aborda apenas osteologia e miologia, os músculos não foram fotografados, sendo representados apenas pela superfície de sujeitos reais em determinados movimentos e de algumas ilustrações.

A obra de McClellan demonstrou ser uma possível quebra de paradigmas de formas de ilustração estritamente manuais da anatomia que já duravam seis séculos, inserindo uma tecnologia recente, em seu tempo, voltada não à criação de imagens, mas à sua captação.

Ainda assim, percebe-se a distância ao hiper-realismo à medida que o cadáver foi preparado para as imagens fotográficas em ambiente desprovido de ruídos, mesmo nas figuras onde a posição demandou a utilização de objetos de cena.

Figura 92: Imagens de *Atlas der descriptiven anatomie des Menschen* (1902), de Heitzmann e Zuckerkandl. À esquerda, corte axial que remete à abordagem de Wilhelm Braune, cuja obra parece ter inspirado também o corte sagital à direita, visualmente semelhante à técnica de dissecação em cadáveres congelados.



Os princípios do Universalismo também não foram plenamente atingidos, uma vez que a inserção de cores (e, portanto, a criação de destaques por esse recurso) não era ainda tecnologicamente possível

sem interferência manual do autor, que poderia apenas pintar sobre a fotografia.

Da universidade de Viena, Carl Heitzmann (1836-1896) e Emil Zuckerkandl (1849-1910) publicaram *Atlas der descriptiven anatomie des Menschen* (1902) explorando a ideia de cortes de Braune. Parcialmente colorido, a obra expõe, além de imagens pretendidas como volumétricas, representações de cortes axiais e sagitais, acompanhadas de linhas conectivas que levam a parte ilustrada diretamente à sua nomenclatura.

Em certas ocasiões, o sistema de mapeamento de Albinus também é utilizado; em outras, há silhueta que fornece indícios de topologia, como visto em Jean-Galbert Salvage. Revela-se, assim, o conhecimento e influência da dupla acerca de autores anteriores ao mesclarem diferentes estratégias de apresentação dos itens.

Na Itália, Giuseppe Sterzi (1846-1919) tratou de tecidos subcutâneos e neuroanatomia e destacou papel do responsável pelo ensino de anatomia e a forma de abordá-la: "descrever é bom, mas é apenas a interpretação do que é descrito que faz a real ciência" (STERZI *apud* RIVA; ORRÛ; RIVA, 2000, p. 107).

O pesquisador é responsável pelas próprias ilustrações, voltadas à neuroanatomia, demonstrando também interesse especial nas obras de Giulio Casseri e de Fabricius ab Aquapendente, de quem, inclusive, descobriu a localização e trouxe ao conhecimento público as ilustrações das *Tabulae Anatomicae* (o primeiro atlas anatômico colorido, mesmo que por processo manual, da história) que haviam sido consideradas perdidas por mais de dois séculos (RIVA; ORRÛ; RIVA, 2000, pp. 108-109).

2.6: PERÍODO PÓS-MODERNO, UNIVERSALISMO PREDOMINANTE E ATLAS ANATÔMICOS

As obras produzidas no início do século XX não pretendiam revelar descobertas de novas funções ou estruturas, como aquelas publicadas anteriormente onde autores buscavam registrar suas observações e gerar epônimos que lhes renderiam homenagens e marcariam seus nomes para a posteridade.

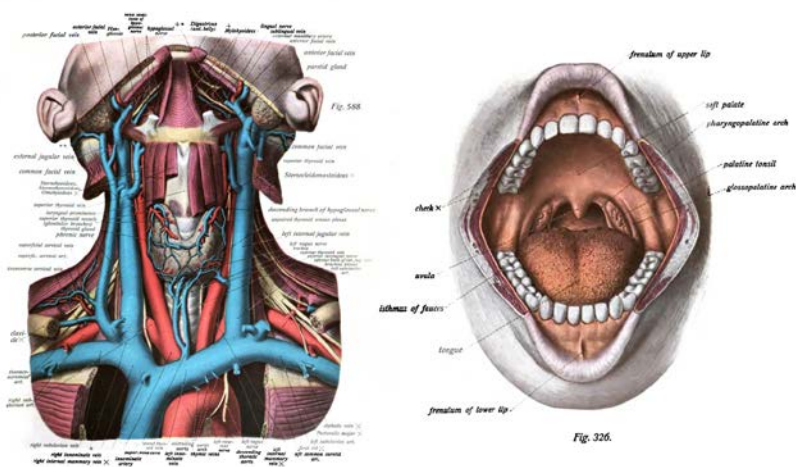
A intenção passou a ser apresentar todo o corpo humano com suas formas e estruturas, utilizando tecnologias de impressão que permitiam melhores cores e detalhes de ilustração.

Surgiram então autores interessados na composição de atlas anátômicos, alguns contando, inclusive, não com apenas um artista, mas com equipes de ilustradores coordenados para criação de imagens capazes de representar tópicos de declarada intenção de semelhança visual entre figura e realidade.

Notadamente, os resultados, com poucas exceções que ganharam as páginas principalmente por meio da fotografia, retratavam tons e aspectos de corpos como ainda vivos, isolando as partes de seus contextos corpóreos e excluindo quaisquer elementos capazes de remeter à ideia de dissecação.

Na Alemanha, Johannes Sobotta (1869-1945) publicou o seu *Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen* (1904) pensando em

Figura 93: À esquerda, ilustração de Sobotta considerando os sistemas envolvidos em parte do corpo, incluindo indicações de cortes. À direita, exemplo da preocupação do autor em não inserir nenhum elemento no quadro que não estritamente aquele voltado a fornecer exemplo visual do tema tratado.



estudantes e profissionais, utilizando estratégias de ilustração para dar ao leitor a impressão também de tridimensionalidade (MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, p. 272) em cada uma das representações.

Edições posteriores foram divididas em tomos destinados a sistemas específicos e tiveram o título encurtado, sendo traduzidas no Brasil apenas como *Atlas da Anatomia Humana*.

Seguindo o Universalismo, Sobotta apresentou partes do corpo humano flutuantes e sem adornos, pretendendo utilizar as cores para representar com a maior semelhança visual possível as estruturas e para dar destaques a algumas partes em relação a outras. Não há foco ou separação em sistema único, sendo cada estrato ilustrado de acordo com sua composição.

Para a nomenclatura, utilizou linhas conectadas a cada termo. Diante do detalhamento da obra, o texto acabou tendo espaço curto para exposição, fazendo com que a ênfase na ilustração prejudique, ao menos parcialmente, a leitura de seus correspondentes terminológicos.

Em tempos recentes, a obra de Sobotta passou a ser veiculada também em formato de CD-ROM e como aplicativo para dispositivos

Figura 94: A figura 245 do tomo de Pernkopf destinado ao tórax, abdome e extremidades

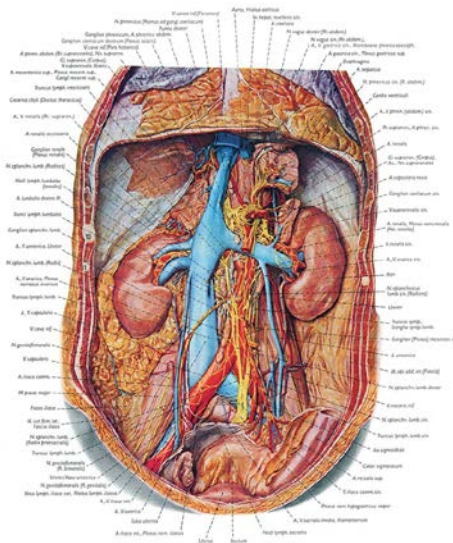


Imagem disponibilizada *online* pelo sítio Codex99, no endereço eletrônico <http://www.codex99.com/anatomy/images/pernkopf/retroperitoneal_lg.jpg>. Acesso em 20 out. 2015.

móveis, cuja adição mais significativa em relação ao livro impresso é a possibilidade de acesso a determinados conteúdos ao selecionar o texto conectivo transformado em *hyperlink*.

Emigrado para os Estados Unidos, o alemão Max Brödel (1870-1941) criou, em 1911, o primeiro curso universitário de ilustração médica, na Johns Hopkins University. O programa funciona no tempo corrente com a oferta de mestrado em artes de ilustração médica e biológica.

Edward Pernkopf (1888-1955) publicou, em 1937,

Topographische Anatomie, primeira parte de sua obra sobre anatomia, com a participação de mais de trinta artistas sob sua orientação para representação de detalhes em formas e cores que pretendia a semelhança visual, apresentando

imagens que demonstram desde os cortes realizados durante as dissecações, que dão base ao conteúdo, até as cores de cada um dos tecidos retratados.

Uma notável diferença entre os livros de Pernkopf das demais obras que seguiram o Universalismo é a ilustração que considera não só os sistemas, mas todos os elementos internos do corpo, incluindo tecido adiposo e aspectos pontuais dos órgãos.

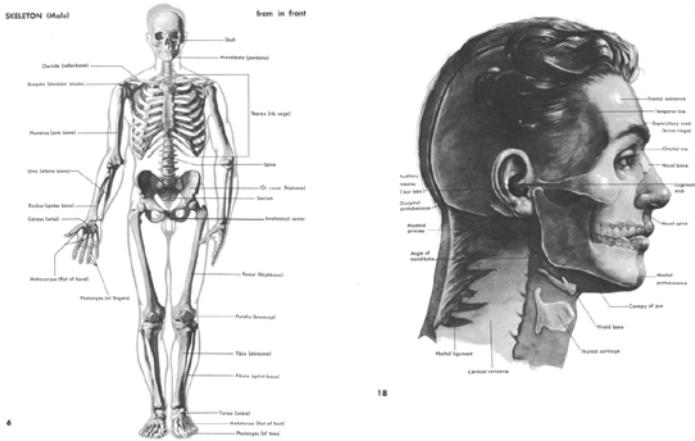
A utilização de linhas conectivas seguiu os princípios encontrados em Sobotta, cujo excesso, ligadas diretamente aos termos em tamanho reduzido, demonstra possibilidade de atrapalhar a leitura e, principalmente, localização do início da marcação na representação do corpo.

A obra, apesar do valor instrucional, vem sendo eticamente questionada sob a acusação de ter sido construída a partir de corpos obtidos após execuções realizadas pela Gestapo, a polícia secreta do partido nazista, o qual Pernkopf era membro, durante a Segunda Grande Guerra (cf. ATLAS, 2001, pp. 52-53; MAVRODI, PARASKEVAS; KITSOULIS, 2013, pp. 272-273).

Pensando a anatomia voltada ao ensino de artes, o ilustrador e pintor estadunidense Stephen Rogers Peck (1912-1988) publicou o *Atlas of human anatomy for the artist* (1951) com diferentes formas e técnicas de composição de desenho do corpo humano, utilizando também, a título de exemplo prático dos temas tratados, fotografias de modelos vivos.

Assim como Gautier d'Agoty, inverteu a ordem predominante de publicações, onde o anatomista conta com ilustradores, demonstrando conhecimento de autores anteriores para as decisões estéticas de seu atlas.

Figura 95: À esquerda, imagem semelhante ao modo de representação de Salvage. À direita, superfície sobreposta e com transparência à estrutura interna na obra de Stephen Rogers Peck.



Para exposição dos estudos dos ossos, utilizou o contorno como representação de silhueta, a fim de levar ao leitor conceitos estruturais localizados internamente em determinadas partes do corpo, remetendo à estratégia utilizada por Jean-Galbert Salvage.

Por outro lado, apesar da evolução nas tecnologias fotográficas e de impressão ocorridas nas cinco décadas que separam o livro de Peck da obra retrocitada de George McClellan, não há, para o recurso da silhueta, utilização de fotografia, tampouco, ao longo de toda obra, de cores.

Apesar do aporte com foco artístico, a indicação de nomenclatura é realizada por linhas que indicam correspondência entre estrato e termo.

Seguindo estratégia visual de Pernkopf, algumas figuras contam com a representação de partes interiores acompanhadas da superfície com certo grau de transparência, revelando conteúdos internos selecionados concomitantemente aos aspectos externos.

O professor de anatomia da Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA) Carmine Clemente publicou *Anatomy: a regional atlas of the human body* (1975) utilizando ilustrações exógenas, principalmente oriundas da obra de Sobotta, incluindo, em edições

posteriores, novas imagens, com fotografias, mapeamentos e chapas de raios-X, sempre com a utilização de linhas conectivas.

Também nos Estados Unidos, os professores de anatomia Ernest Gardner (1915-1978), Donald James Gray (1908 – 1989) e Ronan O'Rahilly publicaram *Anatomy: A Regional Study of Human Structure* (1975) utilizando ilustrações e imagens de raios-x, abordando não apenas assuntos de anatomia, como também patologias e problemas causados por acidentes ortopédicos.

Mesmo com a inserção de figuras oriundas de tecnologias outras que não a produção artística humana, a ilustração manual é, na obra, predominante.

Tal prevalência é mantida, porém em menor intensidade, nos livros dos médicos canadenses John Charles Boileau Grant (1886-1973), com seu *Atlas of anatomy* (1943), e Keith Leon Moore com *Clinically oriented anatomy* (1980).

As edições posteriores de ambos contaram com a coautoria de Anne M. R. Agur e Arthur F. Dalley que, além de colorir ou substituir algumas ilustrações, também utilizaram fontes de imagens médicas para retratar os tópicos abordados, como raios-X, tomografia computadorizada e ressonância magnética, além da utilização de fotografias com ou sem intervenção artística sobreposta a elas para destacar determinadas partes.

Apesar das tecnologias envolvidas, que incluíram o acompanhamento de CD-ROM nos livros de Moore em edições mais recentes, o método de correspondência entre partes e nomenclatura continuou a ser pelas linhas conectivas, independente da forma de composição das imagens.

Ainda no final da década de 1970, o médico britânico Robert McMinn (1923-2012) montou seus atlas de anatomia que posteriormente deu origem a diferentes publicações voltadas a partes específicas do corpo, como o *Color atlas of head and neck anatomy* (LOGAN; REYNOLDS; HUTCHINGS, 2004), lançado originalmente em 1981.

Característica notável das obras de McMinn e suas variantes editadas e atualizadas por outros autores é a extensa utilização de fotografias como modo de exibição imagética, incluindo fotos de dissecação.

Diferente do hiper-realismo de Bidloo, onde estão presentes nas figuras também elementos de dissecação, nos atlas coloridos de

McMinn a constituição imagética segue as figuras ilustradas, eliminando elementos de cena e quaisquer instrumentos utilizados durante a preparação dos corpos.

Com especial interesse nos detalhes, as fotografias revelam tamanhos ampliados de partes observadas em tamanho pequeno a olho nu, dificultando a localização do que foi captado pelas lentes.

Para resolver o problema, as obras contam com ilustrações simples que contêm mapeamento das áreas fotografadas. O tingimento de partes do corpo também é utilizado, principalmente em ossos, para mostrar os limites e características de suas partes, que sempre acompanham outra fotografia sem tal recurso para fins comparativos. Imagens de raios-X também foram utilizadas.

A marcação é predominantemente feita por números espalhados pelas imagens, que acompanham tabela de nomenclatura correspondente.

A obra de McMinn apresenta também estudos de casos, por vezes com imagens fotográficas comparativas entre cadáver e parte correspondente do corpo *in vivo*.

A estratégia fotográfica é encontrada também em *Color atlas of anatomy: a photographic study of the human body* (1983), de Johannes W. Rohen, Chihiro Yokochi e Elke Lütjen-Drecoll, um dos raros exemplos de obra composta conjuntamente por pesquisadores de universidades e nações diferentes, em uma colaboração de instituições alemã e japonesa.

Utilizando também imagens de radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas, além de ilustrações manuais de mapeamento e detalhamento, a obra nipo-germânica, assim como McMinn, utiliza tingimentos sobre as partes do corpo para destaques e elimina quaisquer elementos das imagens que não a parte do corpo comentada, usando marcações numéricas e linhas conectivas para as nomenclaturas.

No Brasil, os professores da Universidade Federal de Minas Gerais José Geraldo Dângelo e Carlo Américo Fattini lançaram, em 1985, o livro *Anatomia Humana e Segmentar*, voltado ao estudo médico.

Com aporte visualmente semelhante às obras do século XIX, apresenta ilustrações inseridas no contexto escrito, destinando apenas algumas páginas exclusivamente a figuras específicas.

A estratégia de composição das imagens, de autoria plural (perceptível pelas diferentes assinaturas que acompanham os desenhos), por vezes pretende ser mais um mapa do que representação de semelhança visual, salvo nas poucas figuras coloridas, ao apresentar imagens predominantemente sem intenção de simulação de volumes ou profundidade.

Seguindo padrões históricos, as nomenclaturas são distribuídas em linhas que as conectam às partes desenhadas.

De volta aos Estados Unidos, o médico Frank Henry Netter (1906-1991) encontrou carreira na ilustração, desejada e exercida antes de sua formação em medicina. Ao aliar arte e anatomia, publicou, em 1989, o *Atlas of human anatomy*, após intenso trabalho em outras obras.

Edições mais recentes ganharam exemplos oriundos de tomografias computadorizadas e novas ilustrações de ângulos e partes não retratados na obra original, de autoria do cardiologista brasileiro Carlos Machado.

Tais atualizações visaram não apenas complemento à obra, mas também às suas variantes, como o *Netter's Concise Radiologic Anatomy* (WEBER *et al.*, 2009), além da expansão para adaptação multimeios. Em tempo corrente podem ser encontrados cartões de referência rápida (*flash cards*), atlas interativo em CD-ROM e aplicativos para dispositivos móveis baseados nas ilustrações de Netter e Machado.

Mesmo com essas possibilidades que envolvem novos recursos, a forma primária de correspondências de estrato e respectivo termo é a utilização das linhas conectivas. No aplicativo, porém, há a possibilidade de visualização das imagens com ou sem a inserção das referências, em uma mostra de que tecnologias recentes oferecem possibilidades de melhorar as formas de exibição das ilustrações anatômicas.

Essa adaptação do livro impresso para meio digital (e utilização das linhas para os termos) também pode ser observada em *Principles of anatomy and physiology* (2000), dos professores de biologia Gerard J. Tortora, da Bergen Community College, e Bryan Derrickson, da Valencia College, ambas nos Estados Unidos. As edições posteriores, além de receberem revisões das próprias ilustrações (de autoria variada e não creditada) e do texto, com inclusão de imagens fotográficas, foram reorganizadas como guias de estudos que podem ser acompanhadas ao acessar a área reservada do sítio *online* da editora, que disponibiliza figuras e animações extras.

Mesmo com o suporte tecnológico, as dissecações continuam como base da criação dos atlas observados no tempo recente. Em *Atlas of clinical gross anatomy* (2005), de Kenneth Prakash Moses *et al.*, produzido em conjunto com professores da Loma Linda University, na Califórnia, fotografias de partes dissecadas conduzem a visualização dos tópicos abordados na obra, que utiliza ilustrações apenas para fins de mapeamento ou para revelar interiores de fotos de superfície, em montagens digitais possíveis apenas com tecnologias recentes.

Imagens radiográficas, tomográficas e de ressonância magnética também são presentes, utilizando as linhas conectivas que são constantes em todo o livro.

De forma análoga, os professores alemães Michael Schünke, Erik Schulte e Udo Schumacher, em exemplo singular de menção explícita aos ilustradores (no caso, Markus Voll e Karl Wesker), lançaram *Prometheus: LernAtlas der Anatomie* (2005), excluindo apenas a abordagem fotográfica em favor de ênfase nas ilustrações, com ampla distribuição de figuras oriundas de tecnologias de imagens médicas.

Vale notar que a qualidade da produção de Voll e Wesker chega a gerar confusões acerca da origem das imagens, que por vezes se assemelham à fonte fotográfica, o que poderia remeter ao hiper-realismo se não houvesse completa exclusão de todos os elementos de cena presentes no momento das dissecações que certamente embasaram a produção do livro.

Atualmente, além da versão impressa, é possível ter acesso ao conteúdo de *Prometheus* por um aplicativo homônimo para dispositivos móveis.

A digitalização de livros de anatomia que passaram a contar com materiais extras e planos de estudo também ocorreu com a obra do zoólogo Rodney Seeley. Professor de fisiologia da Idaho State University, nos Estados Unidos, publicou seu guia *Anatomy and Physiology* originalmente em 1989, em coautoria com os também zoólogos Trent D. Stephens (ilustrador da obra) e Philip Tate, professor da Phoenix College daquele mesmo país.

As edições posteriores sofreram diversas mudanças e adaptações, incluindo vertente com novos autores (que inclui sítio próprio na internet oferecendo recursos extralivro) e chegando ao modelo editado por Tate com mudança de título para *Seeley's principles of anatomy and physiology* (2009), que possui ilustrações e fotografias (incluindo de tópicos microscópicos).

Este último, assim como a publicação de Moses, conta com recursos *online* da editora do livro.

2.7: PERÍODO DIGITAL

O conteúdo de ensino anatômico em meios digitais não sofreu uma transição, mas, principalmente entre a década de 1990 e início de 2000, uma adaptação que pretendeu manter a exploração visual das figuras próxima ao que já era possível nos meios impressos.

Nesse período, como nos exemplos supracitados, alguns atlas eram acompanhados de CD-ROM para instalação em computadores com sistemas Windows ou Machintosh, ao passo que outros tinham suas ilustrações digitalizadas e distribuídas em *software offline* para venda separada do livro de origem.

Em ambos os casos, a proposta de editoras e desenvolvedores não era a produção de imagens ou de formas inovadoras de visualizá-las. Pelo contrário, se tratavam de oferecer ao leitor, transformado em usuário, botões de avançar ou retroceder figuras de modo semelhante, e por vezes na mesma ordem, ao virar as páginas do livro correspondente, fazendo a ligação entre estrato e nomenclatura igualmente às possibilidades impressas.

Alguns recursos, entretanto, foram incorporados à navegação, como frutos de novas ferramentas das tecnologias e meios utilizados; por exemplo, buscas textuais, organização de guias de estudo e realização de testes de desempenho relacionados ao conteúdo exposto em forma de *software*.

Produtos do período foram posteriormente transformados em sítios da internet e, a partir da década de 2010, também em aplicativos para dispositivos móveis, concorrendo com empresas que criaram oferta já baseada em novas tecnologias, como rotações livres de construtos tridimensionais e separação das partes do corpo virtual ao toque em telas sensíveis.

Observa-se que o interesse acadêmico em pesquisar e desenvolver novas formas de ensino de temas acadêmicos por meio de ferramentas digitais manifestou-se em casos como o *Voxel-Man*, da universidade alemã de Hamburgo-Eppendorf, cujos estudos sobre visualização 3d de imagens médicas remontam à metade da década de 1980. Na década seguinte, passou a utilizar os dados do *Visible Human Project* para reconstruir o corpo humano virtualmente.

No tempo corrente, o *Voxel-Man* dispõe de atlas 3d comercializado em parceria de editora privada em formato de *software* de instalação remota.

Em 1994, a universidade estadunidense de Washington criou o *Digital Anatomist*, focado em neuroanatomia, reconstruindo tridimensionalmente em malha computacional imagens de ressonância magnética, oferecendo vídeos de transição entre os cortes e detalhes estáticos das estruturas.

2.7.1: Período Digital - offline

O *Interactive atlas of human anatomy* (versão 3.0, de 2003), baseado na obra de Frank Netter, incorporou em suas possibilidades a emissão sonora de termos relacionados às partes do corpo, bem como o destaque no texto de nomenclatura para criação de referências.

Um dos poucos elementos significativamente diferentes entre o *software* e o livro de Netter é a presença, no primeiro, da barra que contém o menu de navegação com as opções de acesso e busca das opções disponíveis, localizada à esquerda da tela e sempre presente durante a utilização do programa.

A criação de uma interface para acesso aos tópicos tratados tornou-se constante em propósitos de ensino da anatomia em meios digitais, mesmo nos produtos não originados de um livro.

Caso análogo, também em 2003, pode ser observado no *software Dynamic Anatomy CD-ROM*, que acompanhava a décima edição do *Grant's Atlas of Anatomy*. Nele, apesar da incorporação de vídeos, o conteúdo-base é constituído pelas mesmas ilustrações da obra impressa, que apenas passam a ser exibidas na tela do computador.

Já com foco na digitalização, fundada em 1990, a empresa estadunidense *Animated Dissection of Anatomy for Medicine* (A.D.A.M.), que, posteriormente, viria a se tornar o nome do *software* que desenvolvera, mesclou elementos gráficos comuns aos reprodutores de vídeos com outros que surgiam nos meios digitais para sugerir ao usuário as formas de navegar entre as imagens e textos criados exclusivamente para seus produtos.

Provavelmente diante de sua independência a material referencial impresso, certas ferramentas foram desenvolvidas no intuito de possibilitar diferentes formas de explorar visualmente o corpo humano e suas partes.

Em *A.D.A.M. Interactive Anatomy: Student edition* (1997), a visualização tridimensional, que constituiu uma característica a ser solucionada pelos ilustradores ao longo da história dos livros anatômicos, foi abordada com a construção de modelos virtuais que podem ser rotacionados em 360° vertical e horizontalmente, oferecendo visão multiangular de diferentes estratos.

A qualidade das imagens, tanto as oriundas de ilustração manual quanto as que compõem a simulação tridimensional, entretanto, demonstra ser restrita às dimensões e quantidade de cores dos equipamentos utilizados para a instalação e execução do programa. Com o desenvolvimento tecnológico, versões mais recentes de *A.D.A.M.* passaram a apresentar figuras com maior nível de detalhamento, expandindo suas opções de apresentação do conteúdo, apesar da interface ser mantida com baixo grau de alterações de navegação.

Notável, nos primeiros anos do *software*, é a opção "*dissectible anatomy*", que permite eliminar camadas do corpo para apresentação das partes interiores. Tal recurso, entretanto, não apresenta fotografias, contendo apenas ilustrações que representam os diferentes sistemas.

Versões posteriores passaram a incluir fotos para fins comparativos com as ilustrações. Ainda assim, o corpo virtual e sua manipulação tridimensional sempre estiveram separados das imagens ilustradas e fotográficas, requerendo do usuário associações próprias, não necessariamente organizadas pelo programa.

No tempo corrente, o *software* não é comercializado por meio remoto, sendo disponível apenas *online* com uma assinatura em seu sítio na internet.

Vale observar que, mesmo com a inclusão de tecnologias contemporâneas e sua migração para formas digitais, a maneira de conexão entre a representação na tela e sua nomenclatura ainda é realizada por linhas conectivas.

Curiosamente, a dissociação com meios impressos de *A.D.A.M.* ocorreu apenas em sua origem e exploração de processos digitais, uma vez ter originado livros de exercícios práticos também apresentando guias de dissecação.

A empresa britânica *Primal Pictures* teve desenvolvimento semelhante. Criada em 1991, passou a produzir material com imagens de tecnologias médicas e modelos tridimensionais comercializados em CD-ROM. Desde 2014 as mídias remotas deixaram de ser oferecidas,

sendo o conteúdo inteiramente acessado *online* por meio de navegador de internet a partir de assinaturas anuais.

Exibindo detalhes e visualização multiangular, incluindo animações, a *Primal Pictures* deixou de apresentar nomenclaturas por linhas conectivas ao exibir janela informativa abaixo do cursor do mouse, que é ativada ao arrastar o ponteiro sobre qualquer uma das partes do corpo virtual.

Com ênfase na exploração da imagem fotográfica, o *software Real Anatomy* (2008) apresenta os diferentes sistemas do corpo humano, incluindo histologia, apresentando fotos captadas durante procedimentos de dissecação.

Nele, não é possível manipular os ângulos de visualização livremente, como em um construto virtual, mas a interface oferece a possibilidade de visualizar o corpo ou suas partes pelas vistas anterior, posterior, lateral esquerda e direita, bem como aproximar ou distanciar o ponto de vista (*zoom*). A navegação também permite a extração gradual de camadas e seleção de partes pré-configuradas disponíveis sobre a figura, que são realçadas ao clique do mouse, apresentando, em quadro à parte, as nomenclaturas e explicações textuais que podem ser emitidas sonoramente.

Diferente dos produtos digitais mencionados anteriormente, não há, em *Real Anatomy*, linhas conectivas. Por outro lado, seguindo os demais, é possível efetuar buscar por textos e realizar testes de desempenho, apesar de não apresentar área para organização de planos de estudo.

2.7.2: Período Digital - *online*

Duas vertentes marcam a incursão da anatomia a sítios na internet.

A primeira, de finalidade não-comercial, é caracterizada por iniciativas como o *The Visible Human Project* (1994), da *National Library of Medicine*, dos Estados Unidos.

Nele, imagens de secções transversais oriundas de tecnologias de imagem médica e de cortes em cadáver congelado (*cryosections*) são disponibilizadas aos interessados em anatomia ao acessar o sítio ou por compra em formato de mídia remota (DVD-ROM).

Prentice (2004, pp. 113-117) narra a obtenção do corpo masculino para a construção do banco de imagens do *Visible Human*

Project, resgatando as origens humanas do material disponibilizado para estudos.

Pensando no resultado final, Brenton *et al.* (2007, p. 34) comentam que não só tais dados geraram outros produtos, como também derivaram semelhantes incursões na China e na Coréia do Sul que utilizaram tecnologias recentes para disponibilizar imagens de maior resolução do corpo seccionado.

A segunda, de caráter comercial, seguiu estratégia semelhante aos recursos em CD-ROM, de seleção por clique com realce e texto explicativo em quadro próprio.

O *Human Anatomy Atlas* (2013), da empresa *Visible Body*, teve seu desenvolvimento iniciado em 1996, com a proposta de unir a manipulação livre de ângulo e distância dos sistemas do modelo virtual, com a aparência fotográfica, simulada por cores características de texturas particulares a cada parte do corpo humano.

Nem sempre a semelhança visual com a realidade é atingida, levando algumas das apresentações do *software* a evidente origem de construção em computação gráfica 3d.

Como forma de se aproximar da utilização de atlas impresso, sua interface apresenta abas semelhantes aos marcadores de um fichário, onde cada opção leva a um sistema.

Como diferencial, algumas versões do *Human Anatomy Atlas* possuem animações que demonstram propriedades de ossos, articulações e músculos durante determinadas tarefas.

Os produtos da *Visible Body* distinguem-se também por permitir que o usuário realize interferências nas imagens, simulando a utilização de uma caneta em página de livre, com a diferença que a marcação virtual, ao ser removida, não causa qualquer dano na figura, o que pode não ocorrer com uma folha impressa.

Outra característica do sítio é a disponibilização de seu conteúdo em forma de aplicativo para dispositivos móveis, substituindo o arrastar e clique do mouse em computadores *desktop* para o toque e deslocamento dos dedos em telas sensíveis de *tablets* e *smartphones*.

Com navegação similar, embora diferente interface, o *ZygoteBody* (2015), da empresa *Zygote Media Group*, iniciado em 1994, disponibiliza corpo virtual que pode ser explorado em seus estratos e visualizado em ângulos e distâncias livres, procurando (e nem sempre alcançando) o maior grau possível de semelhança visual dentro de suas possibilidades de navegação.

Também disponibilizado para aplicativos móveis, o *ZygoteBody* pode funcionar diretamente do navegador de internet em computadores *desktop*, mediante compras e assinaturas.

O clique do mouse das opções *online*, assim como *Human Anatomy Atlas* e o *Visible Human Body*, cria realces; entretanto, revela linhas conectivas com quadros que contêm a nomenclatura da parte selecionada e opção de explicação, cuja fonte é um sítio de internet aberto e colaborativo de verbetes.

A ligação com fonte externa de explicação alheia ao produto ofertado também é presente no modelo de computação gráfica tridimensional *Biodigital Human* (2015), desenvolvido desde 2003 pela empresa *Biodigital*. Análogo ao *ZygoteBody* ao disponibilizar seu conteúdo diretamente do navegador para internet ou por aplicativo para dispositivos móveis, além dos aspectos cromáticos e de rotação e aproximação livres, permite ao usuário controle de exibição ou não de cada uma das partes do corpo, de acordo com as opções de seu menu.

Vale notar que o *Biodigital Human* permite acionar uma opção voltada ao sistema tegumentar, causando efeito semelhante à silhueta que representa a superfície do corpo encontrada na obra de Salvage.

Percebe-se, nos aspectos visuais de *Human Anatomy Atlas*, *ZygoteBody* e *Biodigital Human* distâncias estéticas em relação aos aspectos do corpo dissecado; a proposta de apresentação de um corpo ideal renega peculiaridades observadas em corpos reais tratados para conservação e sua exploração analítica, causando explícitas dissonâncias visuais.

2.7.3: Período Digital - Aplicativos Móveis

O corpo humano construído por meio de ferramentas de computação gráfica 3d também revela sua origem digital em aplicativos (*apps*) voltados a *tablets* e *smartphones*, sejam ou não resultantes de livros e CD-ROMs.

Apesar do número de ofertas, da década de 2010 até o tempo presente, de *apps* voltados ao ensino da anatomia ultrapassar o de lançamentos observados de livros anatômicos em toda sua história, há de se considerar se abordagens de equivalência visual entre o digital e o real é pretendida na composição do produto e se possuem públicos específicos.

Pesquisa exploratória realizada para a construção do presente texto constatou, nas lojas virtuais voltadas a produtos dos sistemas

operacionais *iOS*, da empresa Apple, e *Android*, da Google, cento e trinta e oito aplicativos sobre anatomia para o primeiro e oitenta e nove para o segundo (ANDRADE; VIEIRA; GONÇALVES, 2014, p. 36). Mesmo com aqueles que são coincidentes entre as duas, pode-se perceber que o tema tem encontrado espaço propício para sua difusão.

Por outro lado, essa pesquisa revelou que fatores quantitativos de oferta não se equivalem a características qualitativas, no sentido que alguns aplicativos procuram apenas reproduzir, com maior ou menor grau de adaptação ao meio, o conteúdo dos livros.

Foram notados, por exemplo, *apps* que apresentam em suas possibilidades, junto a esqueletos e partes de corpos virtuais passíveis ou não de rotação para visualização de seus diferentes ângulos, ilustrações produzidas para os atlas de Gray, Sobotta e até mesmo Vesalius. Em diversos casos, não é mencionada a fonte de tais imagens.

Outro fator característico nos *apps*, independente do sistema operacional ao qual são destinados, é a falta de estilo único em suas constituições gráficas naqueles que aliam construtos digitais com ilustrações que podem remeter a publicações desde o século XV.

Em certos casos, quando a produção do corpo humano virtual foi realizada para o desenvolvimento do próprio aplicativo, pode-se perceber que a organização visual em diferentes camadas, ao possibilitar sua remoção e exibição das partes internas, se assemelha ao virar as abas da obra de Remmelin, demonstrando intenção mais voltada à introdução de tópicos anatômicos do que à aprendizagem baseada em procedimentos de dissecação.

Nesse sentido, pode-se observar que no tempo presente, não foram encontrados *apps* com proposta semelhante ao *software* para *desktops Real Anatomy*, que apresenta fotografias *post mortem*. Também não foram encontradas propostas hiper e fotorrealistas.

Por outro lado, provavelmente decorrente da curiosidade de público não relacionado às áreas da saúde ou por demanda de estudantes e profissionais que necessitam de conhecimento anatômico, a ilustração de corpos humanos, sejam estáticas, animadas ou manipuláveis tridimensionalmente, vem expandindo sua oferta, mesmo que ainda carente de avaliações dos critérios adotados para sua constituição.

A possibilidade de rotação do corpo ou suas partes em 360° a partir de qualquer eixo, bem como ferramentas de aumento ou diminuição do estrato selecionado, dentro dos limites da tela do dispositivo utilizado, disponibilizadas por aplicativos como o próprio

Visible Human Body, o *Essential Anatomy*, da empresa *3d 4 Medical*, e o *Introdução à Anatomia Humana 3D*, da desenvolvedora brasileira *Biosphera*, resolvem problemas de visualização que os livros procuravam sanar com a ilustração de figuras em ângulos diferentes ou por simulação de volumes com luz e sombra.

Andrade, Vieira e Gonçalves (2014), porém, concluem que os aplicativos móveis voltados à anatomia possuem potencial relevante para o ensino médico, mas os recursos apresentados pelos atuais produtos ainda não exploram qualidades tecnológicas capazes de proporcionar o devido apoio a instruções presenciais ou para fundamentadas referências remotas.

2.8: Considerações do contexto histórico

A análise diacrônica do desenvolvimento cronológico do ensino de anatomia mediado por publicações ilustradas demonstra heterogeneidade de objetivos, estilos e tecnologias, com autores em constante busca por novas formas de atingir o público ao lhe oferecer alternativas capazes de exibir as partes do corpo humano e suas características.

Pensando nas propriedades estéticas do design para a composição das imagens, de acordo com a classificação de Landa (2011, pp. 107-108), baseada em Philip Meggs, percebe-se o deslocamento de desenhos configurados como notações, onde o minimalismo procurava representar apenas a essencial do objeto retratado, de Johannes Peyligk e Magnus Hundt, para o extensivo uso de luz e sombra, desde Laurentius Phryesen até Heitzmann e Zuckerkandl.

A partir do século XX e suas possibilidades de impressão, o Universalismo, conforme classificado por Sappol, se torna um padrão de ilustrações, buscando atingir intenções naturalísticas ao tentar replicar aspectos de objetos como observados presencialmente.

Para o ensino, entretanto, tais propostas ainda demonstram lacunas em relação às fontes real e virtual, uma vez que as imagens, mesmo com suas cores e técnicas, oferecem representações idealizadas, normalmente desprovidas de fluídos e de tecido conjuntivo, distanciando-se dos aspectos internos do corpo humano.

Essas características sugeriram abordagens ao protótipo, no sentido de prover material imagético no contexto de dissecação sem a eliminação das particularidades visuais encontradas durante os procedimentos de dissecação.

Diferenças de abordagens dão indícios de um processo que ainda procura por padrões e diferenças qualitativas, sem encontrar um modelo definitivo, cujo potencial patamar estético encontra-se atualmente desafiado por tecnologias que extrapolam as restrições de ângulo único de visualização.

Ainda assim, há elementos constantes presentes desde as obras medievais até as digitais, como as linhas conectivas e marcações alfanuméricas, cuja utilização demonstra caráter maior de reprodução de conteúdo de autores anteriores do que criação de novas estratégias capazes de conexão com leitores (ou usuários) para explanação dos temas, o que também fornece indícios de ação análoga ao ser possível encontrar figuras monocromáticas de livros do século XIX em *apps* comercializados correntemente.

Tal reutilização pode ser encontrada em toda a história da anatomia ilustrada, como os casos de plágio e apropriação, autorizada ou indevida, de imagens.

Constante também nas produções impressas e digitais é a associação entre anatomistas e artistas, apesar dos últimos não encontrarem, normalmente, seus nomes nos créditos das obras, salvo quando se originou deles a iniciativa da produção ou quando ambos os papéis estiveram incorporados em um só autor.

Nesse sentido, Mavrodi, Paraskevas e Kitsoulis (2013, p. 273) comentam que a anatomia e a arte estão inter-relacionadas, com uma constantemente entrando no mundo da outra.

Seja com maior ou menor grau de intenção artística, a observação das figuras ao longo do tempo revela conflitos estéticos que por vezes enaltecem a técnica, outras o conteúdo, com exemplos que dissociaram o ensino anatómico dos procedimentos de dissecação, procurando retratar o corpo humano fora do contexto de seu estudo presencial, o que contradiz o debate em tempo corrente (como apresentado anteriormente) sobre a centralidade do cadáver como objeto de estudo.

O hiper-realismo e as incursões fotográficas forneceram pistas de uma união entre a análise cadavérica e a apresentação dos tópicos anatómicos no intuito de estabelecer relações visuais aproximadas entre o objeto real e sua representação, tendo sido transformadas em critérios para a construção do protótipo, que utilizou também o Universalismo para isolar o objeto exposto do cenário de dissecação.

Aliando as análises diacrônica e sincrônica, tornou-se necessário ponderar acerca do equilíbrio entre o conteúdo anatômico e formas de retratá-lo, tanto para respeitar a longa história do ensino mediado, quanto para evitar erros cometidos por aqueles que a integram, buscando novas formas artísticas e recursos de design capazes de criteriosa representação do corpo humano e de incorporação no ensino cadavérico.

3. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A busca pela compreensão do tema levou à condução de pesquisa exploratória predominantemente bibliográfica para constituição de um cenário analítico geral (que aponta problemas relacionados ao ensino anatômico e questões acerca do papel do cadáver e das tecnologias contemporâneas) e para a construção da linha cronológica do ensino ilustrado de anatomia diante de seus estilos e propósitos.

Ambas estão descritas nos capítulos anteriores, formando os estágios iniciais do estudo por meio da investigação das origens da instrução mediada e seu desenvolvimento ao longo dos anos, até atingir o tempo presente com as discussões sobre alterações e adaptações curriculares permeadas por novas ofertas tecnológicas.

Com esse momento em vista, o presente trabalho seguiu com decisões metodológicas para a realização de pesquisa que incluiu a construção de um protótipo em forma de aplicativo para dispositivos móveis, uma vez considerar que produtos análogos disponíveis comercialmente não desempenham adequadamente a função de possível solução ou adequada mediação ao contexto exposto.

Como método projetual, e tendo em vista as observações de Jones (1992, p. 27) de necessidade de adaptação para que a “situação de design” não se prenda a “procedimentos sistemáticos” não necessariamente condizentes ao objetivo, foram adotadas as cinco fases propostas de Landa (2011, p. 77): orientação, análise, conceitos, design e implementação.

A primeira fase, orientação, consiste em conhecer o problema e as necessidades contextuais. No presente trabalho, guiou o levantamento dos textos que apresentam o cenário de embate entre a manutenção e a substituição do cadáver para o ensino de anatomia, além da compreensão histórica apresentada no capítulo anterior.

A análise (segunda fase) é configurada pela definição das estratégias para atingir uma solução ao problema constatado na fase anterior. Para este texto, se tratou da decisão de combinar propostas de ilustração às ferramentas digitais portáteis, moldando o protótipo como um aplicativo para *tablets* e *smart phones*, estabelecendo também critérios descritos no tópico a seguir (3.1).

Ainda segundo Landa (2011, p. 89), a terceira fase estabelece conceitos visuais, direcionando o design aos motivos e formas das escolhas dos elementos projetuais presentes. Seguindo reflexões de Norman (1990, p. 189), foi planejada interface em acordo com

aplicativos comerciais que formam modelos conceituais, para que as ferramentas do protótipo pudessem ser, em associação a outros produtos, acessadas de acordo com a utilização cotidiana do provável usuário.

Dessa forma, o deslizar dos dedos muda o ângulo de visualização, movimentos de pinça causam aproximação ou distanciamento de exibição, dois toques resultam em seleção, além das opções de navegação através de botões distribuídos na tela do dispositivo, conforme é possível observar durante operação de aplicativos baseados em sistemas *Android* e *iOS*.

Para a quarta fase, o design (momento onde a proposta de solução toma forma visual e passa por testes), foram planejados aspectos que não causassem contrastes capazes de desviar o olhar do usuário durante a utilização do protótipo para qualquer elemento presente que não o ponto de interesse.

Houve também a preocupação de manutenção de proporções e maneiras de exibição do conteúdo do protótipo, pensado para apresentar um construto tridimensional, no sentido de simular virtualmente as relações espaciais entre observador e objeto.

Avaliações de usabilidade foram realizadas com alunos de pós-graduação em Design da Universidade de Santa Catarina até que a distribuição dos elementos, a espacialidade simulada e possibilidades de navegação atingissem resultados combinados julgados satisfatórios para a utilização do protótipo na pesquisa.

Por fim, a última fase, de implementação, é a execução do planejamento no meio definido para apresentar a solução proposta. No desenvolvimento do protótipo, após definida sua plataforma em aplicativos móveis, foi decidido apresentá-lo por meio de *tablets* que apresentassem tela maior do que os *smart phones* possivelmente utilizados pelos participantes da pesquisa, propiciando assim acesso visual em dimensões semelhantes àquelas apresentadas nas páginas impressas de atlas anatômicos.

O encerramento de cada uma das fases não significou, entretanto, ponto de início imediato do passo seguinte. Concordando com Jones (1992, p. 76), se tratou de uma estratégia pré-planejada que, apesar de descrita de forma linear, demandou revisitar ações anteriores após a obtenção de dados em estágios posteriores.

De forma análoga, os resultados coletados da aplicação do protótipo na pesquisa são fonte de informação para a continuidade de seu desenvolvimento futuro.

3.1: CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO

Após comparação entre os recursos presentes e potenciais de produtos digitais com as estratégias de apresentação de tópicos anatômicos encontradas nos livros, foram estabelecidos critérios para a construção de um protótipo, voltado à execução em dispositivos móveis e tendo em vista os problemas inerentes aos meios impressos, oferecendo recursos facilitadores para a identificação das partes exibidas na tela em peça cadavérica.

As representações artísticas distribuídas nas páginas de livros, concebidas predominantemente pela observação de cadáveres, foram retratadas de acordo com estilos e escolhas estéticas dos ilustradores, que exerceram função de mediadores entre objeto e imagem, estabelecendo relação indireta do objeto com seu correspondente imagético.

Para o protótipo, por outro lado, a construção de parte do corpo virtual ocorreu a partir de imagens obtidas por técnica também utilizada pelos profissionais de medicina (fazendo parte, portanto, do futuro dos alunos), a tomografia computadorizada, sendo a mediação, principalmente para tecidos duros, o processo de digitalização e não, ao menos parcialmente, de abordagens estilísticas do artista, levando princípios de atributos reais ao produto final.

A confecção do estrato selecionado, um braço digital (cuja escolha seguiu sugestões dos professores anatomistas do Departamento de Ciências Morfológicas da Universidade Federal de Santa Catarina), ocorreu através das etapas apontadas por Brenton *et al.* (2007, p. 37-39), sendo elas: digitalização do objeto real (aquisição de dados obtidos por tecnologias médicas de imagem), refinamento (alteração de características não-necessárias ou prejudiciais para obtenção da qualidade desejada no produto final, como a redução de ruídos), segmentação (classificação e delineamento das partes digitalizadas do corpo) e *render* da superfície (computação das fontes bidimensionais em volumes tridimensionais para visualização no formato de imagens).

Originalmente, a proposta era a obtenção de imagens tomográficas do Hospital Universitário (HU), da Universidade Federal de Santa Catarina, com o projeto de pesquisa "Corpo Humano em 3d",

de condução do laboratório de design "DesignLab", do Centro de Comunicação e Expressão da UFSC.

O projeto já contava com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC) para utilização de tal material gerado durante exames no HU, desde que permitidas pelo paciente atendido, sob parecer 728.558 de 11 de agosto de 2014.

Problemas relacionados à parte do corpo escolhida para o protótipo, que não conta com numerosos exames na instituição, e aos trâmites institucionais internos para permitir acesso às imagens, acabaram por levar a pesquisa a recorrer a amostras de outras naturezas, eliminando a primeira etapa descrita acima, de digitalização própria, ao obter arquivos no formato DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) previamente preparados e disponibilizados *online* publicamente.

Dessa forma, as imagens tomográficas do braço foram adquiridas do banco de dados do aplicativo *Navigatium DICOM Viwer*, da empresa brasileira Navigatium.

A segunda etapa foi realizada a partir do processamento das imagens DICOM nos softwares *OsiriX*, versão 6.5, produzido pela empresa suíça Pixmeo, e *InVesalius*, versão 3.0, produzido pela Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), no Brasil.

Ambos os programas transformam as informações bidimensionais e sequenciais, de tomografias e outros métodos de obtenção de imagens médicas, em *voxels*, ou seja, atribuem volume às imagens de cortes transversais, formando então malhas tridimensionais (JIN *et al.*, 2008, p. 280).

Essas estruturas virtuais foram importadas no *software 3ds Max 2015*, da empresa estadunidense Autodesk, para realização de ajustes durante a formação dos *voxels* e desmembramento do conteúdo capturado em objetos imageticamente independentes, equivalentes a cada uma das estruturas que compõem o estrato selecionado no corpo humano real.

Durante o refinamento no *3ds Max 2015*, interferências artísticas foram necessárias para composição dos aspectos de exibição da figura montada, como inserção de cores e elementos de textura (oriundas de fotografias cadavéricas).

A formação dos *voxels* editáveis apresentou resultados que demandaram menos interferências ao processamento de volume para os

tecidos duros; tecidos moles precisaram passar por etapas de adequação das malhas e, em certos casos, de recriação.

A segmentação do braço virtual e a inserção de rótulos de nomenclatura a cada elemento que o constitui também foram realizadas no *3ds Max*, deixando a malha preparada para a visualização multiangular e exibição de termos relacionados à seleção de suas partes.

Após atingir estágio julgado como satisfatório, o modelo tridimensional foi importado na plataforma *Unity*, onde foram inseridas as fontes de luz sobre os objetos virtuais e programados os recursos de visualização de escolha do usuário.

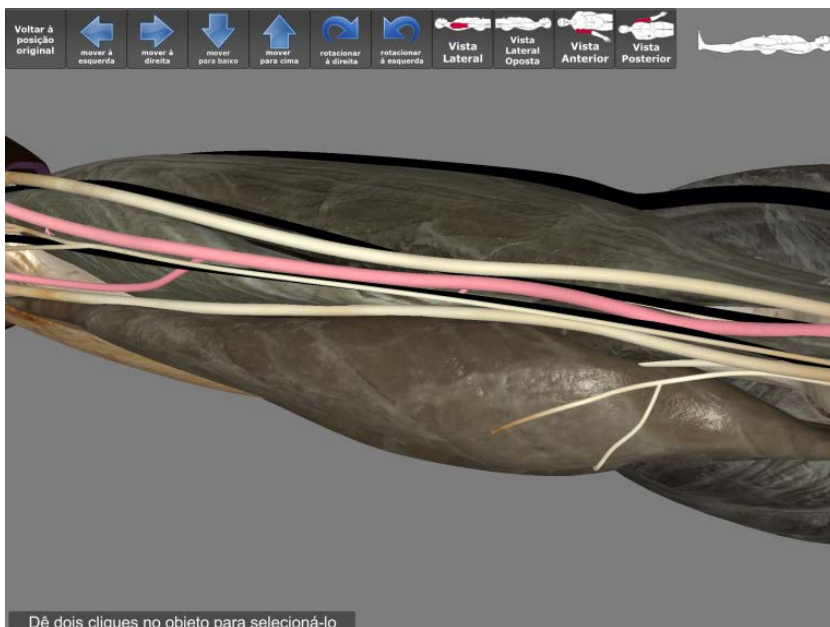
Figura 96: Imagem do protótipo com a peça cadavérica virtual contendo fotografias de dissecações prévias como texturas do construto tridimensional.



A interface foi criada considerando os planos de visualização para a navegação, incluindo ferramentas que permitiam aproximar ou distanciar a peça cadavérica virtual, além de possibilidade de rotação livre de acordo com o ângulo desejado pelo usuário.

Por possuir três dimensões, o construto digital dispensou abordagens como a de William Hunter de aumentar o número de desenhos para representar diferentes pontos de vista. No caso do

Figura 97: Opções de navegação providas pela interface procuraram não sobrecarregar o usuário de possibilidades, apontando apenas para a vista predominante de visualização com oferta de recursos para mudanças de posição e ângulo.



protótipo, a ilustração é única e ainda assim passível de observação multiangular.

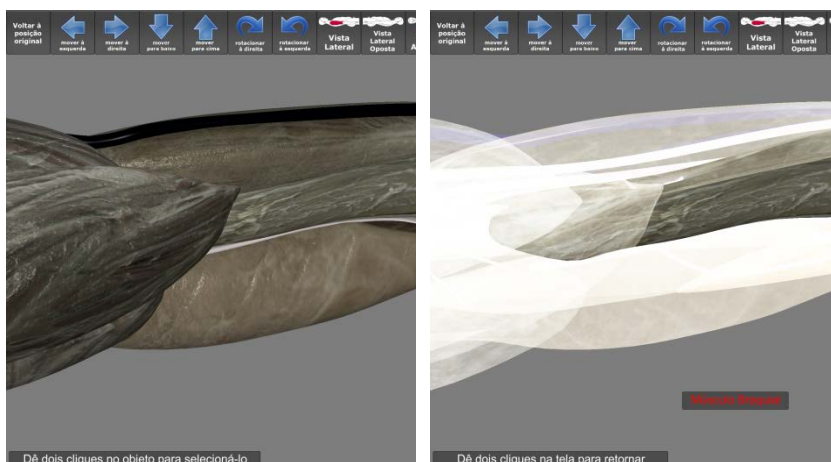
Houve o cuidado de não incluir recursos em demasia no protótipo, a fim de evitar caso análogo ao experimento de Saltarelli, Roseth e Saltarelli (2014), que relatam que "as opções abundantes" de um *software* de dissecação virtual "confundem a capacidade de processo cognitivo dos estudantes e, como resultado, prejudicam a aprendizagem" (p. 333).

Tal opção demonstrou ser consonante aos princípios descritos por Norman (1990, p. 188) ao afirmar que estratégias de design devem se certificar que o usuário possa desvendar o que fazer e entender o

funcionamento daquilo que lhe é exposto, de forma a oferecer informações sem necessariamente depender de instruções.

Adicionalmente, não houve a inserção de marcações alfanuméricas ou de linhas conectivas para exposição de nomenclatura das estruturas, permitindo a eliminação de ruídos sobre a ilustração digital. Tal informação pôde ser obtida pelo usuário por meio de dois toques sequenciais (cliques) na parte de interesse, resultando em realce do que foi selecionado e abrindo janela de exibição do termo desejado.

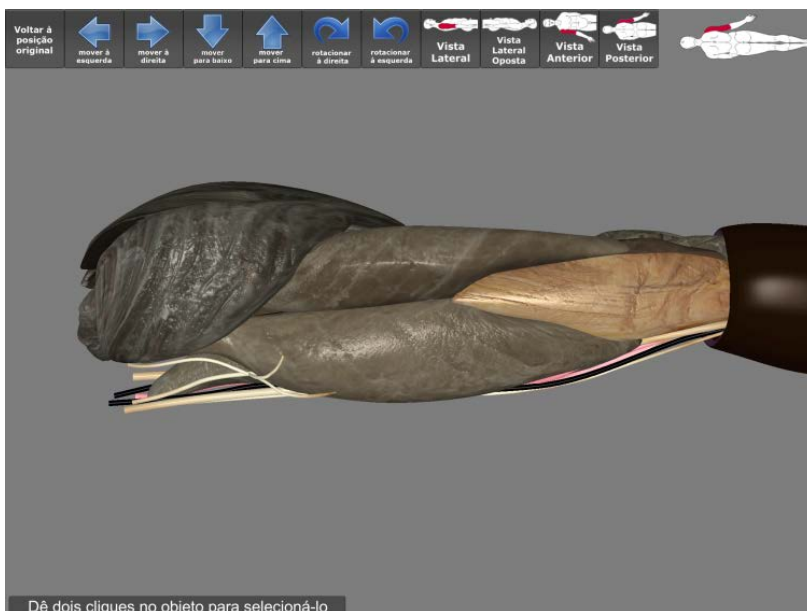
Figura 98: À esquerda, imagem do braço virtual posicionada em ângulo e dimensão livres. À direita, a estrutura selecionada é exibida em destaque, com indicação de nomenclatura.



Essa característica diferencia-se dos aportes impressos que procuraram exibir em conjunto as representações e terminologia correspondente, possivelmente causando excessos de dados apresentados simultaneamente, como em alguns casos do Universalismo comentados anteriormente.

Por ser baseado em composição volumétrica em tempo real (*real time render*), não houve, no *Unity*, a etapa de *render* da superfície do braço virtual, sendo ela substituída pela fase de ajuste do resultado imagético final, com posicionamento das câmeras internas e da iluminação para exibição das formas e texturas.

Figura 99: Apesar de a pesquisa ter sido realizada sob utilização do protótipo apenas em *tablet*, sua construção permite funcionar em outros dispositivos móveis de diferentes plataformas.



Tal característica se mostrou prejudicial à proposta inicial, uma vez que ajustes de *render* para criação de imagens bidimensionais permitem melhores resultados imagéticos que a composição em tempo real, revelando limitações da tecnologia no tempo corrente.

Por fim, ainda no *Unity* foi realizada a adequação do protótipo para execução em dispositivos móveis baseados nos sistemas *Android* e *iOS*, das empresas estadunidenses Google e Apple, onde foram realizados pré-testes de usabilidade utilizando os *tablets Sony S* e *iPad2* para que, posteriormente, fossem realizadas correções pontuais em diferentes momentos do processo.

A utilização proposta para funcionamento em reprodutores portáteis, como *tablets* e *smart phones*, teve por finalidade resolver problemas apontados por Horton (1994, pp. 76-77) em relação a programas para computadores *desktop*, que possuíam explícita desvantagem em relação aos livros decorrente da impossibilidade de terem seu conteúdo acessado em qualquer lugar e a qualquer hora, cuja portabilidade de dispositivos móveis é capaz de resolver, mesmo

reconhecendo-se a limitação da dependência da duração da bateria e necessidade de recarregar em fonte elétrica.

3.2: CONDUÇÃO DO ESTUDO

A opção para condução da pesquisa foi a utilização de métodos quantitativos, realizando análise descritiva e estatística, com solicitação inicial, à amostra selecionada (como apresentada a seguir), de preenchimento de formulário e aplicação de *survey* (vide Apêndices I e II, pp. 161-166).

Com o protótipo pronto para ser utilizado, foi realizada pesquisa correlacional procurando coletar dados que demonstrassem possível correspondência entre semelhança visual (imbuída ou não de manipulação multiangular) de representação com o objeto real, a fim de medir índices de identificação de partes predeterminadas.

Nesta parte da pesquisa, foi solicitado aos participantes que escrevessem, sob consulta aos materiais que caracterizavam os grupos, o nome das estruturas referentes às três marcas distribuídas em uma peça cadavérica.

Aos respondentes foi aplicado, em seguida, um questionário, formulado exclusivamente para o presente estudo (diante do ineditismo do tema) e definido após teste-piloto.

3.3: AMOSTRA

Alunos de medicina em nível de graduação formaram a população pretendida, principalmente aqueles em estágios que contêm ensino da anatomia humana.

Para o *survey* e a pesquisa voltada à identificação de partes representadas na peça real foi selecionada amostra⁵ por conveniência prospectada no curso de medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, totalizando noventa e três respondentes, divididos entre os alunos do primeiro e do quarto semestre.

⁵ O intuito da pesquisa ao selecionar a amostra não era validá-la frente à sua população, mas validar a abordagem objetivada no protótipo construído para a investigação e assim expandir sua utilização a outras amostras da população, ou seja, as conclusões da pesquisa não visam discutir os alunos de medicina; elas têm a finalidade de versar acerca da proposta ilustrada e tridimensional utilizada como complemento de estudo.

Tal seleção visou cruzar dados de forma comparativa entre aqueles que ainda não haviam sido introduzidos às disciplinas voltadas ao ensino anatômico e aqueles que estavam passando por elas no momento da aplicação da pesquisa.

A participação foi realizada por aceite após convite realizado presencialmente com o auxílio dos professores responsáveis pelo ensino de Anatomia Humana na instituição.

Após registro no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devidamente aprovado pelo CEPESH-UFSC sob o parecer 1.227.499 (vide Apêndices III e Anexo I e II, pp. 167-174), foram sorteados os nomes para compor os grupos experimental e controle, conforme instrumentos de coleta de dados descritos abaixo.

3.4: INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A obtenção de dados foi realizada por um formulário de identificação de estruturas cadavéricas e de um questionário dividido em três partes.

A primeira teve por objetivo investigar potenciais características influenciadoras da identificação das partes cadavéricas; a segunda, coletar opiniões dos respondentes frente às discussões acadêmicas que pensam a presente realidade da anatomia; a terceira teve a finalidade de coletar informações sobre hábitos de estudo e contato com tecnologias digitais em forma de dispositivos móveis.

As partes 2 e 3 foram destinadas à reflexão do cenário atual da anatomia e opiniões de seus alunos, sem pretensões de que constituíssem fatores de possível interferência do desempenho observado para a identificação das estruturas na peça cadavérica.

Nesse sentido, os resultados foram organizados conforme cada uma dessas divisões, sendo apenas no formulário e na parte 1 realizada abordagem estatística para investigação por comparação das médias, calculadas no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

A contabilidade das respostas não foi necessariamente separada por grupos ou fases. Tais divisões foram incluídas quando julgadas pertinentes, tanto para as análises estatísticas quanto para as descrições quantitativas.

Os valores revelados no quarto capítulo em referência às respostas do formulário de identificação e à primeira parte do questionário apresentam características da pesquisa de distribuição

aleatória da amostra entre os grupos e de manutenção da confidencialidade dos respondentes. Seguindo as reflexões de Campbell e Stanley (1963, pp. 25-27), a intenção original era a realização de testes *t*, com aplicação de forma bivariada para relacionar as médias com perguntas específicas individualmente.

Não houve, entretanto, com o baixo intervalo de acertos (de zero a três), normalidade de distribuição, requisito para a aplicação do teste *t*. Diante de tal fato, foi realizado teste não-paramétrico equivalente; neste caso, o de Mann-Whitney (SIEGEL, 1979).

Os testes de Mann-Whitney, apesar dos dados gerados pelo SPSS, são apresentados nas tabelas aqui descritas apenas pelos números de interesse particular da pesquisa, constando o número de respondentes observados por grupo que constituem a amostra (*n*), a média, a mediana, o desvio padrão (dp), os valores mínimos e máximos dos intervalos de acertos (conforme explicitado no item a seguir), e a probabilidade (*p*).

O resultado de *p* é calculado pelo próprio SPSS, destinado a apontar intervalos de confiança para que as hipóteses nula ou alternativa sejam rejeitadas ou não.

A hipótese nula, no caso das duas variáveis envolvidas nos testes *t* e Mann-Whitney, é a asserção que as médias da população representada pelas amostras são iguais, ou seja, não há variância significativa que permita afirmar que fatores que diferenciam um grupo do outro possam acarretar nas diferenças dos resultados oriundos da coleta dos dados.

Por outro lado, a hipótese alternativa considera que as distribuições são significativamente diferentes, levando à interpretação que fatores que distinguem as variáveis podem ser determinantes às diferenças observadas nos resultados comparativos das médias da amostra.

Considera-se um nível de significância de 5%, ou seja, de 0,05 em uma escala de 0 a 1. Este valor é classificado como α (alfa). Trata-se da referência para considerar a probabilidade de que sejam encontradas as mesmas diferenças das médias obtidas ou diferenças maiores, funcionando da seguinte forma:

Se $p > \alpha$, há chances maiores que 5% de que a diferença das médias das duas variáveis não seja significativamente diferente de zero. Nesse caso, não se rejeita a hipótese nula, ou seja, não é possível afirmar que as variâncias são distintas e que há correlação entre os fatores diferenciadores das variáveis e as médias obtidas.

De forma oposta, se $p < \alpha$, a hipótese nula é rejeitada, sendo possível a asserção que o elemento que difere uma variável da outra interfere nos resultados causando diferenças de variância, uma vez haver probabilidade menor que 5% de que sejam encontradas distinções insignificantes entre as médias. Em outras palavras, pode-se considerar que a diferença das médias observadas não é fruto do acaso.

Em casos de necessidade de cruzamento de mais de duas variáveis, foi utilizada uma análise de variância (ANOVA). Para isso, apenas aquelas que apresentaram significância em relação ao número de acertos foram relacionadas, no sentido de investigar quanto de variação dos escores é explicada efetivamente pelas variáveis cuja probabilidade é menor que α .

As partes não estatísticas do questionário, por sua vez, receberam apenas tratamento descritivo, cujos gráficos e tabelas procuraram revelar quantitativamente os valores obtidos de forma univariada, sem análise de probabilidades. Para tal, foi utilizado o *software* Microsoft Excel.

3.5: PROCEDIMENTO DE COLETA

A realização das partes não-exploratórias da pesquisa ocorreu durante o início do segundo semestre letivo de 2015, sob concessão de espaço e tempo reservados às aulas práticas de anatomia do Departamento de Ciências Morfológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Para o preenchimento do formulário de identificação das partes reais por meio da análise de representações, houve preparo de ambiente onde uma peça cadavérica foi disponibilizada a dois grupos (controle e teste) dos respectivos cursos, contendo marcações numéricas em diferentes partes do braço, previamente dissecado e cujas estruturas internas se apresentavam preservadas e em localizações análogas às posições *in vivo*.

A instrução era para que os participantes escrevessem, em um formulário eletrônico (concedido em um *notebook* próximo à peça), a nomenclatura correspondente de cada parte marcada (vide Apêndice I, p. 161).

Ao todo foram três marcas, cambiáveis entre veia basílica, nervo mediano, músculo braquiorradial e cabeça longa do músculo tríceps, que eram as respostas corretas atribuídas a diferentes números em distintas sessões da pesquisa.

Nota-se que, para evitar que um participante respondesse baseado em informações obtidas com outro respondente entre uma sessão e outra da pesquisa, sem que houvesse necessidade de consulta ao material disponibilizado para fornecer o nome solicitado, as três marcas foram alternadas entre quatro estruturas, ou seja, nem sempre determinado número correspondia à mesma estrutura quando reiniciada a coleta dos dados.

Tal procedimento teve por finalidade o controle diretamente na amostra, e não no teste, para realização de testes de equivalência. Isso também ocorreu pela tentativa de manter números semelhantes de participantes por grupo e por fase.

Cada indivíduo do grupo experimental, para realizar análises e fornecer os termos solicitados, pôde consultar o protótipo em um *tablet*, modelo *iPad2*, disponibilizado para a pesquisa. A cada membro do grupo controle, por sua vez, foi permitida a consulta apenas a dois atlas anatômicos impressos, presentes na bibliografia básica de disciplinas de anatomia oferecidas pela Universidade Federal de Santa Catarina, a saber: o *Atlas de Anatomia Humana* de Frank H. Netter e o *A.D.A.M. Atlas de Anatomia* de Todd R. Olson.

Não foram fornecidos manuais de utilização e procura de informações nos meios utilizados ou instruções prévias de consulta.

Por haver cadáver único disponível para a pesquisa, dois participantes realizaram as observações concomitantemente, com solicitação (que a observação presencial permitiu inferir ter sido respeitada) de que não houvesse troca de informação entre os respondentes, nem no momento, tampouco após a realização de cada sessão de identificação das estruturas.

Durante a pesquisa também foi mensurado o tempo, em minutos, entre o início do experimento e a finalização das respostas de cada participante.

Após o encerramento de preenchimento do formulário eletrônico, os respondentes passaram por um *survey* organizado em questionário (vide Apêndice II, p. 162) para análises voltadas à observação de suas características, hábitos de estudos, conhecimento prévio de anatomia e utilização de tecnologias digitais no cotidiano.

Em ambos os casos, foi assegurada, conforme compromisso firmado no TCLE (vide Apêndice III, p. 167), a confidencialidade dos respondentes, a fim de manter a condução da pesquisa sob preceitos éticos e possibilitar aos participantes respostas espontâneas e que não

causassem distorções nos resultados frente a supostas expectativas de desempenho individual.

3.6: LIMITAÇÕES

A utilização do protótipo baseado em sistemas *Android* e *iOS* em determinados equipamentos não necessariamente correspondeu aos dispositivos móveis utilizados cotidianamente pelos participantes, o que pôde gerar dificuldades de acesso às informações ocasionados pela falta de domínio de suas ferramentas.

No caso do ensino mediado digitalmente de anatomia, essa característica já era percebida também em relação aos primeiros *softwares* para computadores *desktops* (HORTON, 1994, p. 19).

Adicionalmente, outros elementos envolvidos com processos de ensino e aprendizagem, como características docentes, métodos, qualidades curriculares e estruturais, materiais de outra natureza (*e.g.* modelos plásticos, *plastination*, *flash cards* e pôsteres) e empenho dos próprios alunos, não foram considerados pela pesquisa, cujo foco não foi analisar o desempenho discente durante todo o curso de formação acadêmica, mas auxiliá-lo materialmente em tempo futuro.

4. ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

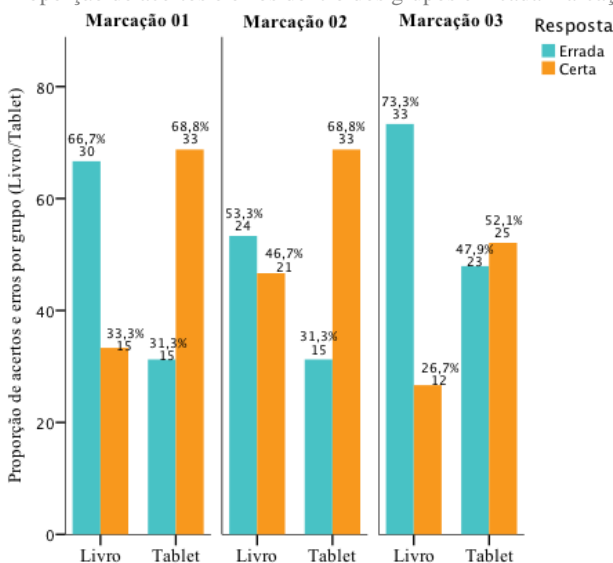
A coleta dos dados foi realizada com 93 alunos do curso de graduação em medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, divididos entre a primeira fase (primeiro semestre do curso, com ingresso em agosto de 2015), contabilizando 47 alunos participantes dos 52 matriculados (90,4%), e a quarta fase (quarto semestre do curso), com 46 participantes dos 57 matriculados (80,7%).

Destes, 24 alunos da primeira fase e 21 da quarta fase fizeram parte do grupo controle, que totalizou 45 respondentes, cuja consulta para o reconhecimento de peças cadavéricas era destinada apenas aos livros. Em decorrência ao meio de apoio às respostas, este grupo é referenciado nas tabelas e gráficos como "Livro".

Já o grupo teste (experimental), pôde consultar apenas o protótipo em forma de aplicativo instalado em *tablet*, contando com 23 alunos da primeira fase e 25 da quarta fase, sendo composto por 48 participantes. Também em referência ao meio utilizado como recurso às respostas, o grupo teste é apontado nos gráficos e tabelas apenas como "Tablet".

O gráfico 1 mostra o total de respondentes que reconheceram as marcas corretamente segundo o grupo a que pertenciam.

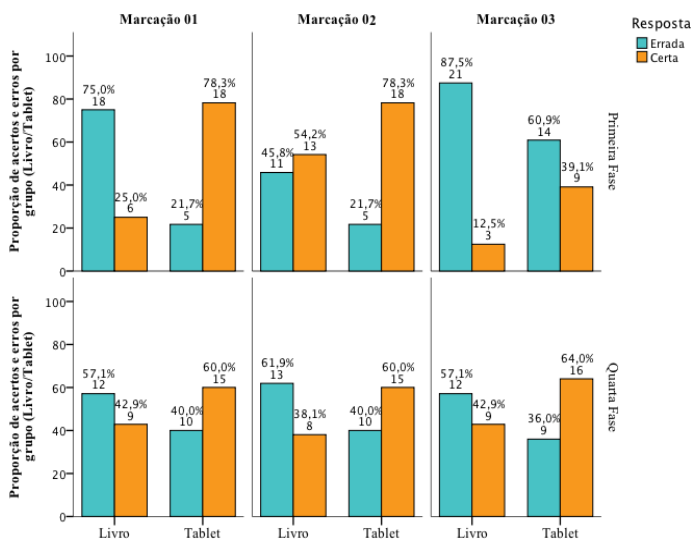
Gráfico 1: Proporção de acertos e erros dentro dos grupos em cada marcação



Nota-se uma elevação da proporção dos respondentes que acertaram cada uma das marcações do grupo que consultou os atlas anatômicos para o grupo que se utilizou do aplicativo no *tablet*.

A fim de investigar se tal comportamento também se repetia quando os semestres selecionados do curso de origem dos respondentes eram considerados, o gráfico 2 é apresentado abaixo.

Gráfico 2: Proporção de acertos e erros dentro do grupo por fase do curso em cada marcação



Também foi observado em cada semestre um aumento na proporção dos respondentes que acertaram cada uma das marcações do grupo que consultou os atlas anatômicos para o grupo que se utilizou do aplicativo no *tablet*, mas maiores ganhos foram notados na primeira fase do curso em todas as marcações.

Os gráficos 1 e 2 mostram a vantagem obtida pelo *tablet* quando analisada cada marcação. Considerando o escore total de acerto (número de acerto) obtido pelos participantes nas três marcações, uma comparação da distribuição nos grupos livro e *tablet* foi realizada. A Tabela 1 mostra estatísticas descritivas dos escores totais por grupo em cada uma das fases, além do teste de distribuição por meio de Mann-Whitney.

Tabela 1: Estatísticas descritivas e teste de distribuição do escore entre os grupos por fase

Fase do curso	Grupos	<i>n</i>	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Valor de <i>p</i> ¹
Primeira Fase	Livro	24	0,92	1,00	0,584	0	2	0,000
	Tablet	23	1,96	2,00	0,878	0	3	
Quarta Fase	Livro	21	1,24	1,00	1,091	0	3	0,054
	Tablet	25	1,84	2,00	0,987	0	3	

¹Teste Mann-Whitney

Tendo em vista os dados apresentados, nota-se que a média dos alunos da primeira fase que utilizaram o *tablet* foi superior à média daqueles que utilizaram os livros, obtendo valor significativo ($p=0,000$).

Tabela 2: Estatísticas descritivas e teste de distribuição dos escores entre os grupos

Grupos	<i>n</i>	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Valor de <i>p</i> ¹
Livro	45	1,07	1,00	0,863	0	3	0,000
Tablet	48	1,90	2,00	0,928	0	3	

¹Teste Mann-Whitney

Na quarta fase, apesar da superioridade da média do *tablet* em relação aos livros, não se encontrou evidência de equivalente valor de significância ($p=0,054$).

Percebe-se também que o intervalo da primeira fase que utilizou apenas os livros variou apenas entre zero e dois, mostrando que nenhum

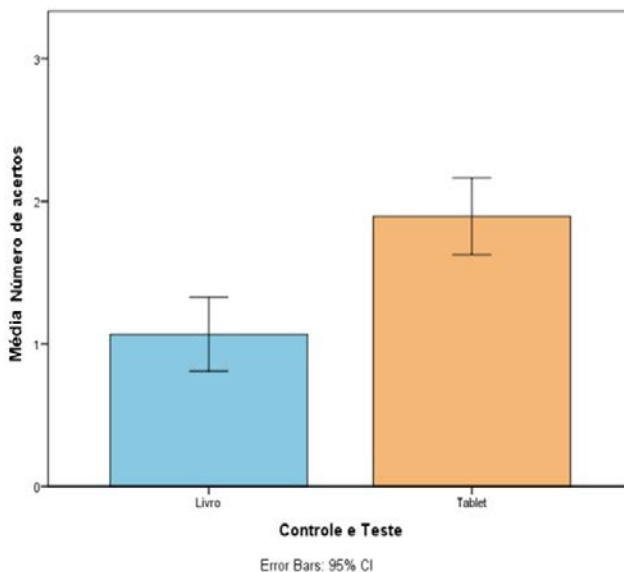
respondente desse grupo assinalou corretamente o nome das três estruturas solicitadas.

A seguir, apresentam-se as estatísticas descritivas e o teste de distribuição dos escores entre os grupos, independentemente da fase cursada.

Conforme se observa na Tabela 2, a média de acertos do grupo controle foi de 1,07, ao passo que o grupo teste obteve 1,90 (ambos considerando o intervalo de 0 a 3).

Um teste de Mann-Whitney foi executado para determinar se havia diferenças nos escores entre os grupos livro e *tablet*. As distribuições foram diferentes. A mesma conclusão pode ser inspecionada no Gráfico 3 onde são apresentadas a média e a estimativa da média por intervalo de confiança (IC), ao nível de 95%, de cada grupo.

Gráfico 3: Médias dos grupos controle e teste, independentes das fases cursadas



Como se observa no Gráfico 3, os IC em 95% dos livros e *tablet* não se sobrepõem, indicando que não podem assumir estimativas de médias semelhantes; portanto, existe uma diferença significativa nos escores dos dois grupos.

A seguir podem ser observadas nos histogramas (Gráficos 4 e 5) as frequências de acertos das respostas assinaladas, demonstrando o maior índice de acerto do grupo controle de uma estrutura, enquanto do *tablet* são de duas estruturas dos três acertos máximos possíveis.

Gráfico 4: Frequência de número de acertos do grupo controle

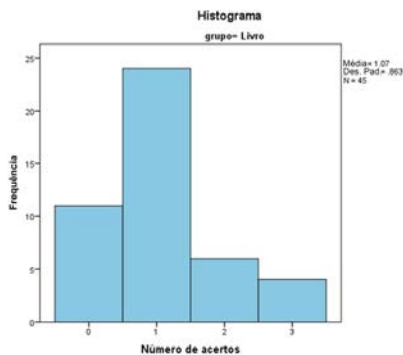
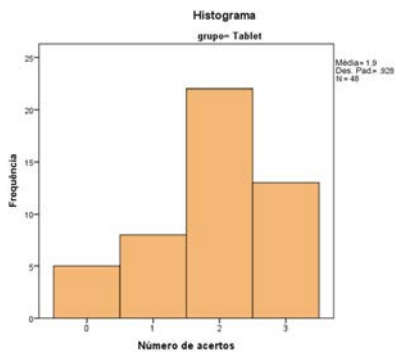


Gráfico 5: Frequência de número de acertos do grupo teste



Para investigar as frequências nos semestres específicos, houve desmembramento também em fases, levando aos resultados a seguir.

Gráfico 6: Frequência de número de acertos dos participantes da primeira fase do grupo controle

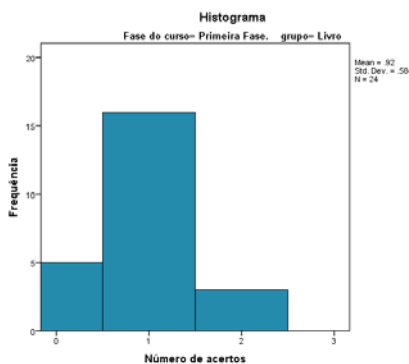


Gráfico 7: Frequência de número de acertos dos participantes da quarta fase do grupo controle

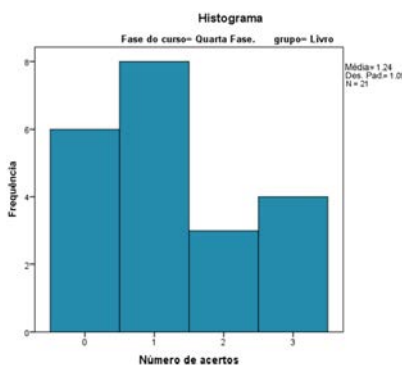


Gráfico 8: Frequência de número de acertos dos participantes da primeira fase do grupo experimental

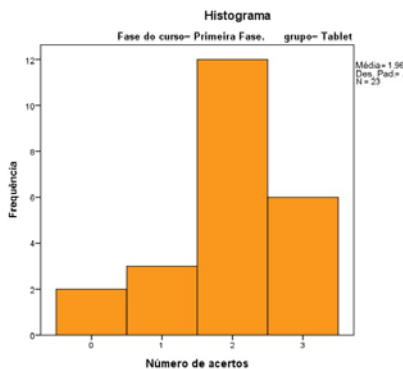
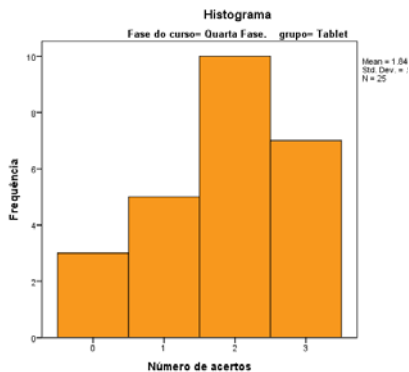


Gráfico 9: Frequência de número de acertos dos participantes da quarta fase do grupo experimental



Relacionando os acertos também às fases (Gráficos 6, 7, 8 e 9), ratifica-se a oposição aproximada dos gráficos relacionados ao meio de referência (Gráficos 4 e 5), cuja diferença de desempenho de semestre cursado demonstra ser influência menor para a composição dos resultados do que a de material utilizado para a consulta.

Além dos índices de acertos, também foi mensurado o tempo que cada respondente levou para assinalar a nomenclatura das estruturas.

Os histogramas abaixo (Gráficos 10 e 11) apresentam a contagem em minutos e frequências do início ao término da parte da pesquisa destinada à identificação das estruturas.

Gráfico 10: Tempos em minutos das respostas do grupo controle

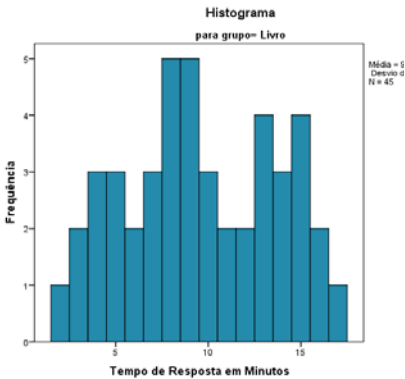
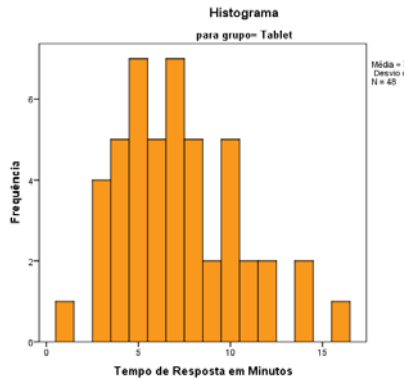
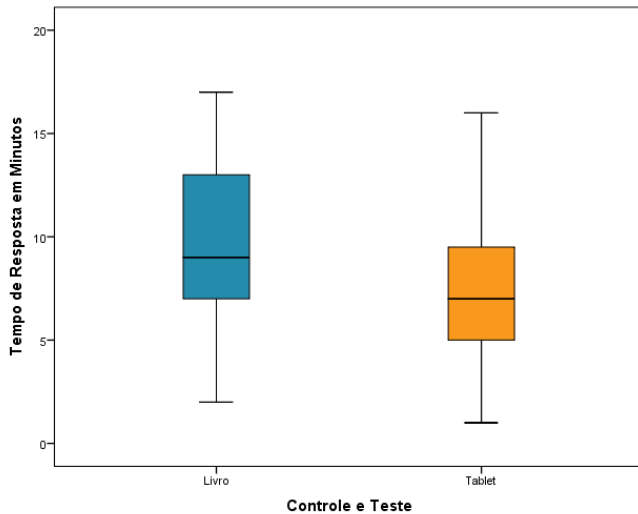


Gráfico 11: Tempos em minutos das respostas do grupo teste



Ao passo que o grupo controle levou aproximadamente nove minutos e meio para assinalar as três estruturas solicitadas, o grupo teste concluiu suas identificações com média aproximada de dois minutos e meio a menos que os participantes com os livros.

Gráfico 12: Medianas de tempo comparadas entre os grupos participantes



Os intervalos de confiança apontam que houve menor mediana observada na resposta daqueles que consultaram o *tablet*; o *boxplot* (Gráfico 12) do grupo que consultou os livros aponta deslocamento para

cima, ou seja, além das medianas e médias, os tempos mínimos e máximos de respostas também são superiores ao do grupo teste.

Conclui-se, com os dados expostos, que o desempenho na identificação das estruturas cadavéricas sob consulta do material disponibilizado apresenta diferença significativa de escores entre aqueles que consultaram os livros e os que o fizeram pelo *tablet*, cuja margem de confiança estabelece não ser oriunda do acaso, mas da efetiva utilização do material, com vantagem ao meio digital.

Percebe-se também que, além de média de acertos mais alta (1,9 do grupo teste em relação a 1,07 do grupo controle), os tempos utilizados para a identificação foram menores (7,19 minutos após consulta ao *tablet* em comparação a 9,6 aos livros) quando o reconhecimento foi baseado no protótipo, demonstrando que os elementos que diferenciam as variáveis interferem de forma positiva no processo.

4.1: QUESTIONÁRIOS

Em busca de fatores prévios à pesquisa que poderiam influenciar as médias obtidas, foram levantadas quatro variáveis correspondentes às perguntas da primeira parte do questionário respondido pelos participantes.

A tabela abaixo apresenta os resultados obtidos ao cruzar tais variáveis com o número de acertos.

Tabela 3: Associação entre escores de acerto e variáveis independente

Variáveis Independentes	<i>n</i>	Média (dp)	Valor de <i>p</i> ¹
Fase do Curso			
1ª fase (semestre)	47	1,43 (0,90)	0,499
4ª fase (semestre)	46	1,57 (1,07)	
Estudos prévios em anatomia			
Não	71	1,55 (1,00)	0,311
Sim	22	1,32 (0,94)	
Anatomia já iniciada na graduação			
Não	16	1,25 (0,93)	0,248
Sim	77	1,55 (0,99)	
Conhecimento prévio das estruturas anatômicas			
Não	49	1,45 (0,89)	0,668
Sim	44	1,55 (1,09)	
Dificuldades de identificação			
Não	55	1,75 (0,93)	0,003
Sim	38	1,13 (0,96)	

¹Teste Mann-Whitney

Para a comparação dos valores com a variável relativa à fase do curso, a hipótese nula estabelece que as médias de acertos entre quem realizou estudos em anatomia antes da graduação é aproximadamente igual à daqueles que não o fizeram, independente da separação da amostra em teste e controle.

Observa-se que $p > \alpha$, ou seja, a hipótese nula não é rejeitada, não sendo possível afirmar haver relação significativa entre os estudos prévios à graduação em anatomia e os índices de acertos observados.

Para aprofundar o tópico, a variável seguinte foi destinada à anatomia como assunto abordado já durante o curso de graduação.

A questão correspondente teve o intuito de, nas análises estatísticas, procurar relacionar possível influência de disciplinas de anatomia no processo de identificação das peças, observando diferenças de resultados principalmente entre as fases cursadas (afinal, já era de conhecimento comum que todos os alunos da quarta fase já haviam realizado estudos em anatomia durante a graduação). Entretanto, à medida que a pesquisa foi sendo conduzida, os alunos do primeiro semestre foram gradativamente expostos às aulas regulares de anatomia, levando à progressiva redução do número de respondentes da opção "não" de tal fase.

Ainda assim, mostrou-se necessário procurar correlações entre estudos anatômicos já durante a graduação e a identificação das peças.

Nesse caso, a hipótese nula é que a média entre quem declarou já ter iniciado disciplinas em anatomia é aproximadamente igual a daqueles que assinalaram ainda não terem-no feito.

Nota-se $p > \alpha$; assim, a hipótese nula foi aceita, não sendo possível afirmar, dentro da margem de confiança preestabelecida, que os estudos iniciados na graduação interferiram nos resultados obtidos.

Apesar das perguntas 01 e 02 abordarem questões anatômicas, elas não incluíram a especificidade da parte do corpo exposta para a identificação. Tal particularidade foi assunto do item seguinte do questionário.

Apesar da introdução às disciplinas de anatomia conforme apontado anteriormente, o estrato corpóreo selecionada para a pesquisa, o braço, demonstrou não ter sido tema inicial das aulas da primeira fase, justificando a diferença quantitativa entre as respostas das perguntas dois e três.

Para o teste Mann-Whitney, a hipótese nula é a declaração que a média de acertos daqueles que afirmaram possuir conhecimento prévio das estruturas do braço é aproximadamente a mesma à encontrada pelos que assinalaram não conhecê-las.

Apesar de 47% dos respondentes assinalarem afirmativamente, é possível notar que $p > \alpha$. Não é possível, portanto, rejeitar com segurança a hipótese nula, concluindo que não há relação significativa entre o conhecimento das estruturas do braço e o índice de acertos durante a consulta aos materiais nas fases observadas.

Na quarta variável, observa-se que a maior parte dos respondentes declarou não ter havido dificuldades para identificar as peças marcadas. Tal resposta, entretanto, não está, nesse gráfico, relacionada ao índice de acertos dos respondentes ou ao material consultado.

Para tal, abaixo há desmembramento das respostas conforme desempenho nas identificações, sem ainda análise estatística, mas cuja descrição auxilia a reflexão acerca do contexto.

Tabela 4: Relação proporcional entre dificuldade e índices de acertos e erros

Dificuldade Encontrada	Não	Sim
Característica das respostas - Livro		
Incorretas	56%	72%
Corretas	44%	28%
Característica das respostas - Tablet		
Incorretas	33%	45%
Corretas	67%	55%

Notam-se diferenças de desempenho entre os meios utilizados e os acertos, incluindo, no livro, que os declarantes de não haver dificuldades para a identificação fizeram-no corretamente em menos da metade das marcas solicitadas.

Para a hipótese nula, há o pressuposto que as médias entre aqueles que afirmaram ter encontrado dificuldades em identificar as estruturas marcadas, mesmo sob consulta do material, são aproximadamente iguais às obtidas pelos que apontaram não tê-las havido.

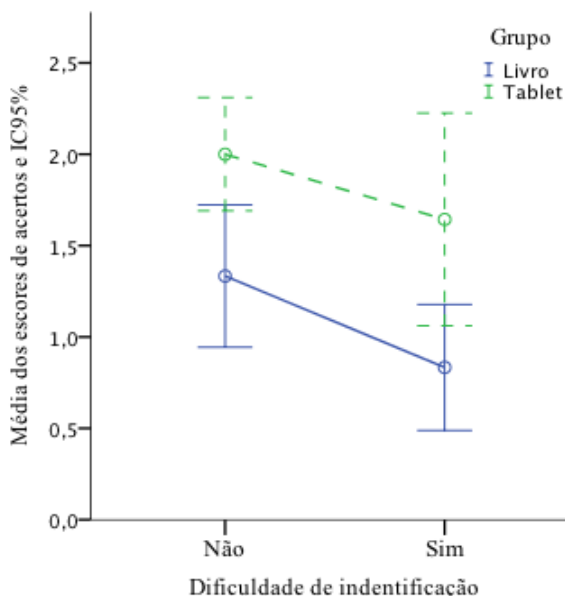
Nesse caso, observando a tabela 3, $p < \alpha$. A hipótese nula foi rejeitada e as diferenças obtidas de média podem ser relacionadas às dificuldades encontradas e não ao acaso.

Considerando a evidência de relacionamento entre a dificuldade de identificação e os resultados dos escores de acerto, uma ANOVA 2x2 foi realizada a fim de examinar se o efeito do grupo sobre os escores foi diferente para estudantes que tiveram ou não dificuldade de identificação, ou seja, se a influência do material de consulta sobre o número de acertos dependia da dificuldade de identificação.

Isso pode ser respondido determinando se existe interação estatisticamente significativa entre grupo e a dificuldade de identificação. Quando não há interação significativa, indica-se que o efeito do grupo sobre o escore é o mesmo para cada categoria da dificuldade de identificação.

Como comentado anteriormente, a consulta por meio do protótipo produziu resultado maior que os livros e alunos que não encontraram dificuldades em identificar as estruturas obtiveram acertos mais altos que aqueles que declararam ter encontrado dificuldade. O Gráfico 13 mostra a interação ou efeito conjunto do grupo e da dificuldade de identificação sobre os escores.

Gráfico 13: Efeito da Interação entre grupo (livro/tablet) e dificuldade de identificação (sim/não) sobre os escores



As linhas paralelas mostram que as duas variáveis são independentes uma da outra, ou seja, o efeito de uma variável (grupo) é o mesmo para as diferentes categorias da outra (dificuldade de identificação); evidencia, portanto, que não há interação entre ambas.

Percebe-se que o protótipo produziu escores mais elevados tanto para estudantes que não encontraram dificuldade de identificação, como para aqueles que encontraram. Outra forma de examinar que as variáveis não interagem é pelas barras de erros. Nota-se que as barras se sobrepõem nas duas categorias de dificuldade, indicando que não há diferença no efeito do grupo sobre o escore nas diferentes categorias da dificuldade de identificação.

A ANOVA 2x2 aponta que os efeitos principais (individuais) dos grupos e dificuldade de identificação foram significativos sobre os escores ($p=0,000$ e $p=0,028$, respectivamente), bem como não revela interação entre ambas ($p=0,711$).

Ainda assim, tal resultado demonstra haver necessidade de futuro aprofundamento da questão para a produção dos materiais disponibilizados aos alunos para as relações de ensino e aprendizagem,

bem como compreender as características das dificuldades e possivelmente desenvolver a elas ferramentas que possam diminuí-las, potencial este já inicialmente explorado pelo protótipo.

Parte 02: Percepções do Estudante em relação ao tema tratado

Esta parte da pesquisa, ao contrário da anterior, não possuía o objetivo de confrontar variáveis a fim de verificar diferenças entre os meios e suas possíveis relações com os acertos.

A proposta foi coletar dados que pudessem servir como base para refletir acerca do atual contexto dos estudos de anatomia para a formação médica conforme descrito na Problematização do presente texto, no sentido de avaliar se a percepção dos participantes da pesquisa encontram consonâncias com as discussões acerca da substituição ou não do cadáver como recurso de ensino e das ferramentas digitais como formas de aprendizagem, além de comparar quantitativamente julgamento acerca da semelhança visual encontrada ou não nos materiais de consulta frente à exposição do cadáver.

Essas considerações são relevantes ao intuito de pensar os materiais e seu possível deslocamento de referência à fonte primária de informações.

Na tabela abaixo, são descritas as respostas correspondentes a cada uma das perguntas listadas na parte 2 do questionário (vide Apêndice II, pp. 163).

Tabela 5: Respostas absolutas e proporcionais de opinião da amostra frente o tema abordado

Percepções sobre o contexto	Não	Sim
Semelhança visual no material consultado		
Livro	10 (22%)	35 (78%)
Tablet	4 (8%)	44 (92%)
Semelhança visual como facilitadora de identificação	11 (12%)	82 (88%)
Manipulação multiangular como facilitadora de identificação	4 (4%)	89 (96%)
Possibilidade de substituição do cadáver para ensino de anatomia	91 (98%)	2 (2%)
Possibilidade de complementar o cadáver para ensino de anatomia	8 (9%)	85 (91%)

Os valores da primeira pergunta demonstram o julgamento dos participantes diante da similaridade visual entre os materiais consultados comparados ao cadáver. Nota-se que ambos os meios utilizados obtiveram números maiores de respondentes afirmando que a representação era semelhante em relação aos que apontaram o contrário.

Os valores do *tablet*, entretanto, superam proporcionalmente os obtidos pelos livros, indicando maior inclinação a considerar a ilustração provida pelo protótipo como visualmente próxima ao cadáver do que aquelas contidas nos materiais impressos.

Há de se notar, entretanto, que não houve, em nenhum momento da pesquisa, trocas de materiais entre os participantes, sendo o cadáver referência única para a relação imagética, ou seja, os aspectos visuais do *tablet* e do livro não foram contrapostos um com o outro, sugerindo futuras pesquisas comparativas entre os meios.

A segunda pergunta, ao verificar se, na opinião dos alunos, as relações visuais facilitam a identificação de partes anatômicas por meio de ilustrações, 88% da amostra, independente dos grupos distribuídos (como em todas as demais questões desta e da próxima parte da pesquisa), forneceu resposta predominante que sim, o que indica que a busca das relações imagéticas entre representação e objeto pode ser mantida para desenvolvimento de materiais futuros.

Já na terceira questão, observa-se índice ainda maior, com 96% dos participantes tendo assinalado afirmativamente que a manipulação multiangular dos construtos digitais facilita a identificação de peças reais.

Nesse sentido, percebe-se a função das ferramentas tridimensionais do tempo corrente como produção imagética que pode favorecer a aquisição de conhecimento, o que também sugere um problema relacionado aos meios impressos que exibem imagens posicionadas em ângulos específicos escolhidos pelos respectivos autores.

A quarta questão visava confrontar diretamente as informações que apontam a substituição do ensino de anatomia por abordagens de solução de problemas nos currículos de formação em medicina.

Apesar de haver instituições que têm diminuído progressivamente o conteúdo anatômico (como apontado na Problematização), as opiniões da amostra desta pesquisa demonstram discordância completa à tal abordagem, uma vez que as respostas contabilizaram 100% dos respondentes que declararam perceber o conhecimento em anatomia como importante em seus futuros profissionais.

Afrontando a ideia de substituição do cadáver como fonte de ensino da anatomia em prol de recursos remotos, a questão seguinte contabilizou 98% dos participantes afirmando não ser possível substituir o cadáver; ou seja, na percepção da maioria dos alunos de graduação em medicina, as tecnologias não eliminam o contato com o corpo humano para a aquisição de conhecimento.

Por outro lado, o tópico seguinte apontou 91% dos participantes declarando que seu papel como fonte de ensino pode ser complementado por outros recursos.

Este resultado corrobora a proposta do presente texto de percepção das tecnologias digitais como apoio à dissecação, oferecendo semelhança visual e manipulação multiangular como recursos que

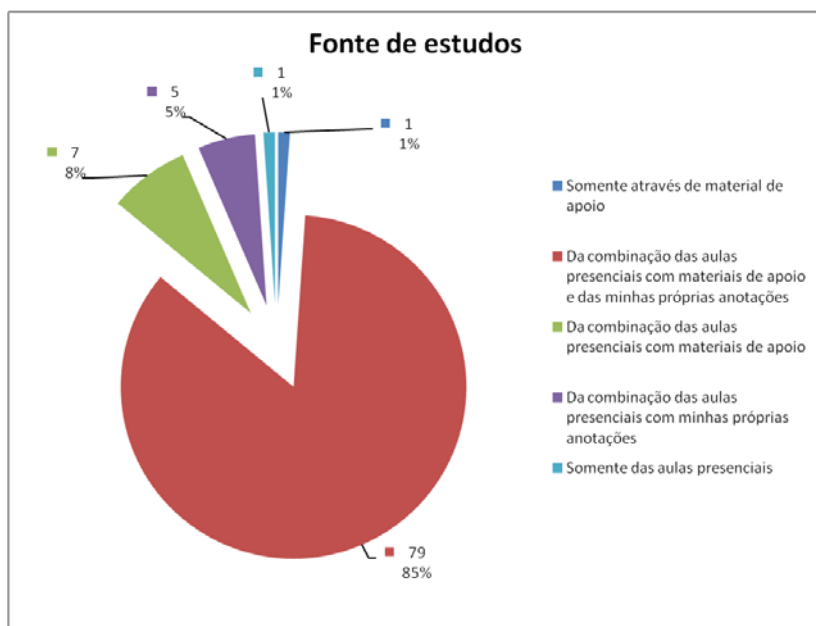
atendem a percepção dos alunos para constituição de materiais voltados à anatomia.

Parte 03: Hábitos de Estudo

Nesta parte do questionário, a finalidade foi o levantamento de hábitos de estudo e opiniões dos alunos de medicina extrapolando o contexto formal de ensino, para considerar se há oportunidades para construção de novos produtos derivados do protótipo confeccionado para a presente pesquisa; em outras palavras, busca diagnosticar se novas tecnologias possuem potencial utilização direcionada à aquisição de conhecimento.

A primeira pergunta abordou as formas de estudo dos respondentes para estudos dos temas abordados na graduação.

Gráfico 14: Características de estudo dos temas da graduação



No Gráfico 14 percebe-se que 94% dos participantes estudam temas da graduação utilizando materiais de apoio, sugerindo que tais

recursos fazem parte dos hábitos de estudo e explicitando sua presença nos processos de aquisição de conhecimento.

Havia, além das daquelas descritas no gráfico, a opção "outros", que não obteve nenhum optante.

Certamente, nem todos os recursos e temas são estabelecidos no contexto formal de ensino, levando ao próximo tópico, relacionado à iniciativa dos alunos diante do conteúdo ao qual são expostos, pela pergunta se a amostra costuma realizar pesquisas próprias para estudar os temas tratados em sua graduação.

Tabela 6: Valores de declaração de realização de estudos próprios

Hábitos de estudo	Não	Sim
Realização de pesquisas próprias	5 (5%)	88 (95%)
Se sim, quais?		
Livre		80 (91%)
Internet		68 (77%)
Aplicativos Móveis		31 (35%)

Dentre os participantes, 95% afirmaram realizar pesquisas próprias para estudar temas da graduação. Este dado tem potencial para nortear o desenvolvimento de produtos da mesma natureza do protótipo, que podem ser disponibilizados em contextos variados também fora da sala de aula, uma vez haver a procura por ofertas que atendam demandas daqueles que buscam outras fontes de informação.

Como complemento, para as respostas afirmativas, havia listagem de opções múltiplas e não-excludentes de recursos para pesquisas, que obteve três itens predominantes.

Observa-se que o livro ainda é a forma mais procurada pelos alunos para os estudos particulares (com 91% de respostas dentre os 88 participantes que afirmaram realizar pesquisas próprias). Sítios da internet, entretanto, foram assinalados por 77%, demonstrando que o universo *online* também é considerado pela maioria dos estudantes.

Os aplicativos móveis, como é o exemplo do protótipo construído, obtiveram 35% das respostas, indicando não ser principal fonte de pesquisas, mas com potencial à medida que sua difusão é relativamente recente se comparada, por exemplo, ao tempo de circulação dos livros.

Considera-se, então, o desafio de mudanças de hábitos relacionados aos materiais de estudo, desde que adequados a tal finalidade, cuja menção dos alunos às tecnologias demonstra ser possível.

Ao passo que essa questão apontou os aplicativos móveis na terceira posição de preferência para pesquisas próprias, o tópico seguinte demonstra que 89% dos participantes possuem dispositivos que podem executar, com ou sem adaptações, conteúdos exibidos pelos aplicativos.

Tabela 7: Valores de posse e utilização para estudos de dispositivos móveis

Relação com dispositivos móveis	Não	Sim
Possui dispositivos móveis	10 (11%)	83 (89%)
Utilizou dispositivo para estudos	10 (11%)	83 (89%)

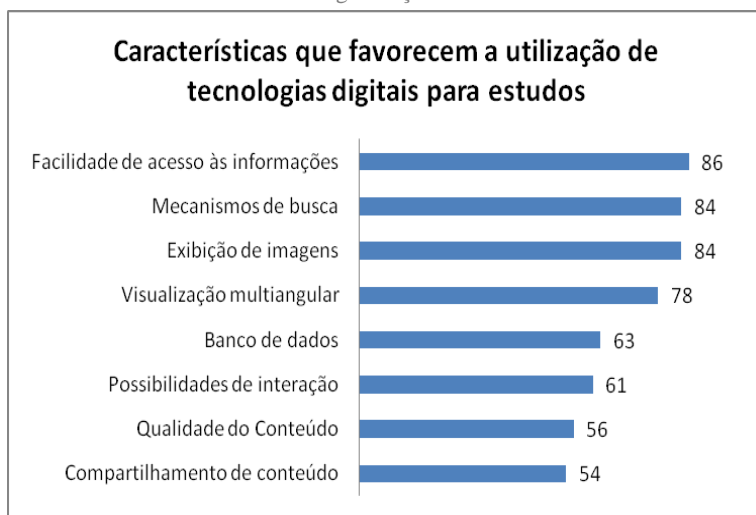
Percebe-se potencial difusão de plataformas capazes de oferecer conteúdos relacionados aos temas estudados. Nesse sentido, tornou-se necessário procurar analisar se tal disponibilidade de recursos pode ser atribuída a estudos de temas específicos.

A notável igualdade de resultados proporciona a reflexão de que, mesmo com a predominância de pesquisas utilizando os livros, as tecnologias digitais de uso pessoal têm sido acessadas para obtenção de informação relacionada ao conteúdo da graduação.

Constata-se com os números que iniciativas derivadas do protótipo encontram espaços de propagação de exibição de conteúdos, uma vez que aqueles que possuem as plataformas digitais procuram nelas assuntos relacionados aos temas estudados.

Há de se pensar, entretanto, sobre possíveis características que favoreçam ou não tais buscas e acessos. Tal reflexão foi abordada na questão seguinte, sobre quais características da utilização de tecnologias digitais para estudos de temas relacionados à graduação, que permitiu assinalar de forma não-excludente opções plurais disponibilizadas pelo questionário.

Gráfico 15: Fatores que amparam o uso de tecnologias para estudos de temas da graduação



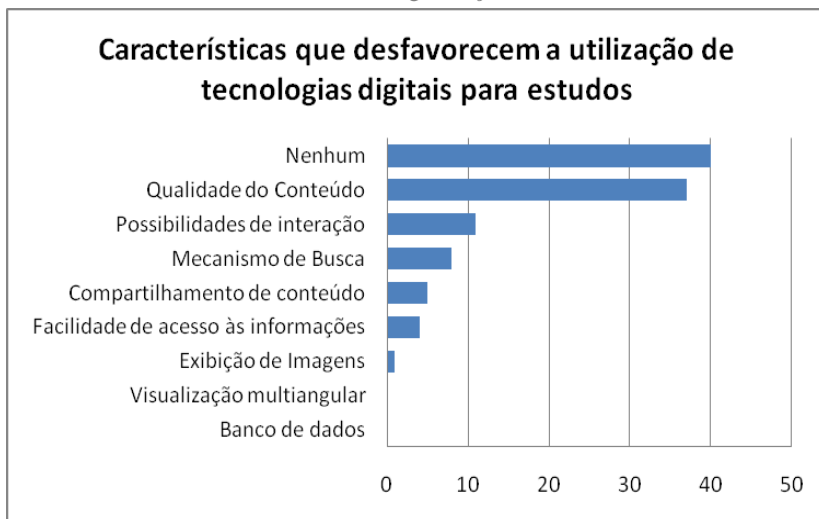
Nesta questão, nota-se que a qualidade do conteúdo recebeu o segundo menor número de respostas, em detrimento a características que diminuíam o tempo de consulta ao material e permitam a relação imagética tridimensional.

Conclui-se, de tais dados, o problema de transpor os livros impressos aos meios digitais, como os exemplos citados na linha histórica deste texto, cujo conteúdo impresso não foi originalmente planejado para expor imagens e oferecer procura de forma a explorar as possibilidades de visualização e acesso ao tópico de interesse das tecnologias digitais.

De forma contrária, a pergunta seguinte solicitou apontar quais fatores prejudicam a utilização de tecnologias digitais para estudos de temas relacionados à graduação.

Se, por um lado, a qualidade de conteúdo não consta como uma das maiores frequências de respostas nos fatores que favorecem a utilização de tecnologias digitais, o item é um dos mais assinalados como elemento que desfavorece seus usos, fornecendo indícios que os atuais produtos disponíveis não têm atendido às demandas daqueles que os acessam.

Gráfico 16: Fatores que podem prejudicar o uso de tecnologias para estudos de temas da graduação



Ainda assim, o maior número assinalado pelos respondentes declara que não há nenhum fator que as desfavoreça, explicitando o potencial de iniciativas como as que foram concretizadas na forma do protótipo aplicado à pesquisa.

Buscou-se, em seguida, a opinião dos participantes em haver ou não diferenças entre a utilização de livros e de tecnologias digitais para temas anatômicos, cujo levantamento manteve em mente os índices de consulta aos dispositivos móveis para estudos de assuntos abordados na graduação, assumindo haver base referencial comparativa a partir das experiências próprias.

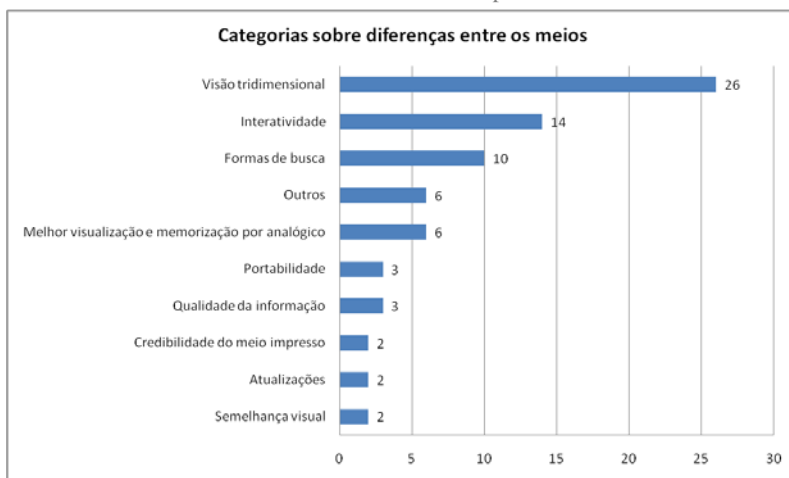
A questão foi organizada como dicotômica, contendo também campo para respostas livres, buscando dados acerca de opiniões que descrevessem não apenas se há ou não diferenças, mas quais são elas.

Tabela 8: Respostas absolutas e proporcionais sobre diferenças nos meios configurados como fontes de estudo

Diferenças entre livros e tecnologias digitais	Não	Sim
	19 (20%)	74 (80%)

Para 80% dos respondentes, livros e tecnologias digitais apresentam diferenças para estudos, cujas explicações foram categorizadas abaixo (Gráfico 17), para levantamento do tópico predominante de cada resposta.

Gráfico 17: Características das diferenças percebidas pelos respondentes em números absolutos de respostas

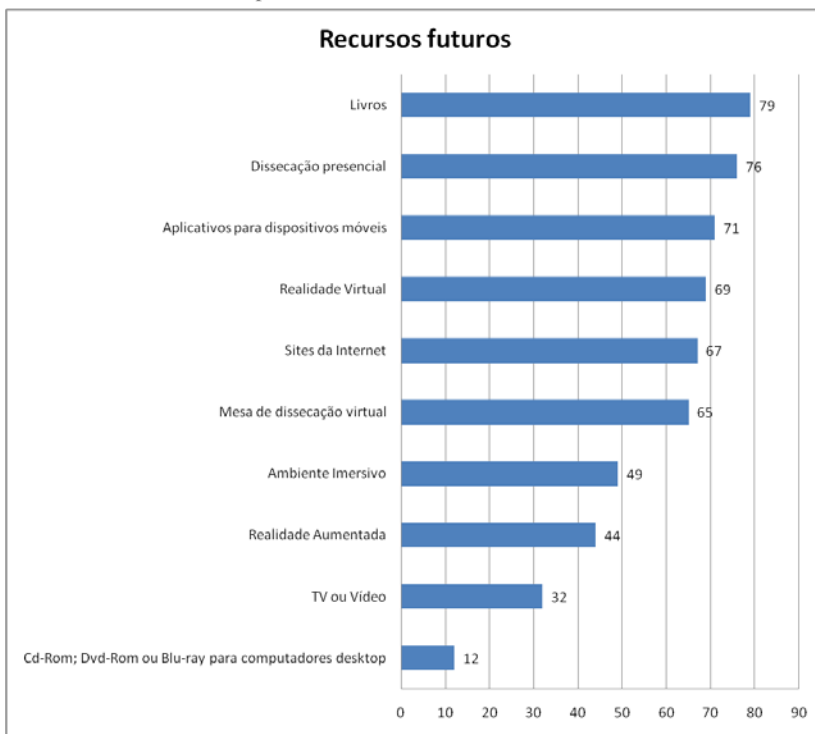


Os itens mais citados por aqueles que afirmaram haver diferença entre livros e tecnologias digitais foram a possibilidade de visão tridimensional e de interatividade, recursos mais explorados por produtos de natureza análoga ao protótipo criado.

A última questão apresentou a finalidade de identificar, na percepção da amostra, quais os recursos atribuídos como materiais futuros especificamente ao estudo da anatomia. Para isso, foram listados os meios que já possuem, em maior ou menor grau, no tempo corrente, produtos que abordam tópicos anatômicos, que poderiam ser assinalados de forma não-excludente.

Possibilitando múltiplas escolhas, o tópico perguntou tanto no sentido de apoio ao estudante quanto ao profissional, encerrando o questionário ao solicitar uma previsão das ferramentas.

Gráfico 18: Tipos de materiais percebidos como pertencentes aos apoios futuros para ensino da anatomia humana



O Gráfico 18 demonstra que os livros, também mencionados como a fonte da maioria das pesquisas próprias, são percebidos como maior expoente futuro de processos de aprendizagem, com frequência maior de respostas até mesmo da dissecação presencial, contabilizando 85% de menções do total de respondentes.

Por outro lado, nota-se que os aplicativos móveis constituem a terceira reposta com maior número de optantes, motivando o aprofundamento das possibilidades do protótipo e incluindo nele características que também foram opções da maior parte da amostra, como informações *online* e características de realidade virtual.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente texto teve por finalidade examinar a correlação entre semelhança visual de representações com uma peça cadavérica real para a identificação de partes retratadas nas primeiras de acordo com a exposição da segunda.

Para tal, procurou percorrer a história do ensino mediado de anatomia ilustrada, buscando compreender se abordagens passadas e presentes intencionavam, ou ainda o fazem, oferecer diferentes graus de similaridade visual para estabelecer relações de equivalência, no sentido de propiciar reconhecer, a partir da representação, as partes de um objeto real.

Estilos e movimentos artísticos e anatômicos foram observados como provedores de diferentes imagens sob distintos propósitos, em relação estreita às possibilidades (e restrições) dos meios utilizados para a publicação dos trabalhos.

Foram notadas abordagens constantes para intitular as partes representadas, como as linhas conectivas, bem como tendências que deixaram de ilustrar o cadáver como se ainda estivesse vivo para mostrá-lo segmentado em determinadas partes com ou sem o contexto corpóreo.

A transposição de conteúdo impresso para o digital demonstrou ser intersecção a incursões que explorassem diretamente novas tecnologias. Mas, assim como os impressos, elas não devem ser consideradas substitutas do cadáver como fonte primária de estudo de anatomia, mas a ele complementar.

A análise de seus exemplos julgou inadequadas ou insuficientes as abordagens digitais comerciais correntes, levando então à construção de um protótipo para fins específicos de apoio ao ensino.

Seguindo esse princípio, o presente trabalho passou a relacionar os recursos digitais com livros impressos já existentes, no sentido de considerar que a virtualização do corpo humano pode resolver problemas de percepção visual encontrados nos limites midiáticos dos livros que abordam o tema.

Além disso, avaliou as imagens dispostas em obras impressas e digitais (salvo aquelas que fazem uso de fotografias) como visualmente dissonantes dos aspectos observados em um cadáver quando examinado presencialmente. Por isso propôs atribuir características visuais cadavéricas nas imagens construídas para o protótipo, cuja origem

contou também com reconstruções volumétricas oriundas de tomografias computadorizadas.

A intenção foi produzi-lo considerando elementos observados na história da anatomia ilustrada, tomando suas obras como inspiração e não para sua reprodução, tanto no sentido de adaptá-los quanto de refutá-los, dependendo de sua pertinência de aplicação em recursos digitais.

Foi possível combinar a exibição de parte pré-selecionada do corpo, como no Universalismo, sem necessariamente isolá-las das demais estruturas internas, aliada a inspirações hiper-realistas, apesar da exclusão do contexto de dissecação. Também se optou pela não utilização de traços de vida do corpo construído, uma vez que a relação pretendida estava baseada no cadáver, além da substituição das linhas conectivas em favor aos toques na tela para exposição de nomenclatura correspondente.

As marcações alfanuméricas, por outro lado, se não foram utilizadas no protótipo, acabaram por auxiliar o experimento de reconhecimento ao apontar as partes solicitadas para identificação no próprio cadáver.

Com o intuito de testar os pressupostos acerca da qualidade figurativa para fins de identificação, realizou pesquisa para confrontar meio impresso e digital, sendo este representado pelo protótipo, para mensuração de provimento de relação visual e compreensão do papel de recursos tecnológicos para apoio à prática de dissecação e para prover material de consulta para aquisição de conhecimento anatômico.

Nesse sentido, enfatizou seu ineditismo, distanciando-se de estudos como o de Saltarelli, Roseth e Saltarelli (2014), que também ponderaram acerca de identificação visual de estruturas cadavéricas, mas conduziram pesquisa contrapondo um *software* comercial com o próprio cadáver, obtendo resultados maiores das respostas em testes escritos daqueles que se basearam no segundo.

Sob um diferente ponto de vista, os resultados da presente pesquisa demonstraram que houve diferença estatisticamente significativa de desempenho no reconhecimento e identificação de estruturas cadavéricas entre a consulta ao livro e ao protótipo, que funcionou como um aplicativo para *tablets*.

As médias de 1,07 do grupo controle e 1,9 do grupo teste, embora explicitem que a abordagem digital encontrou melhores resultados, revelam também que a proximidade à pontuação máxima do

experimento requer a continuidade dos estudos e futuras investigações acerca dos motivos que levaram aos erros, no intuito de prover aos futuros profissionais de medicina recursos adequados às necessidades de aprendizagem da anatomia e facilitadores dos processos de aquisição do conhecimento.

Diante das médias expostas, percebe-se que as tecnologias digitais oferecem possibilidades promissoras de desenvolvimento de produtos com suas ferramentas que não podem ser tecnicamente replicadas por outros meios, como o impresso.

Nota-se também a função referencial dos materiais de apoio, que são consultados e seguidos mesmo quando já há conhecimento prévio dos objetos analisados, sugerindo papel determinante na tomada de decisões acerca da identificação ou não das partes que formam o corpo humano, sugerindo (uma vez que a amostra foi constituída apenas de alunos ainda na primeira metade de sua formação acadêmica) independência das fases em que os estudantes do tema se encontram em seu curso para constituição dos acertos.

Para ponderar acerca das médias de identificação entre os grupos, foram procuradas correlações entre os acertos e características prévias dos respondentes, levando à realização de testes de Mann-Whitney bivariados, cruzando os números obtidos com respostas de perguntas específicas distribuídas na primeira parte do questionário o qual todos os participantes responderam.

A comparação entre as médias pelos testes de Mann-Whitney não encontrou diferenças significantes para os acertos relacionadas às declarações dos respondentes em terem ou não estudado anatomia antes ou durante a graduação em Medicina.

De forma análoga, também não foram identificadas relações significantes entre possuir ou não conhecimento prévio das estruturas do próprio objeto analisado, o braço.

Com esses resultados, o primeiro objetivo específico da pesquisa foi alcançado, rejeitando o repertório como causador significativo do número de acertos.

Outra reflexão acerca das potenciais influências sobre os índices de acerto foi provida pelos maiores valores obtidos, absolutos e relativos, de semelhança visual do protótipo em comparação aos livros já utilizados no curso de medicina, apesar de não ter havido respondentes expostos às duas formas. Não houve coleta, portanto, de classificações de confrontação entre as abordagens.

Ainda assim, infere-se parcial confirmação da segunda hipótese do presente texto, que versa sobre maior grau de similaridade visual entre representação e objeto provido por tecnologias contemporâneas. A totalidade, por sua vez, pôde ser atingida pela relação de dependência com o reconhecimento visual e a manipulação multiangular.

Por outro lado, foi constatado que, mesmo com o material de consulta, uma parcela dos participantes declarou ainda ter encontrado dificuldades para realizar a identificação, cujo teste de Mann-Whitney apontou para correlação com o desempenho encontrado.

Observando tais dados, verificou-se que mais da metade das respostas dos declarantes por encontrar ou não dificuldades durante a pesquisa e que consultaram os livros assinalaram respostas incorretas, o que sugere que materiais de apoio são capazes de se sobrepor ao conhecimento próprio, podendo assim também induzir a erros.

O teste de Mann-Whitney revelou existir relação entre possuir dificuldades para identificação e o número de acertos, dando indícios que pesquisas sobre os materiais de apoio precisam se aprofundar nesta questão e propor ações que possam diminuir fatores que possivelmente atrapalhem as relações estabelecidas entre o meio e a peça real.

Tais reflexões também se relacionam ao primeiro objetivo específico, uma vez não terem sido constatadas diferenças estatisticamente significantes de maiores ou menores dificuldades de identificação de acordo com as fases cursadas, de forma análoga à rejeição do repertório prévio dos participantes como resultante de diferenças de acertos.

Para aprofundamento de reflexões sobre tais dados, são necessárias futuras pesquisas de conduta com e sem apoios materiais. Entretanto, mesmo carecendo de um estudo adicional, já é possível considerar a necessidade de rigor na formulação e execução de produtos que se dispõem a auxiliar os processos de aquisição de conhecimento.

O segundo objetivo específico foi abordado pela mensuração dos tempos gastos para a resposta dos dois grupos. Foi constatado que os respondentes que utilizaram o protótipo levaram, em média, dois minutos e meio a menos que o grupo que consultou os livros.

Em um contexto onde o acesso ao cadáver tem se tornado cada vez mais restrito, formas de aproveitar sua exposição parecem favorecer uma solução voltada à diminuição do tempo em que o aluno pode conduzir seus estudos diante de um objeto real.

Assim, recursos capazes de facilitar a consulta e a identificação das partes em intervalos menores podem contribuir para a manutenção da utilização do cadáver, e até mesmo de sua conservação (frente sua condição de fragilidade), apoiado por materiais que minimizem potenciais lacunas deixadas pela sua apresentação reduzida.

Sobre a diferença de aproximadamente dois minutos e meio, vale apontar que está relacionada à identificação das três estruturas tratadas pela pesquisa, ou seja, em estudos de longo prazo abordando toda a anatomia humana, presume-se uma redução de tempo proporcionalmente equivalente.

Pensados os tempos menores e a média de acertos maior do protótipo, é possível inferir, portanto, vantagens qualitativas do aplicativo produzido para esta pesquisa em relação aos materiais impressos para utilização no contexto do ensino anatômico, observando-se, também, que o primeiro contato dos respondentes do grupo experimental com o protótipo foi realizado apenas no momento da pesquisa.

O terceiro objetivo específico, explorado na segunda e terceira parte do questionário, teve como foco as características da população pretendida e suas considerações acerca da situação do ensino de anatomia apresentada pelos autores mencionados na problematização.

Na busca por informações relacionadas a decisões que levaram à construção do protótipo, apurou-se que a maioria dos estudantes de medicina percebe a semelhança visual como facilitadora de identificação, estimulando futuras propostas estilísticas de representações que possuam o intuito de não apenas mostrar as estruturas humanas, mas fazê-lo a partir de tentativas de equivalência imagética com o objeto real.

Tal percepção, aliada à preponderância de respostas que afirmaram ter encontrado semelhança visual nos materiais consultados, encontra a primeira hipótese levantada pelo presente texto (de que a similaridade entre representação e objeto auxilia relações de reconhecimento entre ambos), corroborando a experiência de produção do protótipo e baseando-se na diferença de médias de acertos.

A manipulação multiangular também foi considerada como facilitadora da identificação ao comparar o corpo real com o virtual por um número ainda maior de respondentes. Vale notar que possibilidades de tal recurso em produtos comerciais são relativamente recentes, sugerindo não só a apreciação de novas ferramentas como também uma

carência já latente que não pode ser plenamente resolvida pelos meios impressos em suas limitações inatas.

Durante a história do ensino anatômico mediado por ilustrações, autores enfrentaram desafios ao escolher os ângulos das representações, certamente em busca daqueles que melhor transmitissem suas ideias ao público leitor. Com os recursos digitais tridimensionais, a escolha da melhor forma de visualização fica a cargo do próprio usuário.

Nesse sentido, confirma-se também a terceira hipótese levantada (de que a manipulação multiangular contribui para percepção visual associativa), uma vez que os dados apontam para a necessidade de explorar visualmente a representação por diferentes posições durante o processo de reconhecimento das estruturas.

Diante das informações, é possível responder afirmativamente à pergunta da pesquisa descrita na Problematização: a correspondência imagética, compreendida tanto como produção da ilustração como suas formas de percebê-la ao manipulá-la, resulta em melhor identificação dos tópicos abordados durante a dissecação para o ensino da anatomia.

Já sobre o papel do cadáver, as respostas coletadas podem fomentar interpretações sobre as discussões descritas no início deste texto, bem como acerca do futuro do ensino mediado de anatomia.

Foi possível averiguar que promover outros assuntos em detrimento do conteúdo anatômico contraria a opinião dos alunos de medicina, que de forma unânime responderam considerar o conhecimento anatômico importante em seu futuro profissional. Índice próximo a esse de resposta foi notado sobre a rejeição à substituição do cadáver, apesar da maioria dos respondentes apontar ser possível complementar o ensino de anatomia por meio de outros materiais.

Constata-se, assim, que os próprios alunos de medicina percebem o cadáver como elemento central e insubstituível de ensino, mesmo que precise de materiais cuja mediação não deve ser eliminada, mas sim desenvolvida com elementos facilitadores para os estudos.

Ainda buscando características da população, da terceira parte do questionário pode-se notar que há buscas por materiais de apoio, incluindo pesquisas próprias que recaem predominantemente aos meios impressos, apesar das possibilidades digitais também já constarem como formas de provimento de conteúdo.

Seguindo essa linha, foi possível averiguar que a maioria dos estudantes de medicina possui aparelhos pessoais de reprodução de conteúdo audiovisual, acessados, inclusive, para estudos dos temas

tratados na graduação, revelando oportunidades para iniciativas análogas à construção do protótipo para tratar temas anatômicos com finalidades de ensino.

Procurando compreender elementos que podem fazer do protótipo um futuro produto adequado ao contexto, foram levantadas opiniões dos respondentes sobre características a favor e contra a utilização de tecnologias digitais para estudos, sendo possível perceber que os alunos buscam nelas visualização e acesso fácil e rápido aos tópicos de interesse.

Além disso, parcela maior dos respondentes declarou haver diferenças entre livros e tecnologias digitais para estudos, apontando como fatores delas propriedades peculiares às ferramentas digitais, como interatividade e visão tridimensional, reforçando a confirmação das hipóteses.

Por fim, deve-se ponderar com certo cuidado acerca da completa substituição dos meios impressos pelos digitais, uma vez que, na opinião da maioria dos participantes, os livros ainda serão forma de consulta para estudos em anatomia, mesmo que tecnologias contemporâneas também tenham obtido índices proporcionalmente altos de respostas.

Além disso, percebe-se o descarte por parte dos respondentes de tecnologias de uso corrente, mas que vêm sendo superadas por novas opções, como produtos em formato de meios remotos como CD e DVD-ROMs, que encontraram baixos níveis de respostas ao considerá-los integrantes aos estudos futuros.

Conclui-se que os meios digitais devem acrescentar possibilidades de aquisição de conhecimento, sempre tendo em vista necessidades do usuário e fatores exógenos que possam contribuir positivamente para seu desenvolvimento (como a própria história do ensino de anatomia com os livros) e sem necessariamente se posicionar como concorrente ou motivo de exclusão de outras abordagens.

Acima de tudo, devem ser considerados, quando formulados com as devidas finalidades, como oportunas incursões tecnológicas para complementar situações carentes de ferramentas que possam auxiliar a resolução de problemas.

Desse modo, a continuação dos trabalhos com o protótipo e a busca pela similaridade visual tem como propósito o auxílio ao ensino de anatomia, independente da utilização ou não de outras fontes de informação. Seus resultados comparativos mostram ser sua continuidade

um caminho propício a ser percorrido, tendo com os livros relação comparativa qualitativa e no cadáver seu propósito referencial.

Por fim, pretende-se que os resultados obtidos auxiliem a nortear futuras produções relativas ao tema, fornecendo também bases para analisar as finalidades e abordagens estéticas daquelas que já circulam comercialmente, levando em conta as características e hábitos daqueles a quem tais iniciativas se destinam (como as mensuradas pela pesquisa), tendo em vista o desafio de oferecer novas ferramentas de aprendizagem, como nas palavras de McNeill (2011, p. 375), "mantendo valores benéficos da dissecação ortodoxa".

Como observado por Prentice (2004, p. 14), é necessário, como um desdobramento deste trabalho, também ponderar acerca dos modos como a contribuição digital pode ser efetivamente incorporada nos currículos acadêmicos para o ensino de anatomia, tanto dentro quanto fora dos ambientes formais de ensino, explorando a predisposição da população à realização de pesquisas próprias e utilização de dispositivos de reprodução de conteúdos concernentes ao tema.

Espera-se, assim, contribuir com a formação em medicina, de inquestionável importância social, oferecendo recursos do design a alunos que exercerão atividade prática cujo suporte de conhecimento se encontra na experiência acadêmica que pode ser enriquecida por novas ações como a pretendida pelo presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACAR, Feridun *et al.* Herophilus of Chalcedon: a pioneer in neuroscience. **Neurosurgery**, Alphen aan den Rijn, vol. 56, nº 4, p. 861-867, abr. 2005.

ABREU, Jean Luiz Neves. **Nos domínios do corpo**: o saber médico luso-brasileiro no século XVIII. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011.

Albinus, Bernard Sigfried. **Historia musculorum hominis**. Leidae Batav.: Haak, 1734.

_____. **Tabulae sceleti et musculorum corporis humani**. Lugduni Batavorum : Apud Johannem & Hermannum Verbeek, 1747.

_____. **Explicatio tabularum anatomicarum Bartholomaei Eustachii, anatomici summi**. Leidae: Joannem & Hermannum Verbeek, 1761.

ANDRADE, António Alberto Banha de Andrade. **Vernei e a cultura do seu tempo**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1966.

ANDRADE; Wiliam; VIEIRA, Milton L. H.; GONÇALVES, Berenice. Anatomia Humana por Aplicativos de Dispositivos Móveis. **Design & Tecnologia**, Porto Alegre, nº 7, p. 36-43, 2014.

ARNOLD, Friedrich. **Tabulae Anatomicae**. Turicum: Orell, Fuessli, 1838.

ATLAS, Michel C. Ethics and access to teaching materials in the medical library: the case of the Pernkopf atlas. **Bulletin of the Medical Library Association**, Chicago, 89 (1), 51-58, jan. 2001.

BALL, James M. **Andreas Vesalius the reformer of anatomy**. Saint Louis: medical Science Press, 1910.

BAY, Noel Si-Yang; BAY, Boon-Huat. Greek anatomist Herophilus: the father of anatomy. **Anatomy and Cell Biology**, Incheon, 43, p. 280-283, 2010.

BARTHOLIN, Caspar. **Anatomicae institutiones corporis humani utriusque sexus historiam & declarationem exhibentes cum plurimis novis observationibus & opinionibus nec non illustriorum quae in anthropologia occurrunt (...)**. Vitebergae: Apud Bechtoldum Raaben, 1611.

Bartholin, Caspar; Bartholin, Thomas. **Institutiones anatomicae**. Lug. Batavorum: Apud Franciscum Hackium, 1641.

BELL, Charles. **The anatomy and philosophy of Expression as connected with the fine arts.** London: H.G. Bohn, 1844 (original de 1806).

BELL, John. **The Anatomy of the Human body.** New York: Collins and Co., 1809.

BERENGARIO da Carpi, J. **Isagoge breves perlucide ac uberime, in anatomiam humani corporis.** Bologna: Hector, 1522.

BERRETTINI, Pietro da Cortona. **Tabulae Anatomicae.** Romae: Impensis Venantii Monaldini, 1788.

BICHAT, Marie François Xavier. **Traité des Membranes.** Paris: Richard, Caille et Ravier, 1799.

BIDLOO, Govard. **Anatomia humani corporis centum et quinque tabulis, per artificiosiss.** Amstelodami: Sumptibus viduae Joannis à Someren, haeredum Joannis à Dyk, Henrici & viduae Theodori Boom, 1685.

_____. **Exercitationum anatomico-chirurgicarum.** Lugd. Batavorum: Jordanum Luchtmans, 1708.

BONET, Teófilo. **Sepulchretum.** Genevae: Sumptibus Cramer & Perachon, 1700.

BONSIEPE, Guy (coord.). **Metodologia Experimental: desenho industrial.** Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1984.

BOURGERY, Jean-Baptiste Marc. **Traité complet de l'anatomie de l'homme: comprenant la médecine opératoire.** Paris: CA Delaunay, 1831-1871.

BOURDON, Amé. **Nouvelle description anatomique de toutes les parties du corps humain, & de leurs usages, avec le cours de toutes les humeurs.** Paris: Jacques Langlois, 1679.

BRAUNE, Wilhelm. **Topographisch-anatomischer Atlas nach Durchschnitten an gefrorenen cadavern.** Leipzig: Verlag von Veit & Comp., 1872.

BRENTON, Harry *et. al.* Using multimedia and Web3D to enhance anatomy teaching. **Computers & Education**, Amsterdam, n° 49, p. 32–53, 2007.

BROWNE, John. **A complete treatise of the muscles, as they appear in the humane body, and arise in dissection; with diverse anatomical observations not yet discover'd.** London: Tho. Newcombe, 1681.

CALDANI, L. Macantonio; CALDANI, Floriano. **Institutiones pathologicae**. Patavii, Typis Cominianis, 1772.

_____; Caldani, Floriano. **Institutiones anatomicae**. Venetiis: Sumptibus Jo. Antonii Pezzana, 1791.

_____. **Icones anatomicae**. Venetiis: ex calcographia Josephi Picotti, 1801 a 1814.

_____; Caldani, Floriano. **Institutiones semeioticae**. Patavii: typis Seminarii, 1808.

CAMPBELL, Donald T.; STANLEY, Julian C. **Experimental and quasi-experimental designs for research**. Boston: Houghton Mifflin Company, 1963.

CANANO, Giovanni Battista. **Musculorum humani corporis picturata dissectio**. Florenz: Lier, 1925.

CASSERI, Giulio Cesare. **De vocis auditusque organis historia anatomica**. Ferrariae: Excudebat Victorius Baldinus, 1601.

_____. **Tabulae Anatomicae**. Venetiis: Deuchinus, 1627.

CELSUS, A. Cornelius; GREIVE, James (trad.). **Of medicine**. London: Plato's Head in the Strand, 1756.

CHAPMAN, Stephen J. *et al.* Anatomy in medical education: perceptions of undergraduate medical students. **Annals of Anatomy**, Amsterdam, n° 195, p. 409-414, 2013.

CHESELDEN, William. **The anatomy of the human body**. Londini: Impressum Autoris impensis, 1711.

_____. **Osteographia**, or the anatomy of the bones. London: [s.n.], 1733.

CHOUANT, Ludwig. **History and bibliography of anatomic illustration in its relation to anatomic science and the graphic arts**. Chicago: The University of Chicago Press, 1920.

CLEMENTE, Carmine. **Anatomy**: a regional atlas of the human body. Philadelphia: Lea & Febiger, 1975.

CLOQUET, Hippolyte. **Traite complet de l'anatomie de l'homme**. Paris: De Brégeaut & cie, 1826.

COÏTER, Volcher. **Externarum et internarum principalium humani corporis**. Noribergæ: In officina T. Gerlatzeni, 1573.

_____. **Lectiones Gabrielis Fallopii de partibus similaribus humani corporis.** Noribergæ: In officina Theodorici Gerlachii, 1575.

COLOMBO, Realdo. **De re anatomica** libri XV. Venetiis: Ex typographia Nicolai Beuilacquæ,

COWPER, William. **The anatomy of humane bodies with figures drawn after the life.** London: Oxford pr., 1685.

CRAIG, James; BARTON, Bruce. **Thirty centuries of graphic design.** New York: Watson-Guption, 1987.

CRIVELLATO, Enrico; MALLARDI, Franco; RIBALTTI, Domenico. Diogenes of Apollonia: a pioneer in vascular anatomy. **The Anatomical Record**, New Jersey, 289B, p. 116–120, 2006.

CRUVEILHIER, Jean. **The anatomy of the human body.** London: H. Bailliere, 1844.

_____. **Traité d'anatomie descriptive.** Paris: P. Asselin, 1862-1871.

DÂNGELO, José Geraldo; FATTINI, Carlo Américo. **Anatomia Humana e Segmentar.** São Paulo (SP): Atheneu, 1985.

DEWAR, S.; BODDINGTON, P. Returning to the Alder Hey report and its reporting: addressing confusions and improving inquiries. **Journal of Medical Ethics**, London, 30, p. 463-469, 2004.

Di IEVA, Antonio et al.
The Neuroanatomical Plates of Guido da Vigevano. **Medscape**, New York, 23(1): E15, p. 1-9, 2007.

DiMAIO, Salvatore; DISCEPOLA, Federico; MAESTRO, Rolando F. Del. Il Fascicolo di Medicina of 1493: medical culture through the eyes of the artist. **Neurosurgery**, Alphen aan den Rijn, vol. 58, n° 1, p. 187-196, jan. 2006.

DRYANDER, Johannes. **Anatomiae**, hoc est, corporis humani dissectionis pars prior, in qua singula quae ad caput spectant recensentur membra atque singulae partes, singulis suis ad uivum commodissimè expressis figuris, deliniantur. Marburgo: Marburg Cervicornus, Eucharius, 1536.

ELLIS, George Viner. **Demonstrations of Anatomy:** being a guide to the knowledge of the human body by dissections. London: Taylor and Walton, 1840.

_____. **Illustrations of dissections in a series of original coloured plates the size of life.** London: Taylor and Walton, 1867.

ESTIENNE, Charles; LA RIVIÈRE, Etienne de. **La dissection des parties du corps humain** divisee en trois livres. Paris: Simon de Colines, 1546.

EUSTÁQUIO, Bartolomeu. **Tabulæ anatomicæ.** Roma: Ex officina typographica Francisci Gonzagæ in Via lata, 1714.

FABRICIUS ab Aquapendente, Hieronymus. **De visione, voce, auditu.** Venetiis: Per Franciscum Bolzettam, 1600.

FALLOPIO, Gabriel. **Observationes anatomicæ.** ad Petrum Mannam, medicum Cremonensem. Paris: Bernardum Turrisanum, 1562.

FOUCAULT, Michel. **The birth of the clinic: an archaeology of medical perception.** New York: Routledge, 2003.

FORT, Joseph Auguste Aristide. **Anatomie descriptive et dissection.** Paris: O. Doin, 1892.

GALEN, C; SINGER, Charles (trad.). **On anatomical procedures.** London: Oxford Univ. Press, 1956.

GAMELIN, Jacques. **Nouveau recueil d'ostéologie et de myologie dessiné d'après nature.** Toulouse: De l'imprimerie de J.F. Desclassan, 1779.

GARDNER, Ernest; GRAY, Donald James; O'RAHILLY, Ronan. **Anatomy: A Regional Study of Human Structure.** Philadelphia: Saunders, 1975.

GAUTIER D'AGOTY, Jacques. **Essai d'anatomie.** Paris: Gautier, 1745.

GENGA, Bernardino. **Anatomia per uso et intelligenza del disegno.** Roma: De Rossi, 1691.

GERSDORFF, Hans von. **Feldbuch der Wundarzney.** Strassburg: Schott, 1528.

GIJN, J. van. Félix Vicq d'Azyr (1748–1794). **Journal of Neurology,** Berlin, 256, p. 1384–1385, 2009.

GRAAF, Reinier de. **Opera Omnia.** Lugd. Batav.: ex officina Hackiana, 1677.

GRANGER, Noelle A. Dissection laboratory is vital to medical gross anatomy education. **The Anatomical Record** (Part B: New Anat.), New Jersey, 281B, p. 6–8, 2004.

GRANT, John Charles Boileau. **Atlas of anatomy**. Baltimore: Williams and Wilkins Co., 1943.

GRAY, Henry. **ANATOMY: descriptive and surgical**. London: John W. Parker and son, west strand, 1858.

HALLER, Albrecht von. **Iconum anatomicarum quibus praecipuae partes corporis humani delineatae continentur**. Gottingae: Typis Abram Vandenhoeck, 1743-1756.

_____. **Anatomical descriptions of the arteries of the human body**. Boston: Thomas B. Wait and Co., 1813.

HARVEY, William. **Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus**. Francofurti: Sumptibus Guilielmi Fitzeri, 1628.

HASAN, Tabinda; AGEELY, Hussein; HASAN, Dieba. The role of traditional dissection in medical education. **Education in Medicine Journal**, Kota Bharu, Vol.2 (1), p. e30-e34, dez. 2010.

HEISTER, Lorenz. **Compendium Anatomicum**. London: John Tinney, 1743.

_____. **Institutiones Chirurgicae**. Amstelædami: Janssonio Waesbergios, 1750.

HEITZMANN, Carl; ZUCKERKANDL, Emil. **Atlas der descriptiven anatomie des Menschen**. Leipzig: Wilhelm Braumüller, 1902.

HEINZEN, Rosane Porto Seleme. **Modelo de ambiente virtual para a aprendizagem de neuroanatomia**. 2004. 127 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.

HORTON, Christopher. **The Digital Dissector: a study of design issues in educational multimedia**. 1994. 131 f. Dissertação (Masters of Engineering in Electrical Engineering and Computer Science) – Departament of Electrical Engineering and Computer Science. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. 1994.

HOUSMAN, Brian *et al.* Giulio Cesare Casseri (c. 1552–1616): the servant who became an anatomist. **Clinical Anatomy**, New Jersey, n° 27, p. 675-680, 2014.

HUNDT, Magnus. **Antropologium de hominis dignitate, natura et proprietatibus: de elementis, partibus et membris humani corporis**. Liptzick: Wlfg. Monacensis, 1501.

HUNTER, William. **The anatomy of the human gravid uterus**. Birmingham: John Baskerville, 1774.

IJPM, F. F. A.; van GULIK, T. M. Bidloo's and De Lairese's early illustrations of the anatomy of the arm (1690): a successful collaboration between a prominent physician and a talented artist. **The Journal of Hand Surgery**, London, 38E(1), p. 94-99, 2012.

JONES, John Chris. **Design Methods**. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 1992.

JIN, Yun *et al.* Three-dimensional reconstruction of the pancreas and its surrounding structures. **Computerized Medical Imaging and Graphics**, Amsterdam, n° 32, p. 277-283, 2008.

KEELE, Kenneth D.; ROBERTS, Jane. **Leonardo da Vinci: anatomical drawings from the Royal Library, Windsor Castle**. New York: Metropolitan Museum of Art, 1983.

KETHAM, Joannes de. **Fasciculus medicinae: Mundini anatomia corporis humani**. Venice: Johannes and Gregorius de Gregorii, 1493.

KICKHÖFEL, Eduardo Henrique Peiruque. A lição de anatomia de Andreas Vesalius e a ciência moderna. **Scientiæ Studia**, São Paulo, vol. 1, n° 3, p. 389-404, 2003.

_____. Uma falsa lição de anatomia ou de um simples caso de impregnação teórica dos fatos. **Scientiæ Studia**, São Paulo, vol. 2, n° 3, p. 427-443, 2004.

_____. A ciência visual de Leonardo da Vinci: notas para uma interpretação de seus estudos anatômicos. **Scientiæ Studia**, São Paulo, vol. 9, n° 2, p. 319-355, 2011.

KLEINERMAN, Rachel *et al.* Giovanni Domenico Santorini (1681-1737): A Prominent Physician and Meticulous Anatomist. **Clinical Anatomy**, New Jersey, n° 27, p. 545-547, 2014.

KORF, Horst-Werner *et al.* The dissection course – necessary and indispensable for teaching anatomy to medical students. **Annals of Anatomy**, Amsterdam, n° 190, p. 16-22, 2008.

LANDA, Robin. **Graphic Design Solutions**. Boston: Wadsworth, 2011, 4th ed.

LIZARS, John. **A system of anatomical plates; accompanied with descriptions, and physiological, pathological, and surgical observations**. Edinburgh: Daniel Lizars, 1822.

LOGAN, Bari M.; REYNOLDS, Patricia A.; HUTCHINGS, Ralph T. **McMinn's Color Atlas of head and neck anatomy**. Maryland Heights: Mosby, 2004, 3rd ed.

LOUKAS, Marios; BENNINGER, Brion; TUBBS, R. Shane. **Gray's Clinical photographic dissector of the human body**. Philadelphia: Saunders, 2013.

MACLISE, Joseph. **Surgical Anatomy**. Philadelphia: Blanchard & Lea, 1859.

MADILL, Anna; LATCHFORD, Gary. Identity change and the human dissection experience over the first year of medical training. **Social Science & Medicine**, Amsterdam, n° 60, p. 1637–1647, nov. 2004.

MARTÍNEZ, Perdro Martín. **Anatomía completa del hombre**. Madrid: Bernardo Peralta, 1728.

MASCAGNI, Paolo. **Prodrome d'un ouvrage sur le système des vaisseaux lymphatiques**. Sienne: V. Pazzini Carli et fils, 1784.

_____. **Vasorum lymphaticorum corporis humani historiae iconographia**. Senis: typ. Pazzini Carli 1787.

_____. **Anatomia per uso degli stuiosi e pittori**. Florence: Giovanni Marenigh, 1816.

_____. **Anatomia Universa**. Pisa: N. Capurro, 1823.

MAVRODI, Alexandra; PARASKEVAS, George; KITSOULIS, Panagiotis. The history and the art of anatomy: a source of inspiration even nowadays. **Italian Journal of anatomy and embryology**, Florença, vol. 118, n° 3, p. 267-276, abr. 2013.

MEGGS, Philip B.; PURVIS, Alston W. **Meggs' History of graphic design**. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2012, 5th ed.

McCLELLAN, George. **Anatomy and its relation to art**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1901.

McLACHLAN; John C.; De BERE, Sam Regan. How we teach anatomy without cadavers. **The Clinical Teacher**, New Jersey, vol. 1, n° 2, 2004.

_____.; PATTEN, Debra. Anatomy teaching: ghosts of the past, present and future. **Medical Education**, New Jersey, 40, p. 243–253, 2006.

McNEILL, Warrick. Anatomy in 3D. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, Amsterdam, n° 15, p. 375- 379, 2011.

MILES, K.A. Diagnostic imaging in undergraduate medical education: an expanding role. **Clinical Radiology**, Cambridge, n° 60, p. 742–745, fev. 2005.

MITCHELL, Edward; KNOX, Robert. **Engravings of the nerves copied from the works of Scarpa, Soemmering and other distinguished Anatomists**. Edinburgh: printed for Edward Mitchell, and Maclachlan, 1929.

_____. **Engravings of the ligaments copied from the original works of the Caldanis**. Edinburgh, Maclachlan and Stewart, 1834.

MONDEVILLE, Henri de. **Chirurgie de Henri de Mondeville composée de 1306 a 1320**. Paris: Ancienne Librairie G. Baillière, 1893.

MOORE, Keith Leon. **Clinically oriented anatomy**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1980.

MOREAU, Jacques-Louis. **Oeuvres de Vicq-d'Azyr**. Paris: L. Duprat-Duverger, 1805.

MORGAGNI, Giovanni Battista. **Adversaria Anatomica**. Bononiae: Typis Ferdinandi Pisarri, 1706 - 1719.

_____. **De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis**. Venetiis: Ex typographia Remondiniana, 1761.

MONRO *Secundus*, Alexander. **Observations of the structures and functions of the nervous system**. Edinburgh: William Creech; and Joseph Johnson, 1783.

MOSES, Kenneth Prakash et al. **Atlas of clinical gross anatomy**. New York: Elsevier Mosby, 2005.

NEVES, Hermano. O livro de Bernardo Santucci, e a "anatomia corporis humani" de Verheyen. **Arquivo de anatomia e antropologia**, Lisboa, 10, p. 315-346, 1926.

NETTER, Frank Henry. **Atlas of human anatomy**. New Jersey: Ciba-Geigy Corp., 1989.

NORMAN, Donald A. **The Design of Everyday Things**. New York: Doubleday, 1990.

OLDER, J. Anatomy: a must for teaching. **The Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland**, Edinburgh, vol. 2, p. 79-90, 2004.

PAGE, David W. A Tale of Two Domains - opportunity in the face of despair. **Current Surgery**, Amsterdam, vol. 58, n° 6, p. 576-579, nov./dez. 2001.

PECK, Stephen Rogers. **Atlas of human anatomy for the artist**. New York: Oxford University Press, 1982 (original de 1951).

PECQUET, Jean. **Experimenta nova anatomica**: quibus incognitum hactenus chyli receptaculum, & ab eo per thoracem in ramos usque subclavios vasa lactea deteguntur. Parisiis: Ex Officina Cramosiana, 1654.

PERNKOPF, Edward. **Topographische Anatomie**. Berlin und Wien: Urban & Schwarzenberg, 1937.

PEYLIGK, Johannes. **Compendium philosophiae naturalis**. Leipzig: Melchior Lotter, 1499.

PHRYESEN, Laurentius. **Spiegel der artzney**. Straßburg: Beck, 1518.

PIZZI, M. *et al.* Realdo Colombo's *De Re Anatomica*: the renaissance origin of the term "placenta". **Placenta**, Amsterdam, 33, p. 655-657, 2012.

PORZIONATO *et al.* The Anatomical School of Padua. **Many Faces of Anatomy** - the American Association of Anatomists, Bethesda, 125th anniversary ed., p. 902-916, 2013.

PRENTICE, Rachel. **Bodies of information**: reinventing bodies and practice in medical education. 2004. 255f. Tese (History and Social Studies of Science and Technology) – Science, Technology and Society. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. 2004.

QUAIN, Jones. **Elements of Anatomy**. New York: Longmans, Green, & Co., 1808-1829.

REMMELIN, Johann. **Catoptrum Microcosmicum**. Augustae Vindelicorum: Typis Davidis Francki, 1619.

RIBAUPIERRE, Sandrine; WILSON, Timothy. Construction of a 3-D anatomical model for teaching temporal lobectomy. **Computers in Biology and Medicine**, Amsterdam, n° 42, p. 692-696, mar. 2012.

RIVA, Alessandro; ORRÙ, Beniamino; RIVA, Francesca Testa. Giuseppe Sterzi (1876-1919) of the University of Cagliari: A Brilliant Neuroanatomist and Medical Historian. **The Anatomical Record**, New Jersey, 261, p. 105-110, 2000.

ROHEN, de Johannes W; YOKOCHI, Chihiro; LÜTJEN-DRECOLL, Elke. **Color atlas of anatomy**: a photographic study of the human body. Baltimore: Williams & Wilkins, 1983.

RUYSCH, Frederick. **Adversariorum anatomico-medico-chirurgicorum**. Amstelodami: Janssonio-Waesbergios, 1720.

SABACHNIKOFF, Teodoro; PIUMATI, Giovanni. **I Manoscritti di Leonardo da Vinci**. Torino: Roux e Viarengo Editori, 1901.

SALLAM, Hassan N. Aristotle, godfather of evidence-based medicine. **Facts, Views & Vision in ObGyn**, Wetteren, 2(1), p. 11-19, 2010.

SALTARELLI, Andrew J.; ROSETH, Cary J.; SALTARELLI, William A. Human cadavers vs. multimedia simulation: a study of student learning in anatomy. **Anatomical Sciences Education**, Bethesda, 7, p. 331-339, 2014.

SALVAGE, Jean-Galbert. **Anatomie du gladiateur combattant applicable aux beaux-arts, ou traité des os, des muscles, des mécanismes des mouvements, des proportions et des caractères du corps humain**. Paris: De l'imprimerie de Mame, 1812.

SANTONI-RUGIU, Paolo; SYKES, Philip J. **A History of Plastic Surgery**. New York: Springer, 2007.

SANTORINI, Giovanni Domenico. **Observationes Anatomicae**. Venetiis: Jo. Baptistam Recurti, 1724.

SANTUCCI, Bernardo. **Anatomia do corpo humano**. Lisboa: Antonio Pedrozo Galram, 1739.

SAPPOL, Michael. **Dream anatomy**. Bethesda, Md. : U.S. Dept. of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Library of Medicine, 2006.

SARLANDIÈRE, Jean Baptiste. **Anatomie méthodique**. Paris: chez les libraires de médecine et chez l'auteur, 1829.

SATUÉ, Enric. **El diseño gráfico**: desde los orígenes hasta nuestros días. Madrid: Alianza Editorial, 1999.

SCHÜNKE, Michael; SCHULTE, Erik; SCHUMACHER, Udo. **Prometheus: LernAtlas der Anatomie**. Stuttgart: Thieme, 2005.

SEELEY, Rodney; STEPHENS, Trent D.; TATE, Philip. **Anatomy and Physiology**. Redwood City, Calif.: Benjamin/Cummings Pub. Co., 1989.

SIEGEL, Sidney. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill, 1979.

SILVA, J. Martins. Anotações sobre a história do ensino da Medicina em Lisboa, desde a criação da Universidade Portuguesa até 1911 – 1ª Parte 2002. **RFML**, Lisboa, Série III, 7 (5), p. 237-249, 2002.

SINGER, Charles. **Studies in the history and method of science**. Oxford: The Clarendon Press, 1917.

SMICIKLAS, Mark. **The Power of Infographics: using pictures to communicate and connect with your audiences**. New Jersey: Pearson Education, 2012.

SMITH, Henry Hollingsworth. **Special anatomy and histology**. Philadelphia: Blanchard and Lea, 1867.

SOBOTTA, Johannes. **Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen**. München: Lehmann, 1904.

SÖMMERRING, Samuel Thomas von. **Tabula sceleti feminini**. Trajectum ad Moenum: Varrentrapp et Wenner, 1797.

SPIEGEL, Adriaan van den. **De humani corporis fabrica**. Venetiis: [s.n.], 1578-1625.

_____. **De formato foetu**. Francofurti: Impensis & caelo Matthaei Meriani, 1631.

TATE, Philip (ed.). **Seeley's principles of anatomy and physiology**. Dubuque: McGraw-Hill, 2009.

TORTORA, Gerard J; DERRICKSON, Bryan. **Principles of anatomy and physiology**. New Jersey: Wiley, 2000, 14th ed.

VALSALVA, Antonio Maria. *De Aure Humana Tractatus. Trajecti ad Rhenum: Ex officina Guilielmi vande Water*, 1707.

VALVERDE DE AMUSCO, Juan. **Anatomia del corpo humano**. Roma: Per Ant. Salamanca, et Antonio Lafreerj, 1559.

VERHEYEN, Philip. **Corporis Humani Anatomia**. Lipsiae: Thomam Fritsch, 1699.

VESALIUS, Andreas. **Tabulae Anatomicae**. Venetus: Vitalis, 1538.

_____. **De Humani Corporis Fabrica**. Basileia: Ex officina Ioannis Oporini, 1543.

WEBER, Edward *et al.* **Netter's Concise Radiologic Anatomy**. Philadelphia: Saunders, 2009.

WESLING, Johann. **Syntagma Anatomicum**. Patavii: Typis P. Frambotti bibliopolæ, 1647.

WINKELMANN, Andreas. Anatomical dissection as a teaching method in medical school: a review of the evidence. **Medical Education**, New Jersey, 41, p. 15–22, 2006.

WORMALD, Thomas; McWHINNIE, Andrew Melville. **A series of anatomical sketches and diagrams, with descriptions and references**. London: S. Highley, 1838.

APÊNDICES

- APÊNDICE I - FORMULÁRIO DE INDICAÇÃO
DE NOMENCLATURA DOS
ELEMENTOS MARCADOS
NUMERICAMENTE EM PEÇA
CADAVERÍCA.
- APÊNDICE II - QUESTIONÁRIO SOBRE
CARACTERÍSTICAS, HÁBITOS
E ESTRATÉGIAS DE ESTUDO
EM ANATOMIA.
- APÊNDICE III - TERMO DE CONSENTIMENTO
LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).

APÊNDICE I

FORMULÁRIO DE INDICAÇÃO DE NOMENCLATURA DOS ELEMENTOS MARCADOS NUMERICAMENTE EM PEÇA CADAVÉRICA.

Este formulário é concernente ao reconhecimento de partes anatômicas em peça cadavérica através de associação visual após consulta a material que contém representação gráfica das mesmas.

Ao observar os números distribuídos sobre a peça, escreva, na coluna correspondente, o nome da mesma, de acordo com o termo descrito no material consultado.

Sua participação é voluntária e a consulta pode ser realizada livremente.

Ao finalizar, avise o pesquisador, Wiliam Machado de Andrade, presente na sala, para que seja encaminhado o questionário sobre características, hábitos e estratégias de estudo em anatomia. Você não precisa se identificar e, em caso de dúvida, dirija-se ao responsável ou escreva para w.andrade@ufsc.br.

Os resultados farão parte de tese de doutorado desenvolvida pelo programa de pós-graduação em Design do Centro de Comunicação e Expressão da UFSC, em parceria com o Departamento de Ciências Morfológicas desta instituição.

Desde já agradeço sua participação.

**Nú
mero**

Nomenclatura correspondente

1	
2	
3	

(Para preenchimento apenas pelo pesquisador) Tempo de execução: _____

APÊNDICE II

QUESTIONÁRIO SOBRE CARACTERÍSTICAS, HÁBITOS E ESTRATÉGIAS DE ESTUDO EM ANATOMIA.

Esta pesquisa, em formato de *survey*, tem o objetivo de coletar dados sobre o estudo de anatomia mediado por materiais de apoio, presenciais ou não, à dissecação cadavérica.

Não é preciso se identificar. Sua participação é voluntária e, em caso de dúvida, basta perguntar ao pesquisador responsável, Wiliam Machado de Andrade, presencialmente ou através do contato w.andrade@ufsc.br.

Ao terminar e entregar o questionário ao pesquisador, você estará autorizando a utilização das respostas para o desenvolvimento da tese que vem sendo desenvolvida no programa de pós-graduação em Design do Centro de Comunicação e Expressão da UFSC, em parceria com o Departamento de Morfologia desta instituição.

Desde já agradeço sua contribuição.

Parte 01: Características de Estudo	
1. Você realizou estudos em anatomia previamente ao seu início de graduação?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
2. Você já iniciou disciplinas voltadas à anatomia em seu curso de graduação (desconsidere a situação de efetivação de matrícula; responda afirmativamente apenas se aulas já foram assistidas)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
3. Você já conhecia as estruturas internas da peça cadavérica disponibilizada para esta pesquisa?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
4. Você encontrou dificuldades em identificar as peças marcadas na peça cadavérica?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Parte 02: Características do Estudante em relação ao tema tratado

<p>1. No material disponibilizado para a consulta, havia semelhança visual entre a representação gráfica e a peça cadavérica?</p>	<p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>
<p>2. Em sua opinião, a semelhança visual entre a representação gráfica e o corpo real facilita a identificação das estruturas anatômicas?</p>	<p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>
<p>3: Em sua opinião, a manipulação multiangular tridimensional facilita a identificação das estruturas anatômicas ao comparar o corpo virtual com o real?</p>	<p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>
<p>4. Você considera o conhecimento anatômico importante para seu futuro profissional?</p>	<p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>
<p>5. Em sua opinião, é possível <u>substituir</u> o ensino de anatomia baseado na dissecação cadavérica por produtos remotos (assinale quantos considerar necessário)?</p>	<p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>
<p>6. Em sua opinião, é possível <u>complementar</u> o ensino de anatomia baseado na dissecação cadavérica por produtos remotos (assinale quantos considerar necessário)?</p>	<p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>

Parte 03: Hábitos de Estudo	
1. Os temas abordados em sua graduação são estudados por você através:	<input type="checkbox"/> Somente das aulas presenciais <input type="checkbox"/> Da combinação das aulas presenciais com minhas próprias anotações <input type="checkbox"/> Da combinação das aulas presenciais com materiais de apoio <input type="checkbox"/> Somente através de material de apoio <input type="checkbox"/> Outros: _____
2. Você costuma realizar pesquisas próprias para estudar os temas tratados em sua graduação?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
3. Em caso afirmativo à questão anterior, quais os materiais costumam ser utilizados para suas pesquisas?	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
4. Você possui um dispositivo móvel de reprodução de conteúdo digital audiovisual (<i>tablet, smart phone</i> , tocador portátil de músicas e/ou vídeos)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
5. Se sim ou de outrem, você usa ou já usou dispositivo móvel para estudar temas relacionados à sua graduação?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

<p>6. Quais características favorecem a utilização de tecnologias digitais para estudos de temas relacionados à graduação (assinale quantas necessárias)?</p>	<p><input type="checkbox"/> Nenhuma</p> <p><input type="checkbox"/> Mecanismos de busca</p> <p><input type="checkbox"/> Facilidade de acesso às informações</p> <p><input type="checkbox"/> Exibição de imagens</p> <p><input type="checkbox"/> Possibilidades de interação</p> <p><input type="checkbox"/> Visualização multiangular</p> <p><input type="checkbox"/> Banco de dados</p> <p><input type="checkbox"/> Compartilhamento de conteúdo</p> <p><input type="checkbox"/> Qualidade do conteúdo</p> <p><input type="checkbox"/> Outros: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>7. Quais fatores prejudicam a utilização de tecnologias digitais para estudos de temas relacionados à graduação (assinale quantas necessárias)?</p>	<p><input type="checkbox"/> Nenhuma</p> <p><input type="checkbox"/> Mecanismos de busca</p> <p><input type="checkbox"/> Facilidade de acesso às informações</p> <p><input type="checkbox"/> Exibição de imagens</p> <p><input type="checkbox"/> Possibilidades de interação</p> <p><input type="checkbox"/> Visualização multiangular</p> <p><input type="checkbox"/> Banco de dados</p> <p><input type="checkbox"/> Compartilhamento de conteúdo</p> <p><input type="checkbox"/> Qualidade do conteúdo</p> <p><input type="checkbox"/> Outros: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>8. Em sua opinião, há diferenças entre a utilização de livros e de tecnologias digitais para temas anatômicos?</p>	<p><input type="checkbox"/> Sim</p> <p>Se sim, qual(is): _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><input type="checkbox"/> Não</p>

<p>9. Em seu futuro, como aluno ou profissional, quais recursos você acredita serão utilizados para consultas de conteúdo ou novos aprendizados relacionados à anatomia (assinale quantas necessárias)?</p>	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Dissecação presencial<input type="checkbox"/> Livros<input type="checkbox"/> TV ou vídeo<input type="checkbox"/> Cd-Rom; Dvd-Rom ou Blu-ray para computadores desktop<input type="checkbox"/> Aplicativos para dispositivos móveis<input type="checkbox"/> Sites da internet<input type="checkbox"/> Realidade virtual<input type="checkbox"/> Realidade aumentada<input type="checkbox"/> Ambientes imersivos<input type="checkbox"/> Mesa de dissecação virtual<input type="checkbox"/> Outros: ____________________
---	--

APÊNDICE III**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO (TCLE)****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

Centro de Comunicação e Expressão | Departamento de
Expressão Gráfica

Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Wiliam Machado de Andrade, aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Design, da Universidade Federal de Santa Catarina, responsável pela pesquisa "Anatomia Mediada por Ilustrações para o Ensino Médico", convido você a participar como voluntário(a) de minha pesquisa, que tem como objetivo a criação de um corpo humano em computação gráfica e sua comparação qualitativa com livros impressos para fins de auxílio ao ensino de Anatomia Humana.

Você não terá nenhuma despesa e também não receberá remuneração pela participação, que é configurada pelo preenchimento de um formulário de identificação de partes cadavéricas após consulta aos materiais disponíveis durante o experimento e pelas respostas a um questionário. Possivelmente haverá, também, convite para uma entrevista. Sua participação não interfere na condução de suas aulas de Anatomia Humana. A divulgação dos resultados da pesquisa manterá sua participação em sigilo, havendo identificação apenas do pesquisador, mesmo quando houver publicação científica relacionada à pesquisa. O sigilo de sua participação é assegurada e de responsabilidade do pesquisador. Em caso de eventual quebra de anonimato, o pesquisador deixará de utilizar seus dados . Em qualquer momento da pesquisa é seu direito retirar a permissão de uso de suas respostas. Há o risco involuntário e não intencional em relação à quebra de sigilo dos dados coletados, embora sejam tomados cuidados para que isso não ocorra . No caso das informações serem publicizadas, sem o controle do pesquisador, por invasão do banco de dados, bem como em qualquer outra situação que acarretar a violação dos seus direitos ou algum dano físico , psicológico ou de qualquer outra natureza relacionada ao momento em que ocorrerá a pesquisa , é seu direito

solicitar ao responsável indenização nos termos da lei ou reparos compatíveis aos danos causados , de acordo com a legislação vigente e. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido visa respeitar e seguir a Resolução 466/2012 estabelecida pelo Conselho Nacional de Saúde. Ao assinar abaixo, você declara fornecer de livre e espontânea vontade a autorização de utilização de suas respostas para a finalidade descrita, deixando expresso ter ciência das condições aqui descritas.

Para solicitar esclarecimentos ou tirar dúvidas, basta entrar em contato com o pesquisador no DesignLab - Sala 101, Bloco A, Centro de Comunicação e Expressão, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis, Santa Catarina - Brasil - CEP: 88040-970; e-mail: w.andrade@ufsc.br; fone: + 55 48 3721-6593.

Você também pode entrar em contato com o Conselho de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) - Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara): Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC; CEP 88.040-400 - e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br; Telefone: + 55 48 3721-6094.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____ Data: __/__/__

Assinatura do responsável pela pesquisa ou de assistente designado:

ANEXOS

- ANEXO I - DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE PESQUISA NO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS, DO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.
- ANEXO II - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS.

ANEXO I

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE PESQUISA NO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS, DO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal do Departamento de Ciências Morfológicas, da Universidade Federal de Santa Catarina, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: Anatomia Mediada por Ilustrações para o Ensino Médico, e cumprirei os termos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 15/07/2015

ASSINATURA:



Kieiv R. S. de Moura
Chefe de Departamento
MOR/CCB/UFSC
Portaria nº 985/2015/GR

NOME : Kieiv Resende Sousa de Moura

CARGO: Chefe de Departamento - Departamento de Ciências Morfológicas

CARIMBO DO/A RESPONSÁVEL

ANEXO II

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA COM SERES HUMANOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Anatomia Mediada por Ilustrações para o Ensino Médico

Pesquisador: Wiliam Machado de Andrade

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 47195615.6.0000.0121

Instituição Proponente: Centro de comunicação e expressão

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.227.499

Apresentação do Projeto:

A substituição do cadáver por construtos digitais para estudos de anatomia tem gerado debates acadêmicos entre defensores da manutenção exclusiva do corpo humano para exposição de suas partes e aqueles que acreditam ser possível sua eliminação ao oferecer conteúdo virtual. Ambos os grupos, entretanto, não consideram a história de produção de material ilustrado, predominantemente impresso, que serve como mediador de estudos dos conceitos anatômicos. O presente trabalho tem como objetivo refletir acerca do desenvolvimento dos produtos que apresentam imagens para dar suporte a anatomia, desde suas origens até o tempo corrente, comparando recentes tecnologias, incorporadas em dispositivos móveis, com livros consagrados em seus tempos de publicação, pensando nelas não como fonte de exclusão do cadáver, mas como possível solução de características restritivas para visualização e interação de obras impressas. Em sentido de complementaridade ao ensino através da dissecação cadavérica, a proposta é construir um protótipo de corpo humano virtual e comparar graus de reconhecimento entre representação e realidade do digital e do analógico, a partir da hipótese que abordagens tecnológicas contemporâneas favorecem a identificação das partes ilustradas em corpos reais.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Examinar os índices comparados de identificação, por parte de alunos de Medicina, de tópicos

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 1.227.499

anatomicos em itens cadavericos diante de representacoes de diferentes graus de semelhanca visual e meio (impresso ou digital) de referencia.

Objetivo Secundario:

a) Identificar diferencas de utilizacao, por partes de estudantes de medicina, entre meios impressos e digitais para estudos de anatomia. b) Analisar variaveis referentes a consultas nos materiais de apoio para identificacao de partes cadavericas, como estrategias de procura e o tempo gasto para o reconhecimento de uma peca real atraves de sua representacao. c) Examinar os fatores presentes em uma representacao grafica considerados adequados ou nao para a identificacao de topicos relacionados ao cadaver. As constatacoes pretendidas tem por finalidade comparar o quadro existente e potencial das novas tecnologias frente a principal forma tradicional de ensino mediado da anatomia, sem considerar a exclusao do cadaver, mesmo que seja possivel diminuir a sua frequencia de utilizacao como fonte primordial de exibicao dos temas voltados aos estudos em Medicina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Nao ha.

Benefícios:

As origens da discussao acerca da possibilidade ou nao de substituicao de cadaveres por construtos digitais nao tem sua origem no surgimento de tecnologias capazes de simular aspectos visuais da dissecao. Pelo contrario, foram problemas relacionados a obtencao e utilizacao de corpos, aliados a mudancas curriculares, que demandaram a relativa diminuicao, ou mesmo eliminacao (cf. PAGE, 2001, p. 576), do contato direto de alunos com cadaveres para aulas voltadas a anatomia, gerando, portanto, demandas de alternativas capazes de preencher as lacunas consideradas como necessarias ao ensino. O presente cenario apresenta aumento de alunos das areas da saude nao correspondido na mesma proporcao a doacao de cadaveres para estudos, levando a reducao de exposicao de corpos para fins instrucionais. Alem disso, a fragilidade do corpo humano conservado para apresentacao pode levar a rapida danificacao das pecas, perdendo, portanto, seu carater de exemplo claro e de provedor de treinamento repetitivo. Modelos computacionais, por sua vez, permitem que usuarios desmembre o corpo, o remontem e o explorem por angulos atipicos. A presente proposta visa comparar recursos digitais contemporaneos e o apoio impresso, no intuito de validar o uso dos primeiros como provedores de conteudo que se relacionam visualmente com o estudo cadaverico com finalidade de complementaridade - e nao de substituicao - a ele, estabelecendo, assim como descrito por Miles

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 1.227.499

(2005, p. 744), "relaçao sinergetica entre os modos de ensino". A relevancia de planejar adequadamente o produto imagetico final e oriunda das constantes dissonancias visuais entre representacoes, impressas ou digitais, daquilo que pode ser observado durante um procedimento de dissecaçao, cuja aparencia foi apenas parcialmente e esporadicamente considerada como foco figurativo ao longo da historia da anatomia. Prentice (2004, p. 104) relata, inclusive, estrategias de distorçao nas dimensoes da representaçao que visam melhorar a visualizaçao de determinadas partes. Tal pratica causa distanciamento ainda maior daquilo que e possivel observar na realidade. O trabalho justifica-se ao assumir que produtos impressos, mesmo que ja consagrados, dentre seus estilos, nao sao capazes de prover reconhecimento entre o representado e o real frente a reduçao do segundo que, se acompanhado na mesma proporçao por ausencia de conceitos relacionados a anatomia, pode acarretar em deficiencias de formaçao profissional ao oferecer menor compreensao sobre o corpo humano, cujo conhecimento e fundamental a pratica medica e demais areas de estudo das ciencias da saude.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e deve ser realizada porque implicará na facilitação da administração dos conteúdos considerando o "desenvolvimento dos produtos que apresentam imagens para dar suporte a anatomia, desde suas origens ate o tempo corrente, comparando recentes tecnologias, incorporadas em dispositivos moveis, com livros consagrados em seus tempos de publicaçao, pensando nelas nao como fonte de exclusao do cadaver, mas como possivel soluçao de características restritivas para visualizaçao e interaçao de obras impressas. Em sentido de complementaridade ao ensino através da dissecaçao cadaverica, a proposta e construir um prototipo de corpo humano virtual e comparar graus de reconhecimento entre representaçao e realidade do digital e do analogico, a partir da hipotese que abordagens tecnologicas contemporaneas favorecem a identificaçao das partes ilustradas em corpos reais."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de Apresentação Obrigatória atende à legislação.

Recomendações:

Esta versão atende às recomendações da relatoria. Logo está aprovado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O referido projeto apresenta uma versão corrigida onde atende as pendências da relatoria. A relatoria recomenda sua aprovação.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 1.227.499

Considerações Finais a critério do CEP:**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	1-Formulário de Identificação das peças após consulta.pdf	13/07/2015 15:04:30		Aceito
Outros	2-Questionário.pdf	13/07/2015 15:04:52		Aceito
Outros	3-Entrevista.pdf	13/07/2015 15:05:28		Aceito
Folha de Rosto	Folha de Rosto_Doutorado.jpg	13/07/2015 17:41:09		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_553130.pdf	13/07/2015 17:47:56		Aceito
Outros	Declaração MOR.jpg	15/07/2015 10:46:53		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_553130.pdf	15/07/2015 10:48:12		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Detalhado_v2.pdf	14/08/2015 10:26:45		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_553130.pdf	14/08/2015 10:38:15		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_doutorado_Endereço Atualizado_v2a.pdf	14/08/2015 15:35:51		Aceito
Outros	Resposta às Pendências.pdf	14/08/2015 15:42:47		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_553130.pdf	14/08/2015 15:43:56		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesa@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 1.227.499

FLORIANOPOLIS, 14 de Setembro de 2015

Assinado por:
Washington Portela de Souza
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br