

FABÍOLA VELOSO MENEZES

Anatomia e Arte:

a estetização de espécimes anatômicos plastinados
por meio da coloração.

São Paulo

2023

FABÍOLA VELOSO MENEZES

Anatomia e Arte: a estetização de espécimes anatômicos plastinados por meio da coloração.

VERSÃO CORRIGIDA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutora em Ciências.

Departamento:

Cirurgia

Área de concentração:

Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres

Orientador:

Prof. Dr. Athelson Stefanon Bittencourt

São Paulo

2023

Ficha catalográfica

Catálogo na Publicação

Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo
Ficha catalográfica gerada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Menezes, Fabíola V.
Anatomia e Arte: a estetização de espécimes anatómicos
plastinados por meio da coloração. / Fabíola V. Menezes ;
orientador Athelson Stefanon Bittencourt .-- São Paulo, 2023.
163 f. : il.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos
Animais Domésticos e Silvestres - Departamento de Cirurgia) -
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São
Paulo, 2023.

1. Plastinação. 2. Pintura de espécimes plastinados. 3.
Anatomia. 4. Apresentação estética. I. Título.

Bibliotecária responsável pela estrutura de catalogação
na publicação: Maria Aparecida Laet - CRB 5673-8.



Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Análise de materiais e procedimentos pictóricos para peças anatômicas plastinadas.", protocolada sob o CEUA nº 1298241019 00 0079411, sob a responsabilidade de **José Roberto Kfoury Júnior** e equipe; Fabíola Veloso Menezes; Athelton Stefanon Bittencourt - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 17/06/2020.

We certify that the proposal "Analysis of materials and pictorial procedures for plastinated anatomical pieces.", utilizing 10 Heterogenics rats (males and females), protocol number CEUA 1298241019 00 0079411, under the responsibility of **José Roberto Kfoury Júnior** and team; Fabíola Veloso Menezes; Athelton Stefanon Bittencourt - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 06/17/2020.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de 01/2020 a 12/2024

Área: **Anatomia dos Animais Domésticos E Silvestres**

Origem: **Animais provenientes de outros projetos**

Espécie: **Ratos heterogênicos**

sexo: **Machos e Fêmeas**

idade: **7 a 8 semanas**

N: **10**

Linhagem: **Wistar**

Peso: **200 a 250 g**

Local do experimento: **Laboratório de Plastinação do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo.**

São Paulo, 17 de junho de 2020

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Camilla Mota Mendes
Vice-Coordenador

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo



Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

São Paulo, 23 de setembro de 2021

CEUA N 1298241019

(00 000000)

Ilmo(a). Sr(a).

Responsável: José Roberto Kfoury Júnior

Área: Anatomia Dos Animais Domésticos E Silvestres

Título da proposta: "Análise de materiais e procedimentos pictóricos para peças anatómicas plastinadas."

CERTIFICADO (Relatório Parcial versão de 27/maio/2021)

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, no cumprimento das suas atribuições, analisou e **APROVOU** o Relatório Parcial (versão de 27/maio/2021) da proposta acima referenciada.

Resumo apresentado pelo pesquisador: "1. Qual o estágio do estudo no momento? Resp: Inicialmente, fizemos a previsão de uso de 10 espécimes de ratos Wistar, no entanto, verificamos que para um alcance mais apropriado de resultados do protocolo iniciado, serão necessários 24 espécimes, dos quais serão divididos em em dois grupos e por conseguinte em 4 subgrupos, aumentando o N da pesquisa. Destes espécimes recebidos do Biotério da Universidade Federal do Espírito Santo, já eutanasiados, passaram pela etapa de fixação em solução de formaldeído, pela etapa de dissecação, com a retirada da pele, gordura e fâscias, mantendo a musculatura aparente e íntegra. Após este estágio, realizamos o registro fotográfico de todos os espécimes afim de criar um protocolo visual de tonalidade muscular. Na sequência, os espécimes passaram pelo processo de clareamento com peróxido de hidrogênio 200 vol. à 10% em virtude da coloração abdominal escura resultante do sistema vascular. Após o clareamento, os espécimes serão novamente fotografados para controle da cor. Em seguida, os espécimes passarão pelas etapas seguintes da técnica da Plastinação, onde serão desidratados, impregnados com silicone e curados, para então, iniciarmos a coloração dos espécimes conforme a identificação dos grupos e subgrupos mencionados. Após todas as etapas, os espécimes serão novamente fotografados e analisados conforme a proposta deste projeto de pesquisa de doutoramento. 2. Por quanto tempo mais o estudo se estenderá? Resp: Para cumprimento de todas as etapas previstas, compreendemos que a utilização dos espécimes citados se estenderá até o final do segundo semestre de 2021. Após a finalização deste protocolo, os espécimes serão integrados ao acervo do Museu de Ciências da Vida da Universidade Federal do Espírito Santo. 3. Resultados parciais ou totais apresentados em congresso? Resp: Apresentamos um resultado parcial da pesquisa no ISP ONLINE INTERIM MEETING April 26-29th, 2021, referente a utilização da formulação de tinta à qual estamos desenvolvendo para o protocolo com os ratos Wistar, aplicado em espécimes anatómicos humanos pertencentes ao Museu de Ciências da Vida da Universidade Federal do Espírito Santo. Toda a documentação para recebimento dos corpos não reclamados ou doados é regulamentada, de acordo com a Lei Federal nº 8.501 (30 de novembro de 1992), que autoriza o uso do corpo humano para fins de ensino e pesquisa. 4. Resultados parciais ou totais já publicados? Resp: Resultante da apresentação oral no ISP ONLINE INTERIM MEETING April 26-29th, 2021, submetemos o artigo intitulado: "An aesthetic analysis of the color applied to a plastinated human anatomical specimen" ao Journal of Plastination, o qual foi aceito para publicação."

Comentário da CEUA: O pesquisador informa que serão necessários outros 14 ratos Wistar, mas que os mesmos são recebidos já eutanasiados e fixados de outra Universidade (Certificado CEUA já apresentado). Como para o desenvolvimento da pesquisa não serão utilizadas animais vertebrados vivos consideramos a proposta aprovada.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Camilla Mota Mendes
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo



Universidade Federal
do Espírito Santo



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada **Plastinação no Brasil**

Registrada sob o n.º **31/2019**

sob a responsabilidade de **ATHELSON STEFANON BITTENCOURT**

que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto n.167 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) da UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, em reunião no dia **06/12/2019**

Vigência da autorização: **12/2019** a **06/2023**

Finalidade: **Ensino**

Número da Solicitação ou Autorização SISBIO: **31762-5 e 57528-1**

Atividade(s): Captura Coleta de Espécimes Marcação Outra(s): **Recebimento de cadáveres recolhidos e doados por IBAMA e IEMA**

Espécie(s)/Grupo(s) taxonômico(s): **Espécies Silvestres Brasileiras**

Local(is) de realização da(s) atividade(s): **Laboratório de Plastinação, Museu de Ciências da Vida, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES**

Vitória-ES, **09 de dezembro de 2019**

Breno S. Salgado

Prof. Breno Souza Salgado
Coordenador da CEUA-UFES

Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA
Avenida Marechal Campos, 1468 - Maruípe - Vitória/ES - CEP 29043-910 - Telefone: (27) 3335-7026 - ceua@ufes.br - www.ceua.ufes.br



Universidade Federal
do Espírito Santo



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada **PLASTINAÇÃO NO BRASIL**

Registrada sob o n.º **31/2019**

sob a responsabilidade de **ATHELSON STEFANON BITTENCOURT**

que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto n.167 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) da UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, em reunião no dia **03 de junho de 2022**

Vigência da autorização: **dezembro/2019** a **junho/2023**

Finalidade: **Pesquisa**

Espécie(s): **Rato (Rattus norvegicus)**

Linagem(ns)/raça(s): **Bovinos (Bos taurus), suínos (Sus scrofa), ovino, rato (Mus musculus)**

Peso: **10 a 700 kg, a 80 kg, 30 kg, 10 a 500 gramas**

Idade: **bovino e suíno - feto; ovino e rato - jovem** Sexo: **Ambos**

Número de animais: **90 - bovinos, 60 - suínos, 1 - ovino, 30 + 14 = 44 - ratos**

Origem: **Bovinos e suínos - abatedouros do ES; ovino - descarte de aula prática, ratos - Biotério Central da UFES**

*Este certificado revoga o previamente aprovado na reunião Ordinária

de **06/12/2019 e 16/10/2020**

Vitória-ES, **03 de junho de 2022**

Raquel Spinassé Dettogni

Raquel Spinassé Dettogni
Coordenadora da CEUA-UFES

Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA
Avenida Marechal Campos, 1468 - Maruípe - Vitória/ES - CEP 29043-910 - Telefone: (27) 3335-7026 - ceua@ufes.br - www.ceua.ufes.br



CERTIFICADO : EMENDA v03/04/2023

Certificamos que a EMENDA (versão de 03/04/2023) da proposta intitulada "Análise de materiais e procedimentos pictóricos para peças anatômicas plastinadas", CEUA nº 1298241019 (03/04/2023), sob a responsabilidade de **José Roberto Kfoury Júnior** e equipe: Athelson Stefanon Bittencourt; Fabíola Veloso Menezes - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos vigentes para sua apresentação, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), sendo assim **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) em 03/05/2023.

Término previsto: 12/2024

Origem: Animais provenientes de outros projetos

Espécie: Ratos heterogênicos sexo: Machos e Fêmeas idade: 7 a 8 semanas Quantidade solicitada: 36
Linhagem: Wistar Peso: 200 a 250 g

ANIMAIS UTILIZADOS

		Total Aprovado	Quantidade Utilizada
Ratos heterogênicos	Machos e Fêmeas	60	0

São Paulo, 04 de maio de 2023

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Camilla Mota Mendes
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo





CERTIFICADO : EMENDA v02/20/0023

Certificamos que a EMENDA (versão de 02/10/2023) da proposta intitulada "Anatomia e Arte: a estetização de espécimes anatômicos plastinados por meio da coloração.", CEUA nº 1298241019 (00.051.132), sob a responsabilidade de **José Roberto Kfoury Júnior** e equipe; Athelson Stefanon Bittencourt; Fabíola Veloso Menezes - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos vigentes para sua apresentação, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), sendo assim **APROVADO** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) em 16/10/2023.

Pedido apresentado à CEUA: Solicitação de mudança de título da tese para: Anatomia e Arte: a estetização de espécimes anatômicos plastinados por meio da coloração. Motivo: a pesquisa ampliou o seu escopo, de modo que o título anterior, atendia de forma restrita o mote da pesquisa.

Considerações da CEUA: Projeto aprovado em 2009 sem o uso de animais, antes do uso massivo da plataforma CEUA.

Término previsto: 12/2024

Origem: Animais provenientes de outros projetos

Espécie: Ratos heterogênicos. sexo: Machos e Fêmeas idade: 7 a 8 semanas Quantidade mantida: 0
Linhagem: Wistar Peso: 200 a 250 g

ANIMAIS UTILIZADOS

		Total Aprovado	Quantidade Utilizada
Ratos heterogênicos	Machos e Fêmeas	60	0

São Paulo, 16 de outubro de 2023

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Camilla Mota Mendes
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo



FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: MENEZES, Fabíola Veloso

Título: Anatomia e Arte: a estetização de espécimes anatômicos plastinados por meio da coloração.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Ciências.

Data: 29 de novembro de 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. Athelson Stefanon Bittencourt

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo / Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Prof^a Dra. Patrícia Castelucci

Instituição: Universidade de São Paulo

Julgamento: _____

Prof. Dr. Carlos Augusto Camargo Baptista

Instituição: University of Toledo

Julgamento: _____

Prof. Dr. Andrea Oxley da Rocha

Instituição: Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Julgamento: _____

Prof. Dr. Moacir Carretta Junior

Instituição: Centro Universitário Newton Paiva

Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese aos meus filhos, meu esposo e à minha mãe!

AGRADECIMENTOS

Fui mãe antes de ingressar na academia, e por isso, agradeço aos meus filhos em primeiro lugar, a você **João Pedro** que tanto me ajudou quando ainda era um menino, a você **Victória** que chegou junto da minha entrada na universidade e que desde então, ambos acompanham esta jornada entre a graduação, o mestrado, o ingresso na carreira docente e a este tão aguardado doutorado.

Ao meu companheiro de vida, **Roberto Burura**, que desde 2007 me incentiva a prosseguir em minhas buscas e realizações pessoais e profissionais.

A minha mãe, que foi o meu suporte em todas as fases da minha vida e me ensinou a lutar e a ser forte.

A minha fiel escudeira **Ameliè** (a cã mais linda do mundo), que trouxe muito amor e apoio emocional nesta jornada. Ao **Aveia** (o gato mais lindo do mundo) que nos deixou em meio a este momento, mas que nos trouxe muito aprendizado e amor.

À “minha referência” e mestre **Attílio Colnago** que com sua generosidade, paciência e amor pela Arte, me inspira a ser quem me torno a cada dia.

Às minhas amigas **Teresa Caliman** e **Carmen Contarini** pelos momentos de leveza, cumplicidade e descontração diante das inúmeras atividades cotidianas.

Aos amigos e amigas desta vida.

À minha família.

Aos meus alunos e alunas, que são a razão da minha profissão.

Aos colegas de departamento que compreenderam que o percurso entre a Arte e a Ciência poderia alcançar a interdisciplinaridade entre saberes e contribuir na construção de novos olhares.

Ao meu orientador **Athelson Stefanon Bittencourt**, por vislumbrar a possibilidade desta parceria, pelo acolhimento e auxílio em todos os momentos cruciais desta pesquisa.

Ao meu coorientador **José Roberto Kfoury Junior**, pela atenção dedicada.

Aos amigos do Laboratório de Plastinação e do Museu de Ciências da Vida da Universidade Federal do Espírito Santo, **Fernanda Delpupo, Marcos Vinícius Freitas Silva, Renan Pavesi Miranda**, que contribuíram para esta jornada. Assim como a todos que por lá passaram neste período e que de alguma forma trouxe contribuições.

A **Yuri Favalessa Monteiro** pela troca de ideias, debates e reflexão sobre os assuntos da pesquisa e, principalmente, pela amizade construída.

A professora **Eliana Zandonade** e aos alunos da disciplina Análise de Dados Categóricos do Curso de Estatística, **Bruna Rodrigues de Mattos, Douglas Stein Sabino, Iago Maure Vale, Julia Coelho da Silva, Julia Gualberto, Juliano Herzog Caldas, Levy Marques Nunes, Loha Luiz Correa Barbosa e Rafael Sant Ana Herzog**, que realizaram a Análise Estatística desta pesquisa, contribuindo para a interdisciplinaridade universitária e entre pesquisas.

Aos professores da USP, **Arley Andriolo, Maria Isabel Landim, Luiz Silveira Menna Barreto, Ricardo Nascimento Fabbrini, José Roberto Kfoury Junior e Maria Angélica Miglino** que ampliaram os horizontes desta pesquisa através de suas disciplinas.

À **Regina Valbom e Daura Vaz** que estiveram sempre dispostas a tirar dúvidas e orientar sobre as questões do programa de pós-graduação da FMVZ/USP.

Ao **Biotério Central do Centro de Ciências da Saúde da UFES**, pela doação dos espécimes de ratos Wistar utilizados no protocolo de pintura.

Ao **Laboratório de Plastinação – LABPLAST** e ao **Museu de Ciências da Vida – MCV**, pela oportunidade de realização e aplicação desta pesquisa.

Ao **Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins – LUCCAR**, pelo auxílio com a realização dos testes necessários para esta pesquisa.

À **Universidade Federal do Espírito Santo**, pelo aprendizado e crescimento desde o período de discente da graduação e mestrado e atualmente como docente.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia** pelo aprendizado e contribuição para minha formação acadêmica e profissional.

À **Universidade de São Paulo** pela oportunidade de fazer parte como discente da pós-graduação e o acesso à interdisciplinaridade.

O presente trabalho foi realizado com apoio **da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Processo N° 88887.658510/2021-00.**

Aos **animais** que após a vida ressignificaram vários aspectos desta pesquisa e ampliaram tão produtivamente meus conhecimentos. O meu olhar definitivamente mudou.

E finalmente e não menos importante, aos membros da banca que engrandecem este trabalho com suas contribuições.

“À sua maneira, a morte é a coisa mais natural de todas.”

George R. R. Martin

RESUMO

MENEZES, F.V. **Anatomia e Arte:** a estetização de espécimes anatômicos plastinados por meio da coloração. 2023. 163 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

O quesito coloração na plastinação tem sido o motivo de diversas pesquisas e publicações acerca das tentativas de verificação da compatibilidade de materiais artísticos industrializados usados na pintura de plastinados. Para a pintura, desenvolveu-se três tons de vermelho, T1 (mais claro), T2 (intermediário) e T3 (mais escuro) a partir de pigmentos inorgânicos naturais e sintéticos, que foram aplicados levando em consideração a coloração prévia da musculatura a partir do tempo referente à fixação em solução de formaldeído. Utilizou-se em seguida, os produtos comercializados pela Biodur®, a pasta AC50 e o pigmento AC05, ambos na cor vermelha. A opção em utilizar os produtos da Biodur® após o desenvolvimento de tonalidades com material produzido no Brasil, se deu a fim de evitar a indução de tonalidade produzida pela empresa alemã. A formulação da tinta produzida no Laboratório de Plastinação do MCV/UFES não será divulgada nesta pesquisa, a fim de preservar a possibilidade de criação de patente. Esta pesquisa utilizou um conjunto de carcaças de ratos Wistar (n=36) e um de animais silvestres da Mata Atlântica (n=26), dentre os quais, (n=21) foram pintados. Ambos os conjuntos passaram pelas etapas da plastinação: fixação, desidratação, impregnação forçada e cura (antes ou após a pintura). A tinta desenvolvida pelo Lab. de Plastinação demonstrou resultados promissores, boa viscosidade, aderência e saturação de cor no momento da aplicação e após a cura. O protocolo de pintura também apresentou resultados importantes quanto ao modo de aplicação da tinta e alinhamento com os feixes musculares, mantendo a informação anatômica de cada espécime de acordo com plano de dissecação estética. Deste modo, esta pesquisa visa além da pintura dos espécimes anatômicos plastinados, propiciar uma apresentação estética que contribua para a análise anatômica com fins educativos e museais.

Palavras-chave: Plastinação. Pintura de espécimes plastinados. Anatomia. Apresentação estética.

ABSTRACT

MENEZES, F.V. Anatomy and Art: the aestheticization of plastinated anatomical specimens through colorization. 2023. 163 f. Thesis (Doctorate in Sciences) – Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo, São Paulo, 2023.

The issue of colorization in plastination has been the reason for several researches and publications about attempts to verify the compatibility of industrialized artistic materials used in painting plastinated specimens. For the painting, three shades of red were developed, T1 (lighter), T2 (intermediate) and T3 (darker) from natural and synthetic inorganic pigments, which were applied considering the previous coloring of the muscles from time for fixation in formaldehyde solution. Then were used the products sold by Biodur®, the AC50 paste and the AC05 pigment, both in red. The option to use Biodur® products after developing shades with material produced in Brazil was made to avoid inducing shades produced by the German company. The formulation of the paint produced in the MCV/UFES Plastination Laboratory will not be disclosed in this research, in order to preserve the possibility of creating a patent. This research used a set of Wistar (n=36) rat carcasses and one of wild animals from the Atlantic Forest (n=26), among which (n=21) were painted. Both sets went through the plastination stages: fixing, dehydration, forced impregnation and curing (before or after painting). The paint developed by the Plastination Lab demonstrated promising results, good viscosity, adhesion, and color saturation at the time of application and after curing. The painting protocol also presented important results regarding the way of applying the paint and the alignment with the muscle bundles, maintaining the anatomical information of each specimen according to the aesthetic dissection plan. Therefore, this research aims, in addition to painting plastinated anatomical specimens, to provide an aesthetic presentation that contributes to anatomical analysis for educational and museum purposes.

Keywords: Plastination. Painting of plastinated specimens. Anatomy. Aesthetic presentation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Homem sobre um cavalo, ambos plastinados por Gunther von Hagens.....	30
Figura 2 -	Suíno plastinado pelo laboratório de Hong-Jin Sui	31
Figura 3 -	“ <i>Musei Wormiani Historia</i> ” – Gravura do frontispício do Gabinete de curiosidades do Museum Wormianum (1655) de Olaus Wormius (1588 – 1654)	36
Figura 4 -	Fatias de encéfalo plastinadas: humano com silicone (A), e bovinos com poliéster (B) e com epóxi (C)	39
Figura 5 -	Representação do tipo I e tipo II de fibras musculares	40
Figura 6 -	Estrutura do olho humano	43
Figura 7 -	Células fotorreceptoras – bastonetes e cones	44
Figura 8 -	Cores-luz primárias – vermelho, verde e azul-violetado (RGB), mostrando as possíveis combinações e desdobramentos em cores-luz secundárias (magenta, ciano e amarelo), a união de todas as cores que resulta o branco	48
Figura 9 -	Cores-pigmento – Ciano, Magenta, Amarelo e Preto – CMYK, mostrando as possíveis combinações e desdobramentos em cores-pigmento secundárias (azul, verde e vermelho), e o preto que resulta da mistura das cores-pigmento primárias.....	49
Figura 10 -	Exemplo de objetos sob uma luz fluorescente à esquerda e uma luz de tungstênio à direita. Os dois objetos parecem ter a mesma cor na imagem à esquerda, porém, são diferentes sob a condição de iluminação à direita.....	52
Figura 11 -	Profundidade de <i>bits</i> de uma imagem digital.....	53
Figura 12 -	Alguns exemplos de pigmentos em pó.....	55
Figura 13 -	A “Dança da Morte”, 1493. Xilogravura de Michael Wolgemut.....	58
Figura 14	<i>Trionfo della morte</i> – Bartolo de Fredi, segunda metade do século XIV, Lucignano (Arezzo) Igreja de São Francisco.....	58
Figura 15 -	Comparação entre as representações de São Bartolomeu.....	60
Figura 16 -	Preparo para perfusão e evisceração grupo PERFUNDIDO. Sequência de abertura do tórax 10 A, para colocação da cânula 10 B e sutura posterior 10 C.....	65

Figura 17 -	Fixação e imersão das carcaças de ratos wistar na solução de formaldeído à 5% em temperatura de (7°C).....	66
Figura 18 -	Injeção de solução de impregnação (silicone e catalizador) na cavidade abdominal de cada espécime de rato Wistar para facilitar o processo de impregnação forçada.....	67
Figura 19 -	Colocação dos espécimes na câmara de vácuo, submerso em solução de impregnação para dar início à impregnação forçada.....	68
Figura 20 -	Posicionamento do espécime para imersão em solução de formaldeído à 10%.....	71
Figura 21 -	Dissecção em uma onça parda em dois níveis de qualidade, menos rigorosa (à esquerda) e mais rigoroso (à direita)	72
Figura 22 -	Jaguaririca antes e após a etapa de clareamento com peróxido de hidrogênio à 10%	73
Figura 23 -	Colocação da Jaguaririca no container com acetona para início da desidratação.....	73
Figura 24 -	Submersão de cabeça de anta em solução de impregnação em câmara de vácuo para iniciar a impregnação forçada.....	74
Figura 25 -	Reposicionamento do espécime para drenagem do silicone e cura.....	75
Figura 26 -	Câmara de cura adaptada conforme o tamanho dos espécimes	76
Figura 27 -	Aplicação do T2 no espécime de rato Wistar (antímero esquerdo)	78
Figura 28 -	Demonstração comparativa da diferença entre o antímero direito NÃO PINTADO e esquerdo PINTADO de um sagüi (Callithrix jacchus) dissecado no plano muscular superficial. No antímero direito a seta azul demonstra a aplicação de uma demão de tinta, enquanto a seta amarela demonstra o início de uma segunda demão.....	80
Figura 29 -	Demonstração do sentido da aplicação da tinta (seta branca), conforme a direção das fibras musculares e limites teciduais.....	81
Figura 30 -	Layout do registro da leitura colorimétrica no aplicativo RGB Color Detector. Seta preta - indica o raio de detecção, ampliado em sua capacidade máxima; Seta vermelha - indica a medição do RGB; Seta amarela - indica a conversão da medida RGB em CMYK.....	83

Figura 31 - Exemplo de cores armazenadas no aplicativo RGB Color Detector.....	84
Figura 32 - Aplicação do questionário e observação dos espécimes junto à exposição “Moradores da Floresta”, na X Jornada Integrada de Extensão e Cultura que aconteceu no Teatro Universitário da UFES, no período de 21 a 26 de novembro de 2022, estendendo-se após o término do evento até o dia 08 de dezembro de 2022.....	87
Figura 33 - Aplicação do questionário e observação dos espécimes, para o público técnico no Centro de Ciências da Saúde – UFES (alunos, professores e técnicos de anatomia), em março de 2023.....	88
Figura 34 - Comparação da cor da superfície muscular entre os espécimes (35.A) perfundido e eviscerado e o (35.B) não perfundido e não eviscerado.....	94
Figura 35 - Figura apresenta a diferença observada no resultado da aplicação da camada pictórica no espécime de ratos Wistar plastinado, antes (A) ou após (B) a sua cura. Círculos em “A” evidencia, como em vários outros pontos, um acúmulo de tinta nos resíduos de fáscia, provocando maior saturação da cor quando comparado com a pintura após a cura do espécime. (B).	95
Figura 36 - Suporte com as amostras em duplicatas processadas extraídas dos respectivos espécimes de ratos Wistars e destinadas ao processamento para microscopia eletrônica.....	96
Figura 37 - Imagens da superfície muscular de ratos Wistar dissecados e plastinados, feitas por microscopia eletrônica de varredura com aumento de 200x. No grupo de pintura pré-cura (B e C) observa-se grumos irregulares na superfície analisada, nos grupos controle, sem pintura (A); e pintados pós-cura (D e E) T2 e T5 não se observa grumos irregulares, apenas estrutura com linhas geométricas mais suaves.....	97
Figura 38 - Amostra do grupo controle (Figura 37.A) com ampliação de 500x no teste Espectroscopia por Dispersão de Elétrons, com cinco áreas selecionadas conforme as identificações (1C1, 1C2, 1C3, 1C4 e 1C5).....	98
Figura 39 - Amostra do grupo pintado antes da cura (Figura 37.B) com ampliação de 500x no teste Espectroscopia por Dispersão de Elétrons, com cinco áreas selecionadas conforme as identificações (29G1, 29G2, 29G3, 29G4 e 29G5).....	100

- Figura 40 - Amostra de espécime pintado após a cura (Figura 37.E) com ampliação de 500x no teste Espectroscopia por Dispersão de Elétrons, com cinco áreas selecionadas conforme as identificações (31NG1, 31NG2, 31NG3, 31NG4 e 31NG5)..... 102
- Figura 41 - Imagens da vista súperolateral do corte de tecido muscular de ratos Wistar dissecados e plastinados, feitas por MEV com aumento de 200x. Na região superior da amostra (musculatura dissecada), destacada entre colchetes, observa-se uma superfície de aspecto áspero apenas no grupo não pintado (A), enquanto nos demais grupos, pintados na pré-cura (B e C) ou na pós-cura (D e E), observa-se uma superfície de aspecto irregulares, porém mais suavizado..... 105
- Figura 42 - Apresentando imagens com a vista superficial da musculatura de ratos Wistar dissecados e plastinados, obtidas por Lupa eletrônica Leica EZ4HD, com aumento de 20x. No grupo de pintura pré-cura (B e C) observa-se a cor vermelha com maior saturação e lacunas mais claras. Nas figuras D e E, que recebeu a cobertura pictórica após a cura, observou-se um uma coloração nitidamente mais uniforme, menos saturada, e menos lacunas dessaturadas..... 107
- Figura 43 - Imagem da vista lateral da superfície muscular de rato Wistar dissecado e plastinado, pintado e cortado perpendicularmente, obtido em Lupa eletrônica Leica EZ4HD, com aumento de 20x. É possível observar a camada pictórica e sua penetração no tecido subjacente da ordem de 0,1 a 0,2 mm nas figuras 43.B e C, assim como penetração inferior a 0,1 mm nas figuras 43.D e E..... 109
- Figura 44 - Espécime plastinado e pintado pós cura de um Araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*) com o tom 1, figura 44. A.Área selecionada na figura 44. A em destaque na figura 44.B (detalhe do músculo peitoral) mostrando a superfície muscular com seus relevos, feixes musculares e resíduos de fásia..... 112
- Figura 45 - Espécime de um Bugio-Ruivo (*Alouatta guariba*) plastinado e pintado pós-cura com o tom 2, figura 45. A. Área selecionada na figura 45.A em destaque ampliado (detalhe do músculo latíssimo do dorso), figura 45. B..... 113
- Figura 46 - Espécime de uma Jaguatirica (*Leopardus pardalis*), plastinado e pintado pós-cura com o tom 3, figura 46. A. Área selecionada na figura 46. A em destaque ampliado na figura 46.B, (detalhe do latíssimo do dorso), mostra o relevo da superfície muscular e claro limite entre músculos..... 113

Figura 47 - Nuvem de palavras que expressam a opinião complementar dos respondentes, quanto aos animais expostos e o questionário aplicado..... 129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Espécimes de animais silvestres da Mata Atlântica plastinados, pintados (Tom 1 a 5) e não pintados (NP), utilizados nesta pesquisa.....	71
Tabela 2 - Espécimes de animais silvestres pintados para esta pesquisa.....	94
Tabela 3 - Relação das amostras analisadas por microscopia eletrônica de varredura e a correspondência com a identificação da superfície e tonalidade aplicada.....	97
Tabela 4 - Apresentação dos elementos químicos da área selecionada (31NG1) da amostra (37.E).....	104
Tabela 5 - Apresentação dos elementos químicos da área selecionada (31NG2) da amostra (37.E).....	104
Tabela 6 - Apresentação dos elementos químicos da área selecionada (31NG4) da amostra (37.E).....	105
Tabela 7 - Espécimes de animais silvestres da Mata Atlântica plastinados, pintados (Tom 1 a 5) e não pintados (NP), utilizados nesta pesquisa	111
Tabela 8 - Comparativo colorimétrico obtido a partir da análise do resultado médio (N=3 de cada tonalidade), aplicado sobre a superfície de uma folha de papel branca, utilizando o aplicativo RGB Color Detector.....	114
Tabela 9 - Comparativo colorimétrica obtido a partir da análise do resultado médio dos tons aplicados nos Ratos Wistar, utilizando o aplicativo RGB Color Detector.....	115
Tabela 10 - Comparativo colorimétrica obtido a partir da análise do resultado médio dos tons aplicados nos Animais Silvestres, utilizando o aplicativo RGB Color Detector.....	115
Tabela 11 - Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 3 (Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente, o que você prefere?).....	120
Tabela 12 - Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 4 (Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos coloridos?).....	121

Tabela 13 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 5 (Em sua opinião, entre os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatômicas?).....	122
Tabela 14 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público (alunos ou docentes de anatomia), e em relação ao número de tons apresentados (3 ou 5), e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 3 (Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente, o que você prefere?).....	123
Tabela 15 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público (alunos ou docentes de anatomia), e em relação ao número de tons apresentados (3 ou 5), e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 4 (Em sua opinião, entre os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatômicas?).....	124
Tabela 16 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público (alunos ou docentes de anatomia), e em relação ao número de tons apresentados (3 ou 5), e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 5 (Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos plastinados coloridos?).....	125
Tabela 17 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor dos testes Kappa e McNemar. A diagonal destacada em verde representa o número de indivíduos que escolheu o mesmo tom tanto dos ratos quanto dos animais silvestres.....	126
Tabela 18 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor dos testes Kappa e McNemar. A diagonal destacada em verde representa a quantidade de indivíduos que escolheram o mesmo tom tanto para os ratos quanto para os animais silvestres.....	127

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Faixas do espectro visível que são percebidos por seres humanos.....	47
Gráfico 2 -	Representação da área da superfície muscular do rato Wistar do grupo controle, a partir da presença dos seguintes elementos químicos.....	100
Gráfico 3 -	Representação da área da superfície muscular do rato Wistar da amostra (29G2) interpretada macroscopicamente como grumo de fáscia, em que observa-se a presença dos seguintes elementos químicos.....	102
Gráfico 4 -	RGB's médios comparados entre os vários grupos de ratos Wistar e dos animais silvestres: Controle - sem pintura não-perfundido (CNP) e perfundido (CP), pintados com os tons 1 (T1), 2 (T2), 3 (T3), 4 (T4) e 5 (T5), para demonstrar a variação tonal do R (vermelho) quando comparado ao G (verde) e B (azul).....	116
Gráfico 5 -	Percentual de respondentes por categorias, Público Geral (visitantes das exposições Moradores da Floresta) e Público Técnico (alunos, docentes e técnicos de anatomia) na aplicação do questionário sobre a percepção visual em espécimes anatômicos plastinados pintados e não pintados.....	117
Gráfico 6 -	Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito de conhecimento sobre plastinação.....	118
Gráfico 7 -	Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito de contato com a plastinação....	119
Gráfico 8 -	Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito dos plastinados não coloridos.....	128
Gráfico 9 -	Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito dos plastinados coloridos.....	128
Gráfico 10 -	Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito da preferência por plastinados coloridos ou não coloridos.....	159
Gráfico 11 -	Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito da facilitação da identificação de estruturas anatômicas.....	159

Gráfico 12 -	Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito da diferença de tonalidades nos espécimes anatômicos coloridos.....	160
Gráfico 13 -	Resultado da pesquisa de percepção dos alunos (N= 193) ou docentes e técnicos (N= 54) a respeito da preferência por plastinados coloridos ou não coloridos.....	160
Gráfico 14 -	Resultado da pesquisa de percepção dos alunos (N= 193) ou docentes e técnicos (N= 54) a respeito da facilitação da identificação das estruturas anatômicas.....	161
Gráfico 15 -	Resultado da pesquisa de percepção dos alunos (N= 193) ou docentes e técnicos (N= 54) a respeito da diferença das tonalidades nos espécimes anatômicos coloridos.....	161

LISTA DE SÍMBOLOS

- CMYK** – Abreviatura do sistema de cores subtrativas formado por Ciano (Cyan), Magenta (Magenta), Amarelo (Yellow) e Preto (Black), K de Key para diferenciar do B de “Blue” no padrão Hi-Fi do RGB.
- HEX** – Código Hexadecimal para cores consistem em seis letras ou números onde os dois primeiros elementos representam a intensidade de vermelho, o terceiro e quarto representam a intensidade de verde, os dois últimos a intensidade de azul.
- HTML** – Documentos usando especificações de cores pelo nome, que são definidos para ser case-insensitive: padrão de 16 cores suportadas com o Windows.
- HSL** – (Hue, Saturation, Lightness), os parâmetros de cores desse sistema são a tonalidade (hue), saturação (saturation) e o brilho (lightness).
- HSV** – Abreviatura para sistema de cores formadas pelas componentes hue (matiz), saturation (saturação) e value (valor). Também conhecido como HSB (hue, saturation e brightness – matiz, saturação e brilho), esquema de cores que define o espaço de cor por parâmetros.
- RAL** – Sistema de definição de cores desenvolvido em 1927 na Alemanha, a partir de uma tabela com 40 tonalidades.
- RGB** – Em inglês red, green e blue (vermelho, verde e azul). É um sistema de cores encontrado em monitores de computador, televisão, câmeras digitais e etc.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	30
1.1 OBJETIVOS.....	33
1.1.1. Objetivo Geral.....	33
1.1.1.1 Objetivos Específicos.....	33
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	34
2.1 A ANATOMIA E A TÉCNICA DA PLASTINAÇÃO.....	34
2.1.1 Sobre o uso de corpos animais e humanos em pesquisas.....	34
2.1.2 A apresentação do corpo anatomizado.....	36
2.1.3. A apresentação do corpo plastinado.....	38
2.1.4. A cor nos espécimes anatômicos e a necessidade da coloração.....	40
2.2. A PERCEPÇÃO VISUAL.....	43
2.2.1. Os aspectos fisiológicos da percepção visual.....	43
2.2.2. Os fundamentos da percepção visual.....	46
2.2.2.1. Os sistemas da cor.....	48
2.2.2.2. A imagem digital para a análise colorimétrica.....	53
2.2.2.3. Conceitos básicos sobre a produção de tintas.....	55
2.3. ESTÉTICA.....	57
2.3.1. A estética da morte e do cadáver.....	58
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	63
3.1. PLASTINAÇÃO.....	63
3.1.1. Ratos Wistar.....	63
3.1.1.1. Perfusão e evisceração.....	65
3.1.1.2. Fixação.....	66
3.1.1.3. Dissecção.....	67
3.1.1.4. Clareamento.....	67
3.1.1.5. Desidratação.....	68
3.1.1.6. Impregnação forçada.....	68

3.1.1.7.	Drenagem.....	69
3.1.1.8.	Cura.....	70
3.1.2.	Animais silvestres.....	71
3.1.2.1.	Fixação.....	71
3.1.2.2.	Dissecção.....	72
3.1.2.3.	Clareamento.....	73
3.1.2.4.	Desidratação.....	74
3.1.2.5.	Impregnação forçada.....	75
3.1.2.6.	Drenagem.....	76
3.1.2.7.	Cura.....	77
3.2.	PROTOCOLO DE PINTURA.....	78
3.2.1.	Pintura dos ratos Wistar.....	78
3.2.2.	Pintura dos animais silvestres.....	80
3.3.	COLORIMETRIA.....	83
3.4.	PERCEPÇÃO ESTÉTICA.....	86
3.4.1.	Aplicação do questionário para avaliar a percepção estética de docentes, técnicos e alunos de anatomia e público geral.....	86
3.4.2.	Análise estatística dos dados coletados.....	91
4	RESULTADOS.....	94
4.1.	PLASTINAÇÃO.....	94
4.2.	PINTURA DOS ESPÉCIMES PLASTINADOS.....	94
4.2.1.	Ratos Wistar.....	94
4.2.2.	Animais silvestres.....	111
4.3.	COLORIMETRIA.....	114
4.4.	PERCEPÇÃO ESTÉTICA.....	117
4.4.1.	Resultados da aplicação do questionário.....	117

5 DISCUSSÃO.....	130
5.1. PLASTINAÇÃO.....	130
5.2. PINTURA DOS ESPÉCIMES PLASTINADOS.....	131
5.2.1. Ratos Wistar.....	131
5.2.2. Animais silvestres.....	135
5.3. COLORIMETRIA.....	136
5.4. PERCEPÇÃO ESTÉTICA.....	138
5.4.1. Pesquisa sobre a percepção visual.....	139
5.4.2. Discussão sobre a análise estatística.....	140
6 CONCLUSÃO.....	143
REFERÊNCIAS.....	145
APÊNDICES.....	151
ANEXOS.....	162

1 INTRODUÇÃO

Das técnicas de conservação de tecidos biológicos existentes, a solução de formaldeído é a mais utilizada, devido ao baixo custo comparativo, por penetrar nos tecidos rapidamente, estabilizar a decomposição de forma eficiente e prevenir o autoextermínio tecidual por enzimas celulares. Apesar do seu uso em largas escalas e das vantagens citadas, o formaldeído é um produto altamente prejudicial à saúde, diante da sua capacidade irritante de mucosas e da pele, ação teratogênica e carcinogênica (PEREIRA *et al.*, 2013; PAULA, 2020). Diante disso, outras técnicas foram desenvolvidas para reduzir ou substituir a solução de formaldeído.

A mais moderna técnica de conservação de tecidos biológicos na atualidade é a plastinação, criada pelo médico anatomista Gunther von Hagens em 1977, na Universidade de Heidelberg – Alemanha (BITTENCOURT, BAPTISTA, 2020). A técnica consiste em substituir os fluidos corporais (água e gordura) que correspondem a cerca de 70% do tecido animal (VON HAGENS *et al.*, 1987), por um polímero curável. Apesar do alto custo de implementação, têm se expandido de modo crescente nos laboratórios de anatomia do mundo todo, devido às vantagens proporcionadas, como ausência de toxicidade, estabilidade, durabilidade e facilidade de manipulação e armazenamento. Conforme dados obtidos no site oficial do *Plastinarium*¹, na atualidade existem cerca de 400 laboratórios de plastinação situados em 40 países.

Os principais polímeros curáveis que podem ser utilizados na plastinação são o epóxi, o poliéster e o silicone, sendo o silicone o mais usado mundialmente (MONTEIRO, 2021 *apud* SORA; BOIA, BANCIU, 2015; STARCHIK; HENRY, 2015). O silicone mais comercializado no mundo para emprego na plastinação é o S10 da marca alemã Biodur®, cujo proprietário é o von Hagens. Contudo, para esta pesquisa usou-se o silicone P1 da marca Polisil, comercializada no Brasil, o que facilita a sua aquisição e transporte. Esse silicone tem sido objeto de amplas pesquisas no Laboratório de Plastinação da Ufes, o laboratório pioneiro no mundo

¹ <https://www.plastinarium.de/>

na proposição do uso de silicone de baixa viscosidade para reduzir a retração tecidual inerente da técnica (MONTEIRO, 2021).

De acordo com Iliff e colaboradores (2019), a coloração dos plastinados foi realizada por von Hagens para cobrir a cor monótona da fixação com formalina a partir de misturas de coloração patenteadas, principalmente quando iniciou a preparação das primeiras exposições de espécimes. A coloração dos espécimes tende a aumentar o apelo estético, proporcionando uma maior vivacidade e realismo.

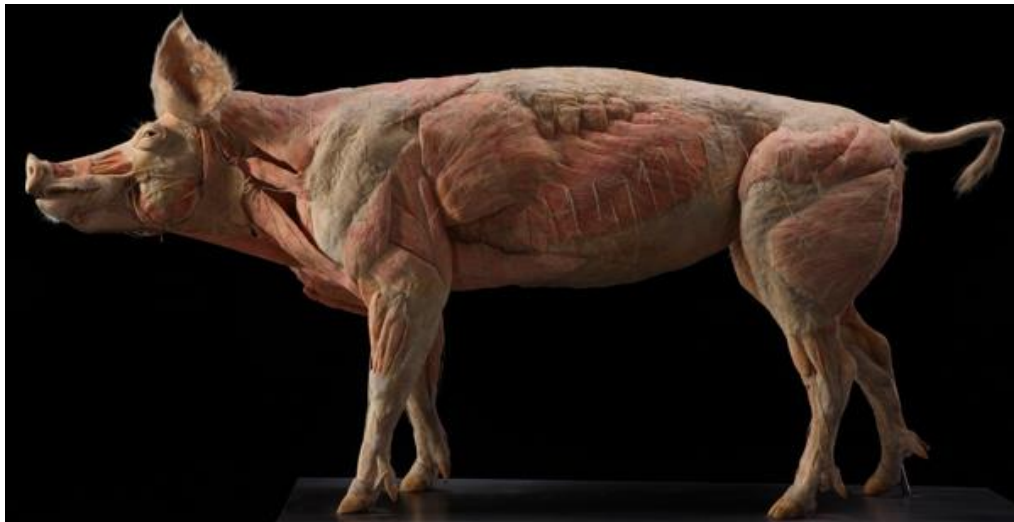
Atualmente, nos quesitos de produção, qualidade e projeção mundial, os laboratórios mais conhecidos são os do professor Hong-Jin Sui, situado na China e, principalmente, os do criador da técnica, Von Hagens. A apresentação dos espécimes anatômicos plastinados, humanos e animais, produzidos por Von Hagens (Figura 1) e por Hong-Jin Sui (Figura 2), dão ênfase na maioria dos exemplares, na musculatura dissecada, de coloração vermelha que varia em intensidade e saturação de cor para cada laboratório. Vale ressaltar que a diferença de tonalidade de vermelho para pintura dos plastinados também varia entre outros laboratórios de plastinação ao redor do mundo.

Figura 1 – Homem sobre um cavalo, ambos plastinados por Gunther von Hagens



Fonte: <https://secretldn.com/body-worlds-exhibit-london/> (2019)

Figura 2 – Suíno plastinado pelo laboratório de Hong-Jin Sui



Fonte: <http://www.hoffen.com.cn/dongwubiaoben/535.html>

Tendo em vista que os espécimes anatômicos plastinados pelos professores von Hagens e Sui apresentam uma coloração avermelhada localizada mais especificamente na região musculoesquelética, em detrimento dos outros tecidos como tendões, vasos, nervos e ossos, apresenta-se como hipótese, que os espécimes recebam uma camada pictórica sobre a superfície muscular. Contudo, pouco se tem documentado na literatura sobre as tintas utilizadas e sua forma de aplicação.

A coloração de plastinados vem sendo pesquisada no Laboratório de Plastinação da UFES - LABPLAST desde 2018, por meio da pesquisa com os corantes histológicos Floxina B, Safranina, Fucsina Fenicada e Tricrômico de Masson na coloração de carcaças de ratos Wistar. Com este protocolo, obtiveram-se resultados interessantes e promissores, porém os espécimes foram coloridos de forma sistêmica, sem muito controle das áreas a serem coradas, principalmente em amostras com diferentes tipos de tecidos. Diante disso, em 2019, deu-se início ao desenvolvimento de uma tinta para uso na plastinação, objeto desta pesquisa, que diferente do uso de corantes histológicos utilizou-se de pigmentos inorgânicos naturais e sintéticos para a pintura em regiões específicas e delimitadas de músculos esqueléticos de espécimes animais.

A presente tese se baseia na falta de literatura sobre os produtos e protocolos de coloração dos espécimes de grandes exposições, como as do von Hagens, e no apelo estético que a pintura pode promover quando comparada aos não pintados. Considerando, ainda, os custos que oneram a técnica de plastinação

e a necessidade permanente de aperfeiçoamento dos espécimes produzidos, verifica-se que o desenvolvimento de uma tinta nacional, de baixo custo e alta qualidade, e seu protocolo de aplicação poderá contribuir de modo significativo, com respostas acessíveis aos plastinadores do Brasil e de fora, principalmente no quesito expositivo e de ensino. Com isso, a questão a que se pretende responder é se é possível melhorar a apresentação estética dos espécimes anatômicos plastinados, por meio da cor, propiciando uma contribuição no ensino-aprendizagem de anatomia e conseqüentemente, na exposição pública dos espécimes.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Desenvolver um protocolo metodológico de pintura para a padronização e preparação de espécimes anatômicos plastinados, visando melhorar a aparência e a percepção estética dos espécimes, junto à um público técnico (docentes, alunos e técnicos de anatomia) e o público composto por visitantes de exposições e espaços museais.

1.1.1.1. Objetivos específicos

- a) Analisar materiais pictóricos quanto a durabilidade de saturação e compatibilidade da tinta utilizada neste estudo.
- b) Desenvolver um protocolo de pintura utilizando carcaças de ratos Wistar, que possa ser aplicado em outros tecidos biológicos tanto humano quanto animal.
- c) Realizar a pintura na região musculoesquelética de um grupo de animais silvestres da Mata Atlântica plastinados, de modo a alcançar um ganho na aparência estética.
- d) Verificar a percepção estética de diferentes públicos (docentes, alunos e técnicos de anatomia e público geral) por meio de questionário aplicado em contexto expositivo e de sala de aula.

- e) Apresentar uma análise colorimétrica dos cinco tons utilizados na pintura dos espécimes anatômicos plastinados, a fim de promover a repetibilidade dos tons.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A tese intitulada “*Anatomia e Arte: a estetização de espécimes anatômicos plastinados por meio da coloração*” perpassa duas áreas de conhecimento, do campo artístico se trouxe a experiência como artista plástica e docente do Departamento de Artes Visuais – DAV, do Centro de Artes, da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES e do campo científico, a aproximação com a anatomia e a técnica da plastinação. Com o intuito de contemplar a ambos os públicos e democratizar o conhecimento presente na pesquisa, optou-se por trazer uma ampla revisão de literatura, com conceitos que embora possam ser básicos a um determinado leitor, poderão ser necessários a outro.

2.1. A ANATOMIA E A TÉCNICA DA PLASTINAÇÃO

2.1.1. Sobre o uso de corpos animais e humanos em pesquisas

A preservação de corpos humanos, assim como de animais, remonta há mais de 5.000 anos por meio dos egípcios e suas técnicas de embalsamamento para fins religiosos. Posteriormente, a preservação cadavérica adquiriu um caráter acadêmico científico a partir dos registros de Galeno na Escola de Alexandria, onde ocorreram “[...] as primeiras dissecações públicas de animais e corpos humanos [...] realizadas por Herófilo de Calcedônia e por Erasítrato [...]” (TALAMONI, 2014, p.185 *apud* SINGER, 1996, p.48).

No século XVII, no período do racionalismo moderno, o uso de animais em experimentações alcançou o seu ápice, e fomentou discussões filosóficas sobre a

teoria do modelo animal ou “teoria mecanicista” de Descartes (1596-1650), que considerava que os animais eram desprovidos de espírito, e desse modo, não sentiam dor (GUIMARÃES *et al.*, 2016).

Opondo-se a esta teoria, em 1789, o jurista e filósofo Jeremy Bentham (1748-1832), “[...] estimulou a sociedade a discutir a veracidade da incapacidade de sofrimento por parte dos animais, argumentando que a capacidade de sofrer, e não a capacidade de raciocinar [...] deveria ser levada em consideração (GUIMARÃES *et al.*, 2016).

No século XIX, houve um crescimento no uso de animais em laboratórios de pesquisas científicas, assim como, o surgimento de entidades protetoras dos animais. Apesar das discussões sobre o tema, somente em 1876 surgiu a primeira lei de regulamentação sobre o uso de animais em pesquisa, na Inglaterra. Em 1909, é lançado pela Associação Médica Americana, a primeira publicação que discorre sobre os aspectos éticos no uso de animais em pesquisas (GUIMARÃES *et al.*, 2016).

Em 1978, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), firmou a Declaração Universal dos Direitos dos Animais. No Brasil, ocorre a criação da Lei 6.638, em 8 de maio de 1979, que normatizaria o uso de animais em instituições de ensino superior (GUIMARÃES *et al.*, 2016).

A Lei 11.794, de 08 de outubro de 2008², também conhecida como Lei Arouca³ e que substituiu a Lei 6.638/79, estabelece os critérios para o uso de animais em atividades de ensino e pesquisa científica, em todo o território nacional, além de criar o CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal e determinar o credenciamento das instituições de ensino ou pesquisa com animais, para que submetam seus projetos aos CEUAs – Comissões de Ética no Uso de Animais. Segundo Guimarães (*et al.*, 2016, p. 221),

Apesar de oferecer legislação mais específica para o assunto e, também, de criar órgãos responsáveis por zelar pelo cumprimento de suas normas, a promulgação da Lei Arouca foi motivo de embate ainda mais polêmico

² Vê-se a íntegra da Lei nº 11.794 no endereço eletrônico: << https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm>>.

³ Antes de se tornar a Lei 11.794/2008, tratava-se de um Projeto de Lei 1.153/1995, de autoria do ex-deputado Sérgio Arouca, de modo a também ser conhecida como Lei Arouca. Disponível em: << <https://doi.org/10.1590/1983-80422016242121>>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

entre a comunidade científica e a sociedade protetora dos animais, visto que não correspondeu à expectativa de abolição do uso de animais em práticas científicas. [...]

De fato, em comparação à antiga Lei 6.638/79, a Lei Arouca, em seu artigo 1º, amplia a permissão das práticas vivisseccionistas em animais a estabelecimentos de educação profissional técnica de nível médio da área biomédica, além daqueles de ensino superior. Entretanto, há necessidade de se aprofundar o conhecimento da normatização da lei para entender o que evoluiu em relação ao respeito aos animais, considerando que visa cuidados e limitação do número de animais utilizados em protocolos experimentais.

Quanto ao uso de corpos humanos, a legislação vigente no Brasil, compreende a Portaria nº 86/1980 do Ministério da Educação, que prevê o uso de cadáveres para estudo de anatomia humana, a partir da doação de corpos de indigentes não reclamados. Em 1992, publicou-se a Lei Federal 8.501 que regulamentou a doação de corpos não reclamados para fins de ensino e pesquisa. No entanto, este tipo de doação só pode ser feito quando a causa da morte se deu de modo natural, ou seja, cadáveres que vieram à morte por meios violentos, são obrigatoriamente submetidos à necropsia pelos órgãos competentes (GONDIM, 2020).

Vale ressaltar, que pode ocorrer a doação voluntária do corpo ou partes dele, esse mecanismo obedece ao preparo de uma documentação reconhecida em cartório, feita pelo próprio doador ainda em vida, um familiar ou representante legal do falecido. A doação voluntária é regulamentada pela lei 9.434 de 4 de fevereiro de 1997 (GONDIM, 2020).

2.1.2. A apresentação do corpo anatomizado

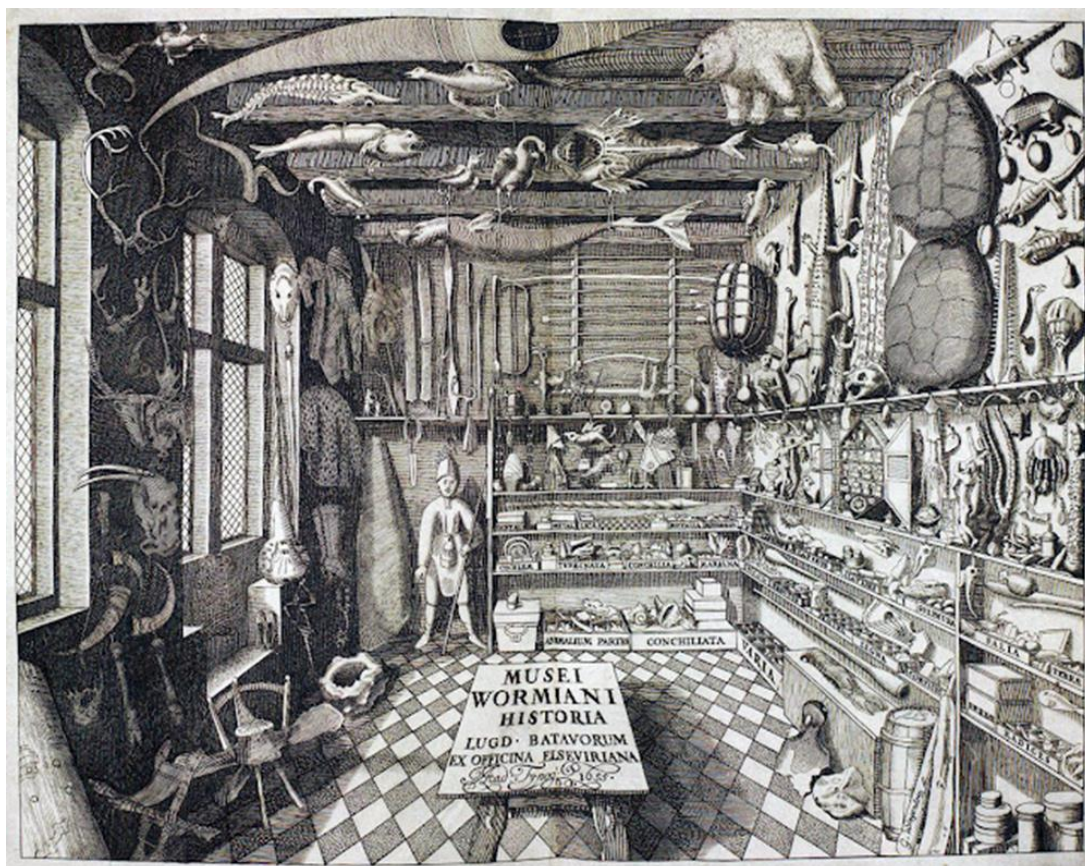
Sobre a história da anatomia, observam-se vários nomes que se destacam, como Leonardo Da Vinci (1452-1519) que fez descobertas originais em sua época, porém, seus desenhos e anotações foram descobertos e publicados dois séculos depois, entre os anos de 1898 e 1916; Andreas Vesalius (1514-1564) que publicou a obra *De humani corporis fabrica* em 1543, onde apresentou as diferenças entre as estruturas corporais humanas e animais, “corrigindo” aspectos da anatomia

galênica (KRUSE, 2004; TALAMONI, BERTOLLI FILHO, 2014); August W. von Hoffmann (1818-1892) que foi responsável pela descoberta do formol em 1868 e seu uso como conservante em cadáveres (TALAMONI, 2014).

Até a descoberta do formol por Hoffman, os meios de conservação de tecidos biológicos mais usados eram o arsênico e o álcool, utilizados respectivamente por Johan J. Ritter (1714-1784) e Guilherme Hunter (1718-1783) (TALAMONI, 2012).

A partir do século XVI, torna-se comum a instalação de cabines anatômicas em domicílios (Figura 3), cujos proprietários corroboram para a legitimação da dissecação para fins acadêmicos ou de ensino. Estas cabines reuniam curiosidades acerca do corpo humano, tais como, despojos de homens anatomizados, dentre os quais, tumores, fetos, membros malformados (LE BRETON, 2016).

Figura 3 – “*Musei Wormiani Historia*” – Gravura do frontispício do Gabinete de curiosidades do *Museum Wormianum* (1655) de Olaus Wormius (1588 – 1654)



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Olaus_Wormius

A objetificação do corpo anatômico como uma peça de coleção e instrumento de investigações particulares, tornam, portanto, o corpo também como objeto de exibição. Porém, com a intenção de promover um espetáculo científico, não como uma “intenção estética” (LIPOVETSKY & SERROY, 2015).

A dessacralização do cadáver promove o estudo da anatomia, e há, naturalmente, uma diferença social entre o cadáver do laboratório anatômico e o cadáver da vida privada. No ambiente anatômico, há a dissociação entre o cadáver e a sua identidade, por meio da nomeação ‘cadáver’. No ambiente familiar, no entanto, o cadáver continua sendo ‘alguém’, nomeado por sua vez como *finado* ou *falecido*, para quem, deve-se executar determinados ritos sociais que perpetuam a sua identidade e a memória sobre este ente (TALAMONI, 2012).

Nos laboratórios anatômicos, os cadáveres são utilizados no processo de ensino-aprendizagem do ciclo básico das áreas da saúde e ciências da vida, através da disciplina de anatomia. E, apesar do avanço tecnológico, o estudo e a dissecação em cadáveres, continua sendo um dos recursos mais importantes para a educação médica e dos demais cursos da área da saúde (GONDIM, 2020).

2.1.3. A apresentação do corpo plastinado

Gunther von Hagens criou a técnica da plastinação enquanto atuava como assistente de pesquisa no Instituto Anatômico da Universidade de Heidelberg, onde atuou por cerca de vinte anos. A partir da observação de um espécime envolto em um bloco de plástico, teve a ideia de inserir um polímero dentro do espécime ao invés de seu entorno e, em janeiro de 1977, fez o primeiro rim humano plastinado. Em março do mesmo ano, ele submeteu o processo da plastinação ao Instituto Alemão de Patentes (WHALLEY, 2007).

Em 1982, aconteceu a primeira Conferência de Plastinação no Texas/EUA e em 1986, a fundação da Sociedade Internacional de Plastinação (ISP). Em 1995, von Hagens foi convidado pela Sociedade Anatômica Japonesa para participar de uma exposição e apresentar alguns de seus plastinados no Museu Nacional de Ciência em Tóquio, e em quatro meses, a exposição foi visitada por mais de

450.000 pessoas. Apenas em 1997/98, os plastinados são mostrados pela primeira vez na Alemanha, com o nome “Body Worlds”. Diferente do sucesso no Japão, a exposição na Alemanha causa uma grande controvérsia, e divide a opinião pública e em seu local de trabalho (WHALLEY, 2007).

As polêmicas sobre a exposição “Body Worlds” ganhavam novos capítulos, e num dado momento, segundo Whalley (2007), atribuiu-se aos plastinados uma comparação com obras de arte, especificamente um adjetivo pejorativo de que os plastinados pareciam se tratar de “obras de arte degradadas”. Outro autor que traz a associação entre a plastinação e a arte é Correia (2017, p.141), que em um artigo afirma que,

[...] no mundo contemporâneo são apresentadas obras artísticas que procuram explorar os sentimentos de morbidez, mal-estar e de alguma crueldade. A título de exemplo, referiria a obra do artista e anatomista alemão Gunther von Hagens que fabricou estátuas a partir de cadáveres humanos, através de uma técnica inventada por ele, chamada ‘plastinação’ (*Plastination*). Inicialmente o projecto era científico com vista a estudos de anatomia, mas Von Hagens rapidamente se apercebeu do seu potencial artístico. Este é apenas um caso da criação de obras artísticas envoltas em morbidez e repulsa, que, nalguns casos, ultrapassa o limiar do que é eticamente permissível.

Independente das polêmicas, em 2006, von Hagens inaugurou o *Plastinarium*, em Guben na Alemanha, que abriga exposições permanentes e o preparo dos espécimes, humanos e animais, em 27 de novembro de 2019, a exposição “Body Worlds” alcançou 50 milhões de visitantes⁴. A técnica da plastinação consiste em quatro etapas básicas: a fixação⁵, a desidratação, a impregnação forçada e a cura (BITTENCOURT, BAPTISTA, 2020; VON HAGENS, 1987).

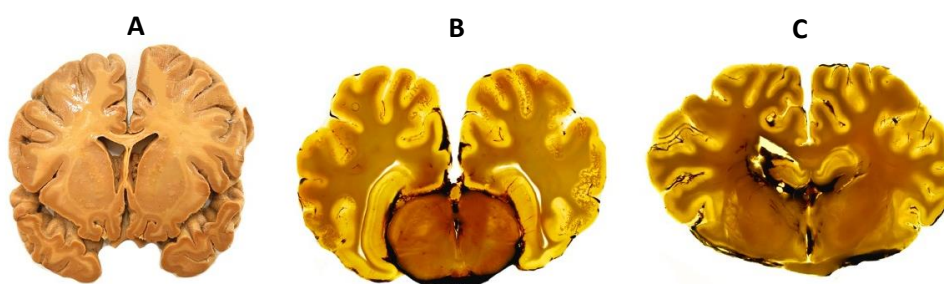
O método de plastinação com silicone, favorece a preparação de espécimes semiflexíveis (Figura 4.A), o que possibilita finalizar um posicionamento antes da cura (o posicionamento pode ser definido antes da fixação), deixando-os resistentes, com aspecto opaco e natural (CHAVES *et al.*, 2020).

⁴ Informação obtida no site do *Plastinarium*. Acesso em: 19 ago.2023.

⁵ A etapa da fixação pode ou não ocorrer, principalmente com a técnica de plastinação em epóxi.

No caso do método que utiliza o poliéster (Figura 4. B), normalmente destina-se para secções da cabeça, evidenciando o tecido nervoso, pois permite a diferenciação entre as substâncias branca e cinzenta (CHAVES *et al.*, 2020). No método com resina epóxi (Figura 4. C), é possível realizar finas secções de tecidos biológicos com espessuras entre 2 e 5mm, mantendo uma transparência que permite a visualização a olho nu ou a nível submacroscópico (CHAVES *et al.*, 2020).

Figura 4 – Fatias de encéfalo plastinadas: humano com silicone (A), e bovinos com poliéster (B) e com epóxi (C).



Fonte: Adaptado de (MONTEIRO, 2021)⁶

De acordo com (JONES e WHITAKER, 2009 *apud* SIQUEIRA, 2018, p.36), há uma concordância entre vários anatomistas sobre a importância da plastinação, por ela “[...] representar um grande avanço no ensino da anatomia, e ser cada vez mais uma ferramenta de pesquisa extremamente útil.” Corrobora ainda, para a divulgação científica, visto que, influencia na percepção do espectador por meio dos detalhes anatômicos (GRONDIN, 1998; STUART e HENRY, 2002; KIM, 2012 *apud* SIQUEIRA, 2018).

2.1.4. A cor nos espécimes anatômicos e a necessidade da coloração

Os espécimes anatômicos, comumente perdem a cor natural de seus tecidos ao longo das etapas de fixação e desidratação, podendo clarear ou escurecer,

⁶ MONTEIRO, Y. F. (*et al.*). Plastinação como ferramenta de ensino e pesquisa na área da saúde. In.: Saúde do Ensino à Pesquisa, 2. ed. Irati: Pasteur, 2021. Disponível em: <<<https://doi.org/10.29327/530470>>>

tornando os tecidos indistinguíveis entre si (músculo, pele, tecido conjuntivo, entre outros) (McCREARY *et al.*, 2013).

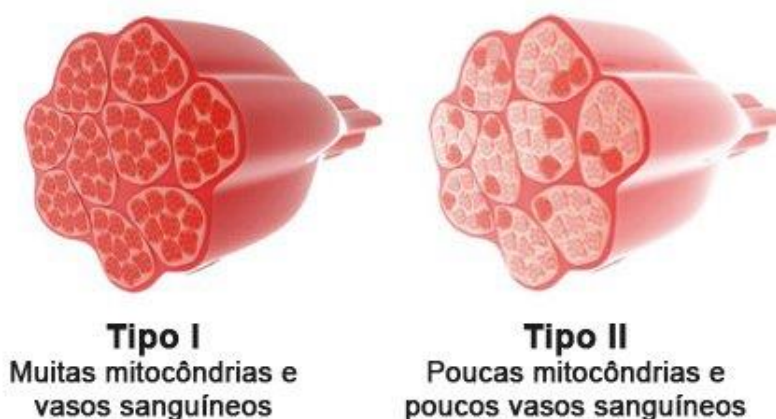
O corpo humano é formado por aproximadamente 600 músculos, que representam cerca de 40 a 50% do peso total de uma pessoa, cujas fibras podem ser identificadas como **tipo I** e **tipo II** (Figura 5). As fibras musculares esqueléticas do tipo I, são de cor vermelho-escura e ricas em mioglobina no sarcoplasma. As fibras do tipo II, contêm pouca mioglobina e são de cor vermelho-clara. Conforme (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2023, p.208), a mioglobina é,

uma proteína da família da hemoglobina, responsável pela cor vermelho-escura de algumas fibras musculares. A mioglobina serve de depósito de oxigênio e existe em grande quantidade nos músculos dos mamíferos que vivem no oceano e mergulham constantemente, como focas e baleias. Os músculos que executam atividades prolongadas também são vermelhos e têm muita mioglobina, por exemplo, o músculo peitoral das aves migradoras.

Por esta razão, a cor do tecido muscular se diferencia conforme a quantidade de mioglobina armazenada nas células musculares, e, por conseguinte, do sangue presente nas fibras musculares (KÖNIG, 2016).

A coloração da musculatura, portanto, dependerá da quantidade de pigmento mioglobina, da hemoglobina no sangue, o tamanho do espécime, a espécie, o sexo, a idade, a localização anatômica do músculo, a atividade física, entre outros fatores (HENDRICK *et al.*, 1994 *apud* SILVA *et al.*, 2007).

Figura 5 – Representação do tipo I e tipo II de fibras musculares.



Fonte: <https://anatomia-papel-e-caneta.com/sistema-muscular/fibra-muscular-tipo-1-e-2/>. Acesso em: 10 set. 2023

Segundo (ILIFF *et al.*, 2019), a cor do espécime se tornou um aspecto importante e necessário à medida que a plastinação se tornou popular, e alguns métodos de coloração se apresentaram eficazes, porém, muitas vezes, os resultados obtidos não eram repetíveis. Apesar disto, para (McCREARY *et al.*, 2013), a coloração delinea as estruturas e o uso de tons correspondentes aumenta a aceitação dos plastinados.

Alguns aspectos citados em publicações sobre as tentativas de coloração, abordam por exemplo, a problemática de se fazer a coloração com a adição de corantes ou banhos químicos como no Processo S10 (SAKAMOTO *et al.*, 2006 *apud* McCREARY *et al.*, 2013), porque o espécime pode apresentar ao final, uma coloração que não se restringe apenas aos tecidos que se deseja colorir, migrando para tecidos que não deveriam ser coloridos como tendões, fâscias entre outros.

Outra abordagem de coloração utilizada foi o uso de tintas e materiais industrializados, como a tinta acrílica e a adição de camadas de verniz, na tentativa de “fixar” a tinta e amenizar a incompatibilidade da tinta à base d’água e o silicone (MARCHESE *et al.*, 2008 *apud* McCREARY *et al.*, 2013). No entanto, observa-se que nenhum método utilizado até o momento, foi capaz de fornecer uma cor realista, próxima ao natural (ILIFF, 2019).

A coloração dos espécimes anatômicos plastinados têm sido um estímulo constante, para que diversos pesquisadores se detenham a analisar o modo e a qualidade na apresentação de um espécime plastinado colorido (STEINKE and SPANEL-BOROWSKI, 2005; SAKAMOTO *et al.*, 2006; MENDEZ *et al.*, 2008; McCREARY *et al.*, 2013; RAOOF *et al.*, 2013; ILIFF *et al.*, 2015; STEINKE *et al.*, 2017; BOLYARD *et al.*, 2020).

No catálogo da BIODUR®⁷, entre outros materiais, há a oferta de produtos comercializados para a coloração. Os produtos relacionados (Anexo 1) apresentam a indicação do uso, no entanto, não há informações detalhadas a respeito de uma metodologia de coloração.

⁷ https://www.biodur.de/assets/biodur_catalogue_2022.pdf

2.2. A PERCEPÇÃO VISUAL

2.2.1. Os aspectos fisiológicos da percepção visual

Sob a perspectiva fisiológica, Kandel (*et al.*, 2014, p.356) afirma que a percepção tem seu início,

[...] em células receptoras, sensíveis a um ou a outro tipo de energia de estímulo. A maioria das sensações é identificada com determinado tipo de estímulo. Assim, uma luz de comprimentos de onda curtos atingindo os olhos parece azul e o açúcar na língua tem sabor doce. [...]

Do mesmo modo, o autor afirma que a percepção não é uma cópia exata do mundo à nossa volta, de modo que a sensação é uma abstração e não réplica da realidade (KANDEL *et al.* 2014).

Esta compreensão demonstrou que diferente do que os filósofos ingleses empiristas John Locke (1632-1704), George Berkeley (1685-1753) e David Hume (1711-1776) acreditavam, a mente humana, ao nascimento, não se apresentava como uma página em branco, pois a mente perceptiva não se relaciona de modo passivo com o mundo. Esta seria a tese defendida pelos filósofos idealistas, René Descartes (1596-1650), Immanuel Kant (1724-1804) e Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831) (KANDEL *et al.* 2014).

No século XIX, os estudos sobre a percepção e a sensação foram abordados com o surgimento da psicologia experimental, com os médicos, Ernst Heinrich Weber (1795-1878) e Hermann Helmholtz (1821-1894), o filósofo Gustav Theodor Fechner (1801-1887) e o psicólogo Wilhelm Wundt (1832-1920). Estes acreditavam que o conhecimento sobre a percepção e a sensação seria o caminho para a compreensão da mente (KANDEL *et al.* 2014).

Foi a partir da fundação da escola da Gestalt⁸, no início do século XX, pelos psicólogos Max Wertheimer (1880-1943) Kurt Koffka(1886-1941) e Wolfgang Köhler(1887-1967) que se defendeu a ideia de que (KANDEL *et al.*, 2014, p.516),

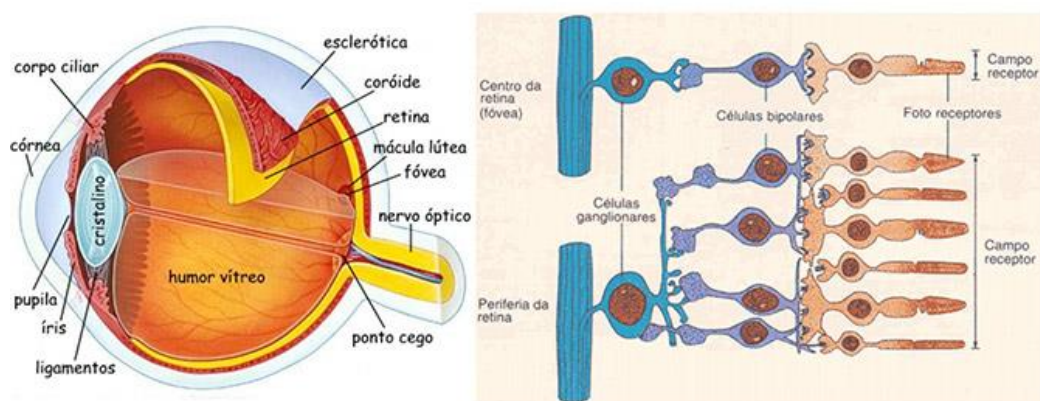
[...] o sistema visual processa as informações sensoriais de forma, cor, distância e movimento de objetos de acordo com regras computacionais

⁸ Palavra em alemão que significa “configuração” ou “forma”.

inerentes ao sistema. O encéfalo tem uma maneira de olhar o mundo, um conjunto de expectativas que deriva, em parte, da experiência e, em parte, da construção da circuitaria neural.

A percepção visual se articula a partir da retina, (Figura 6) quando a luz entra pela córnea e é projetada no fundo do olho, convertendo a luz em sinal elétrico que é direcionado para os centros superiores no cérebro (KANDEL *et al.*, 2014).

Figura 6 – Estrutura do olho humano

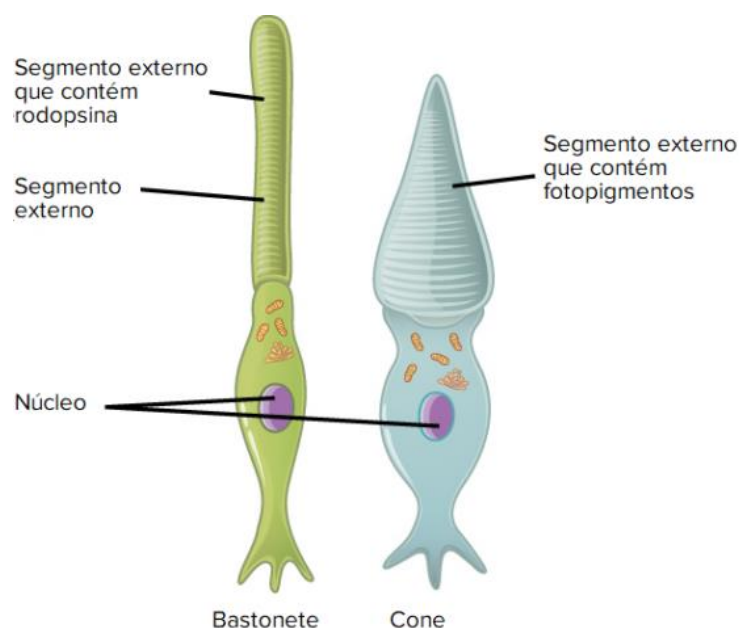


Fonte: <http://convergencias.esart.ipcb.pt/?p=article&id=170>. Acesso: 10 set. 2023.

A retina por sua vez, é composta de fotorreceptores de neurônios conectados a eles, os neurônios são transparentes e independentemente da posição que ocupem com relação aos fotorreceptores, não interferem na absorção de luz (KANDEL *et al.* 2014).

As células fotorreceptoras dividem-se em dois tipos: os bastonetes e os cones (Figura 7). Os bastonetes são mais longos, mais numerosos e sensíveis à luz fraca, quando comparados aos cones, que por sua vez, são sensíveis à luz intensa. Deste modo, os bastonetes favorecem a visão noturna, enquanto, os cones mediam a visão colorida e facilita a identificação de detalhes (KANDEL *et al.* 2014).

Figura 7 – Células fotorreceptoras – bastonetes e cones.



Fonte: <https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/como-o-olho-funciona/>. Acesso: 10 set. 2023

Alguns indivíduos, podem apresentar algum tipo de deficiência visual, o que compromete a percepção da cor, como é o caso do daltonismo também conhecido como discromatopsia ou discromopsia, que se caracteriza pela impossibilidade de diferenciar algumas ou todas as cores. Acomete aproximadamente 5% dos indivíduos humanos, em função de possuírem apenas duas classes de receptores ao invés das três categorias que formam a visão tricromática normal (KANDEL *et al.* 2014).

Le Breton defende que a percepção de um modo geral é resultado da interpretação do homem, e, portanto, repleta de subjetividade, no entanto, estas percepções sensoriais são modeladas pela educação e pelas relações que o homem tem com o mundo ao seu redor. Ou seja, o corpo do homem é o “[...] filtro pelo qual o homem se apropria da substância do mundo e a faz sua por intermédio dos sistemas simbólicos que partilha com os membros de sua comunidade” (LE BRETON, 1990, 2004 *apud* LE BRETON, 2016, p.13).

O autor complementa dizendo que mesmo compartilhando uma mesma realidade, porém impregnados de culturas diferentes, os indivíduos não terão as

mesmas sensações e, portanto, suas percepções sensoriais serão diferentes (LE BRETON, 1990, 2004).

2.2.2. Os fundamentos da percepção visual

A pesquisa e a investigação sobre as cores, a visão e a ótica remontam desde a antiguidade, porém é a partir do século XV que surgem os tratados sobre as cores ou, genericamente, os tratados de pintura com Leon Battista Alberti e Leonardo da Vinci no campo da arte. Autores como Kepler, Descartes, Boyle, Hocke, Scheffer, Chevreul e Newton nas áreas da filosofia, matemática e física endossam essas pesquisas (GUIMARÃES, 2000).

Diversos foram os autores que se debruçaram sobre a natureza da cor, e, alguns nomes destacam-se como: Leonardo da Vinci (1452-1519) que foi o primeiro a comprovar experimentalmente que a luz branca era composta de todas as cores (PEDROSA, 2003); Isaac Newton (1642-1727) no século XVII, que demonstrou que a cor era uma manifestação de diferentes comprimentos de onda luminosa (GAGE, 2012); Johann W. von Goethe (1749-1832) que cerca de um século depois de Newton, atribuiu às cores uma dimensão fisiológica relacionando-as aos aspectos perceptivos do olho humano (GOETHE, 2013).

É necessário destacar que existia uma divergência entre Goethe e Newton, quanto a decomposição da luz branca, definida segundo Giannotti (2021, p.14) como “[...] dois modos completamente distintos de pensar a natureza [...]” ou “[...] uma polêmica entre o idealismo alemão e os físicos newtonianos [...]”. Enquanto Newton estudou os aspectos físicos da luz, Goethe evidencia os aspectos perceptivos relacionados ao olho (GOETHE, 2013).

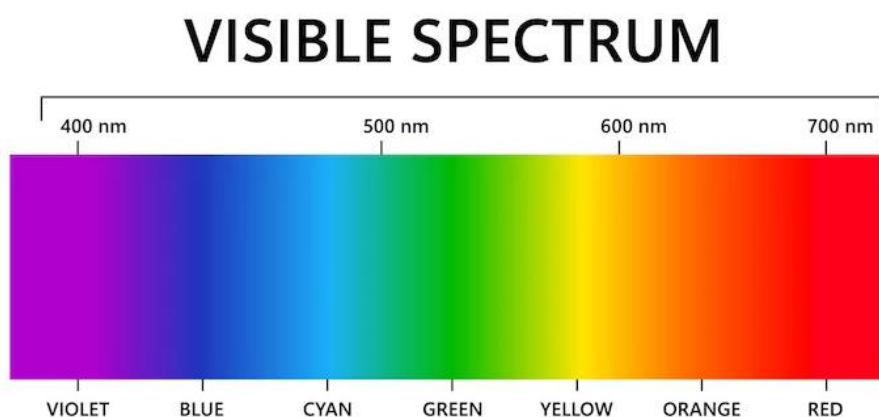
No século XX, surgem as contribuições da Gestalt com Kurt Koffka, Max Werheimer e Wolfgang Köhler quanto a psicologia da percepção sensorial; na filosofia da linguagem com Ludwig Wittgenstein e na arte, as contribuições de artistas como George Seurat, Paul Klee, Wassily Kandinsky, Piet Mondrian e mestres da Bauhaus, no design (GUIMARÃES, 2000).

Johann W. von Goethe, considerado o maior literato alemão, iniciou suas pesquisas sobre cor em 1791 e publicou a *Doutrina das Cores* em 1810. Goethe afirma que a cor se manifesta de três formas: fisiológica, física e química (GOETHE, 2013).

A forma *fisiológica*, diz respeito a manifestação da cor no olho e cérebro humano; a forma *física* origina-se em certos meios materiais, incolores e são difíceis de fixar e, a forma *química*, que são estimuladas e se intensificam em certos corpos, caracterizando uma durabilidade ou permanência (GOETHE, 2013).

Portanto, o espectro visível para os olhos humanos, compreendem as ondas de 400 a 800nm (Gráfico 1) que são capazes de estimular a retina e, por sua vez, provocar a sensação luminosa. No entanto, a sensação da cor depende da luz e a cor em si, não é uma matéria, nem uma luz propriamente (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2011).

Gráfico 1 - Faixas do espectro visível que são percebidos por seres humanos.



Fonte: <https://shre.ink/HQji>

A percepção dos estímulos de luz nos olhos, foi padronizada pela Comissão Internacional de Iluminação (CIE) em 1931, e baseia-se “no conceito de combinação de cores primárias, no caso luzes vermelha, verde e azul (RGB, do inglês *red, green e blue*)” (MORTARA, 2016, p.22).

Porém, como as passagens de cor são graduais de uma cor para outra, a percepção dependerá das condições de visualização. Portanto, as cores em uma imagem fotográfica ou em um objeto, poderão variar conforme as condições de luz e da leitura de cada equipamento (MORTARA, 2016).

2.2.2.1. Os sistemas da cor

Existem inúmeros sistemas da cor, desenvolvidos ao longo do tempo por diversos autores e estudiosos da cor. Conforme (BERNS, 2000 *apud* GIANNOTTI, 2021, p.21), pode-se classificá-los da seguinte forma,

Sistemas baseados na mistura de cores desenvolvidos a partir das cores físicas. Exemplificam relações entre cores primárias e as resultantes das suas misturas. Os principais exemplos são o CMYK (cores subtrativas) e o RGB (cores aditivas).

Sistemas baseados na percepção de cores desenvolvidos a partir da experimentação visual. Destacam-se o Munsell, o NCS, entre outros.

Sistemas baseados na colorimetria visual (comparação, matching system) – regulados também pela experimentação visual. Um exemplo é o da Comissão Internacional de Iluminação (CIE), considerado fundamental no que se refere à cor-luz.

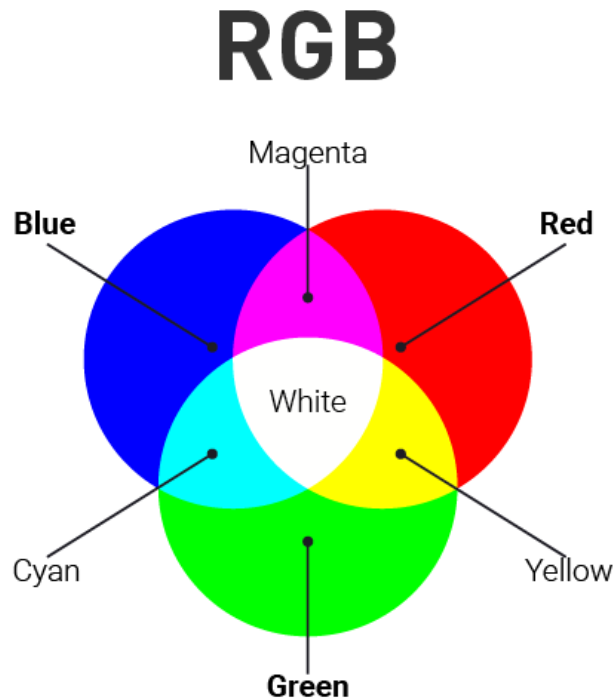
Serão abordados nesta tese, o Sistema de Cores Aditiva (Cores-Luz) com o RGB, o Sistema de Cores Subtrativa (Cores-Pigmento) com o CMYK e o Sistema baseado na colorimetria visual.

O *Sistema de Cores Aditiva* (Figura 8), pode produzir uma infinidade de cores de forma direta, inclusive o branco, porque os feixes das três cores somam-se (MORTARA, 2016). Conforme (GIANNOTTI, 2021, p.19),

Dizemos que as cores são formadas por adição quando duas ou mais fontes de luz com matizes diferentes são projetadas em um mesmo ponto e formam uma nova cor, ou seja, quando se adiciona a uma fonte de luz outra, de matiz distinto, podendo ou não ter a mesma.

São provenientes de uma fonte luminosa, como a luz do sol, de uma vela, de uma lâmpada ou de uma descarga elétrica. São detidamente estudadas pela área da Física, e sua tríade primária se constitui pelo *vermelho, verde e azul-violetado* (PEDROSA, 2003, p.28), também conhecida como RGB (Red, Green, Blue).

Figura 8 – Cores-luz primárias – vermelho, verde e azul-violetado (RGB), mostrando as possíveis combinações e desdobramentos em cores-luz secundárias (magenta, ciano e amarelo), a união de todas as cores que resulta o branco.



Fonte: <https://www.zekagraphic.com/full-guide-to-learn-everything-about-color-theory/>

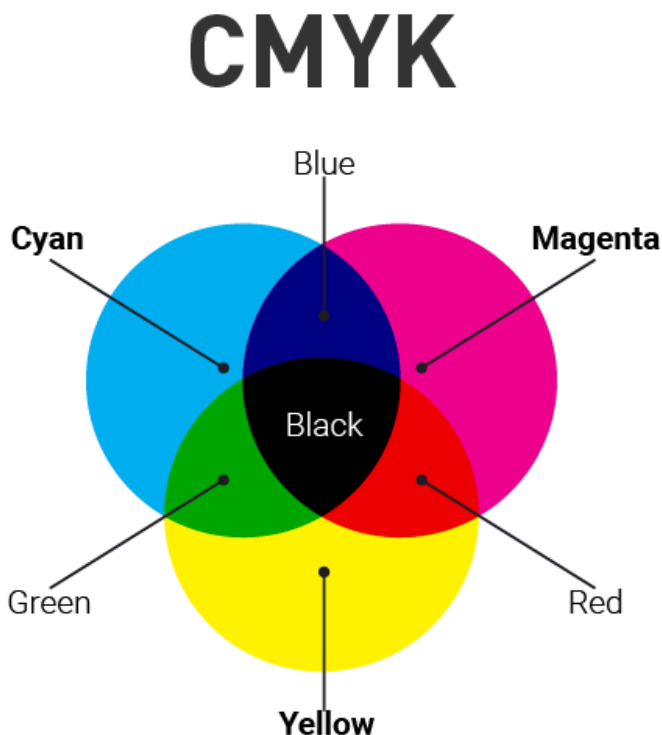
O RGB se baseia no conceito de combinação das luzes vermelha, verde e azul que permite a reprodução de cores de modo controlado em processos de tecnologia digital como em monitores eletrônicos, smartphones, câmeras fotográficas, televisores, cinema, entre outros (MORTARA, 2016).

O *Sistema de Cores Subtrativa* (Figura 9), são as cores *magenta, amarelo e ciano* que misturadas proporcionalmente podem produzir cinzas e preto (PEDROSA, 2003). De acordo com (GIANNOTTI, 2021, p.19),

De modo análogo, dizemos que uma cor se forma por subtração quando sobre aquela gelatina que estava sobre uma única fonte de luz, gerando determinada cor, acrescentamos outra gelatina, por exemplo, de forma a bloquear mais ainda as frequências daquela fonte, criando uma nova cor e, portanto, “subtraindo frequências”. Se pensamos em tintas, o processo é o mesmo: ao colocarmos uma cor sobre a outra, teremos o mesmo efeito de subtração, formando outra composição espectral e conseqüentemente um novo matiz, mais escuro. A superfície pode ser entendida como uma fonte de luz refletida.

As cores subtrativas também são conhecidas como cores-pigmento, e no caso das tintas, a mistura pode ocorrer por sobreposição ou mistura física, a depender da transparência ou opacidade da tinta (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2011).

Figura 9 – Cores-pigmento – Ciano, Magenta, Amarelo e Preto – CMYK, mostrando as possíveis combinações e desdobramentos em cores-pigmento secundárias (azul, verde e vermelho), e o preto que resulta da mistura das cores-pigmento primárias.



Fonte: <https://www.zekagraphic.com/full-guide-to-learn-everything-about-color-theory/>

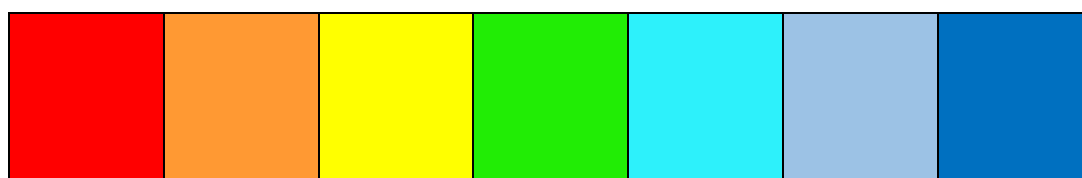
São também conhecidas como CMYK (Ciano, Magenta, Amarelo e Key (Chave) Preto), pois, esse sistema não se baseia na emissão de luz como no RGB, mas na pigmentação. São usadas em processos gráficos de impressão e nas artes visuais podem, no formato de tintas, produzir outras cores através da mistura.

O *Sistema baseado na Colorimetria*, segundo (MORTARA, 2016, p.20) surge como ciência, a partir do século XVIII, junto à fotometria, que foram as primeiras medições objetivas da luz com Johann H. Lambert e Pierre Bourguer, e é “[...] uma ciência baseada em métodos e métricas empíricos, verificáveis e possíveis de serem repetidos a qualquer tempo e local, desde que sob as mesmas condições [...]”

Com os trabalhos de James C. Maxwell e Hermann von Helmholtz explicou-se cientificamente o conceito de que as cores seriam vistas por comprimento de ondas (KOENDERINCK, 2010 *apud* MORTARA, 2016). Maxwell desenvolve o **cálculo colorimétrico de *tristimulus***, a partir dos estímulos do iluminante, da refletância e da sensibilidade humana, calculada faixa por faixa do espectro.

A definição da cor se constitui por três características principais: o *matiz*, o *valor* e o *croma*. O *matiz* ou tom (Quadro 1), é a cor definida pelo comprimento de onda, e é nomeado pelos termos azul, vermelho, amarelo, verde, entre outros. Pode englobar as cores primárias e as compostas a partir da mistura com branco ou cinza (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2011).

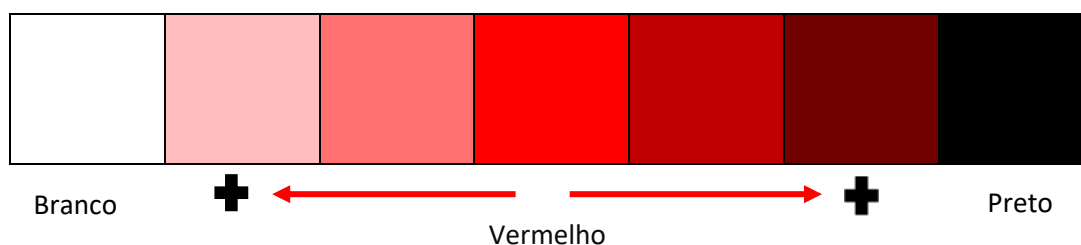
Quadro 1 – Escala de matiz ou tom



Fonte: Da autora.

A *luminosidade* ou valor da cor (Quadro 2), corresponde ao quanto essa cor se aproxima do branco ou preto, com mais ou menos luz. Tanto a luminosidade quanto a saturação, dependem da iluminação, portanto, quanto mais iluminação maior a luminosidade ou valor da cor, enquanto, menos iluminação menor a luminosidade (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2011).

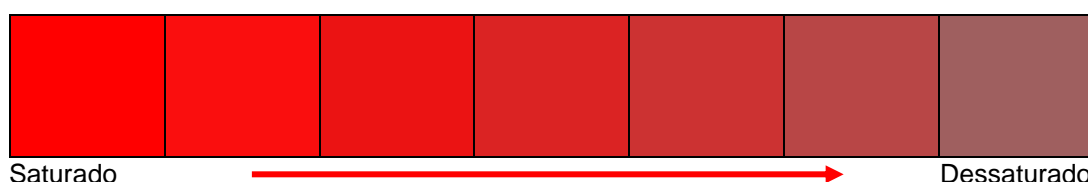
Quadro 2 – Escala de luminosidade ou valor



Fonte: Da autora.

O *croma* ou Saturação (Quadro 3), por sua vez corresponde ao grau de pureza da cor, quando não se adiciona nem o branco, nem o preto (FARINA; PEREZ; BASTOS, 2011).

Quadro 3 – Escala de croma ou saturação



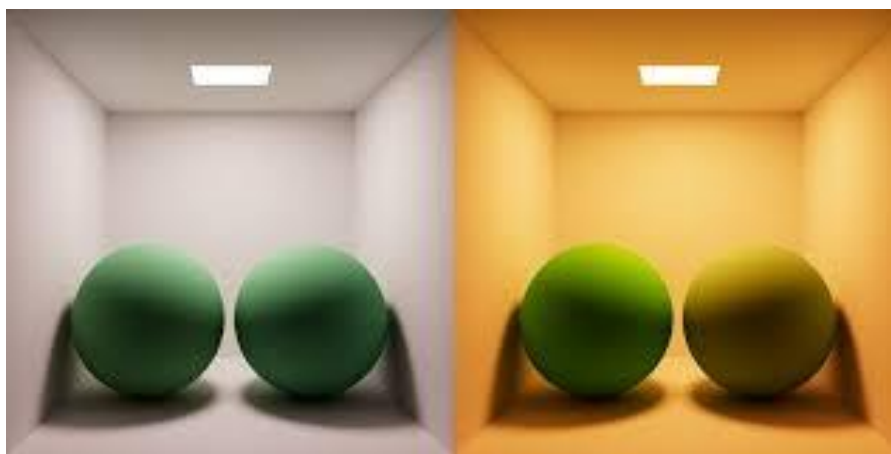
Fonte: Da autora.

Na atualidade é possível realizar leituras colorimétricas por meio de aplicativos que utilizam as câmeras dos smartphones como sensores e captam a imagem desejada transformando-a numa imagem digital. Segundo Mortara (2016, p.54),

Uma imagem digital colorida é representada por uma matriz de *pixels* com três dimensões: largura, altura e profundidade de *bits*. A largura e a altura são dadas em *pixels* e, uma vez determinada a resolução, podem, arbitrariamente, ser representadas em medidas físicas, como centímetros (cm), milímetros (mm) e polegadas (pol.). [...] A profundidade de *bits* é dada pelo número de bits usados para codificar as cores. As profundidades mais utilizadas para imagens são 8 *bits* (256 níveis de cor) ou 16 *bits* (65.536) níveis de cor). Uma imagem codificada com 16 *bits* terá *degradês* mais suaves que outra, que representa o mesmo objeto, mas está codificada com apenas 8 *bits*.

Entre a definição da cor e a “aparência” da cor, podem ocorrer nos indivíduos a sensação de que uma cor “parece igual” sob uma iluminação ou “parecer diferente” sob outro tipo de iluminação (Figura 10), processo chamado de *metamerismo* (MORTARA, 2016).

Figura 10 – Exemplo de objetos sob uma luz fluorescente à esquerda e uma luz de tungstênio à direita. Os dois objetos parecem ter a mesma cor na imagem à esquerda, porém, são diferentes sob a condição de iluminação à direita.



Fonte: <https://www.ediwalger.com.ar/es/blog/espectros>

Uma das questões mais problemáticas diz respeito à reprodução da cor, porque a cor que o olho humano percebe e compreende como vermelho, por exemplo, pode conter percentuais de amarelo, laranja, azul e quando somadas, resultam na refletância do vermelho (MORTARA, 2016).

2.2.2.2. A imagem digital para a análise colorimétrica.

O uso de análises colorimétricas através de imagens digitais, tem sido uma realidade comum em alguns ramos industriais, como por exemplo, para determinar a quantificação de eugenol no óleo de cravo-da-índia (SANTOS, 2023), para definir a concentração de cálcio em petróleo (BAUMANN, 2022) e para apontar o teor de ferro em água potável e em etanol na cachaça (SANTOS, 2018), para citar alguns. Conforme (DAMASCENO *et al apud.* SANTOS, 2023, p.32),

O uso de imagens digitais possibilita simplificar e acelerar alguns processos de monitoramento dispendiosos e que levam muito tempo ou requerem aparelhos complexos para a execução, tornando-se uma ferramenta para análises químicas amplamente explorada nos últimos anos e uma alternativa em várias áreas da ciência, tecnologia, setor produtivo e industrial.

A análise de colorimetria de um objeto, perpassa o registro fotográfico de uma superfície, ou seja, a criação de uma imagem digital, e através dos dados desta imagem, na forma de *pixels*, obtêm-se a mensuração das cores desejadas.

Conforme (Lopes, 2020, p.20), a imagem digital tem “[...] a perda de sua existência físico-química, passando a ser uma imagem numérica, sem tempo e espaço definidos e sem qualquer relação de originalidade [...].”

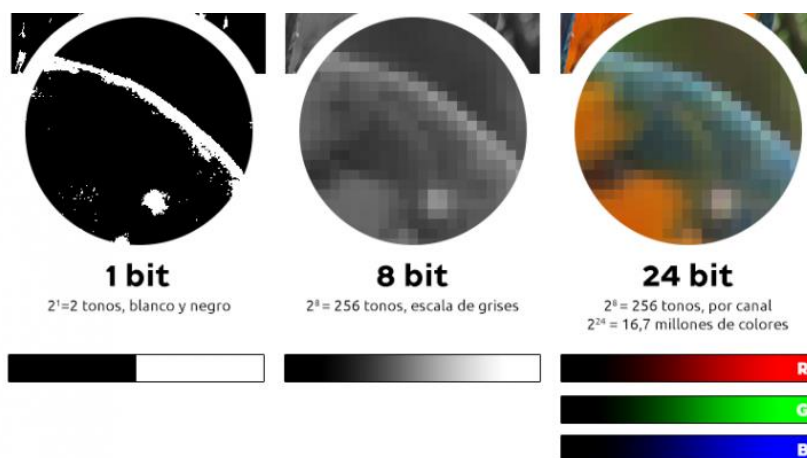
Conforme (SCURI, 1999, p.10), “o computador só é capaz de armazenar bits, um valor que pode ser 0 ou 1. Para simplificar as coisas juntou-se 8 bits formando uma palavra chamada de byte. Um byte então pode assumir $2^8 = 256$ valores diferentes, variando de 0 a 255.”

Com o advento da tecnologia digital, há uma mudança sob a cultura e a própria popularização dos equipamentos e das representações, de acordo com (LOPES, 2020, p.25), “[...] tudo que se produz de forma digital somente existe nas telas e com a ampliação da capacidade de processamento dos computadores tende-se à digitalização da maioria das produções de sentido da humanidade. [...]”

A captura de uma cor, através da imagem digital, é subentendida como um “recorte” numérico que identifica uma determinada cor, sua gradação, sua saturação e luminância. A imagem digital, de acordo com Mortara (2016, p.54),

É representada por uma matriz de *pixels* com três dimensões: largura, altura e profundidade de *bits*. A largura e a altura são dadas em *pixels* e, uma vez determinada a resolução, podem, arbitrariamente, ser representadas em medidas físicas, como centímetros (cm), milímetros (mm), e polegadas (pol.) [...]. A profundidade de *bits* é dada pelo número de *bits* usados para codificar as cores. As profundidades mais utilizadas para imagens são 8 *bits* (256 níveis de cor) ou 16 *bits* (65.536 níveis de cor). Uma imagem codificada com 16 *bits* terá *degradés* mais suaves do que outra, que representa o mesmo objeto, mas está codificada com apenas 8 *bits* (Figura 11).

Figura 11 – Profundidade de *bits* de uma imagem digital



Fonte: https://wiki.ead.pucv.cl/Ciclo_formatos_de_imagen_-_Nicol%C3%A1s_Draga%C5%A1

Normalmente, os pixels são quadrados, gerando uma grade, como na figura 11, na representação de 24 bits, a imagem em si, toma um tamanho adimensional, em pixels. O que definirá o tamanho da imagem, é o que se chama de Resolução ou DPI (*dots per inch*), ou, pontos por centímetro (SCURI, 1999).

Segundo (FAN *et al. apud* SANTOS, 2023, p.34), “a colorimetria de imagem digital (DIC, do inglês *Digital Image Colorimetry*) no smartphone é considerada uma metodologia de análise versátil para avaliar as alterações de cor durante uma reação colorimétrica por meio do uso de imagens digitais [...]”.

Existem vários aplicativos de análise colorimétrica gratuitos, desenvolvidos para atender diversas áreas, assim como vários parâmetros estabelecidos (SANTOS, 2023), para esta pesquisa, optou-se pelo uso do aplicativo RGB Color Detector, que será apresentado nos materiais e métodos.

2.2.2.3. Conceitos básicos sobre a produção de tintas

Conforme Mayer (2015, p.5), “nenhuma boa tinta é simplesmente feita misturando-se pigmento e veículo [...]” Deste modo, torna-se necessário compreender alguns conceitos básicos a que se refere a composição das tintas.

Além da tinta em si, também se faz necessário entender que “cada técnica de pintura tem seus requisitos especiais em relação ao grau de retenção e absorção que trará mais facilidade na manipulação e na permanência da adesão.” As tintas são compostas, basicamente por três elementos: pigmentos, aglutinantes ou adesivos e diluentes (MAYER, 2015).

Os pigmentos, são substâncias em pó, secos (Figura 12) e que exigem alguns cuidados em sua manipulação, devido em alguns casos, possuírem toxidez. Quando misturados em um veículo (aglutinante ou adesivo), ele não se dissolve e permanece suspenso no líquido. Alguns pigmentos possuem cor, porém existem também os pigmentos incolores que são chamados de “pigmentos inertes” (MAYER, 2015).

Figura 12 – Alguns exemplos de pigmentos em pó



Fonte:

http://www.restaurarconservar.com/epages/298256.sf/pt_PT/?ObjectPath=/Shops/298256/Products/%22Pigmentos%20Nacionais%22

Os pigmentos são classificados conforme sua origem (MAYER, 2015):

a. Inorgânicos (origem mineral)

- 1) Terras naturais: ocre, sombra natural etc.
- 2) Terras naturais calcinadas: sombra queimada, siena queimada etc.
- 3) Cores sintéticas inorgânicas: amarelo de cádmio, óxido de zinco etc.

b. Orgânicos

- 1) Origem vegetal: índigo, garança etc.
- 2) Origem animal: cochonilha, amarelo indiano etc.
- 3) Pigmentos orgânicos sintéticos.

Os pigmentos orgânicos são derivados de hidrogênio e carbono, enquanto os pigmentos inorgânicos possuem átomos de metal. Normalmente são classificados conforme seu elemento componente principal (MAYER, 2015)

A nomenclatura utilizada para nomear as cores dos pigmentos, pode se originar por semelhança a cores de objetos na natureza, fazendo alusão ao nome de seus inventores, locais de origem etc. (MAYER, 2015).

O aglutinante, também chamado de adesivo, é o elemento que exerce a função de amalgamador dos pigmentos, conferindo-lhes o poder de adesão e após a secagem, formando uma película ou camada pictórica. Alguns aglutinantes podem causar: a reticulação, a polimerização, a oxidação entre outras possibilidades, a depender do tipo de aglutinante (COLNAGO, BRANDÃO, 2003).

O diluente por sua vez, é utilizado para “reduzir a concentração de uma solução, por adição de um líquido conveniente”, por exemplo, para tintas à base de água, o diluente será a água destilada, ou seja, é necessário ter compatibilidade com o aglutinante, mas sem alterá-lo (COLNAGO, BRANDÃO, 2003).

2.3. ESTÉTICA

A estética é um ramo da filosofia que analisa, do ponto de vista dos sentidos, a produção "artística ou não" da sensibilidade humana e, portanto, não é restrito à arte a capacidade de provocar essas respostas estéticas (ROSENFELD, 2009).

Ainda no século XVII, durante o período do Romantismo alemão, os primeiros romances incluirão a noção de que a Beleza estará presente também no informe e caótico. A morte também poderá ser vista como algo a despertar a fascinação, conforme Shakespeare e os maneiristas.

Até o século XVIII, as estéticas sempre estiveram correlacionadas em abordagens filosóficas, e a partir do filósofo alemão Alexander Baumgarten (1714-1762), constitui-se a estética como uma disciplina. Assim como, a autonomia da experiência estética aparecerá na obra *Crítica do juízo* (ou *Crítica da faculdade de julgar*), de Kant (1790) (ROSENFELD, 2009).

Entre a atração do Belo e o repelente do Feio, em 1853 seria elaborada pela primeira vez, a Estética do Feio por Karl Rosenkrantz (1805-1879), em que se fazia uma analogia entre o feio e o mal moral, e retomava a ideia tradicional de que o feio era o contrário do belo, assim como a associação cristã de que tudo que é belo é bom e de tudo que é feio é mal (ECO, 2007).

De acordo com Rosenfield (2009), nos séculos XIX e XX, as reflexões sobre a experiência da beleza, serão desenvolvidas, em grande parte, pelos próprios

artistas. Na literatura russa, por exemplo, Dostoievski apresentará uma beleza que “[...] adquire novamente feições místicas e míticas, como força ambivalente na qual se revelam tanto o bem como o mal [...]”. E na atualidade, a estética tem “[...] dificuldade em conciliar as perspectivas sistemáticas com a crescente multiplicação dos fenômenos estéticos. [...]”

A percepção estética de cada indivíduo é o que contribui para uma construção social e coletiva a respeito do que se encontra imediatamente ao seu redor e do mundo, portanto, a relação humana com a morte e o cadáver, carrega implicitamente esta construção de sentidos e julgamento do gosto. Para Berleant (2011), não se pode ignorar a dimensão estética que ocorre em diversas instâncias da experiência humana como as religiosas, somáticas, sociais, místicas, práticas e/ou cognitivas.

2.3.1. A estética da morte e do cadáver

A arte e a anatomia traçaram percursos aproximados e entrecruzados em vários momentos da história, como na Idade Média, a partir das *Ars moriendi*⁹, que eram textos que funcionavam como uma espécie de manual para uma “boa morte”, com recomendações cristãs para garantir a salvação da alma (SCHMITT, 2017).

Alguns textos possuíam ilustrações em formato de xilogravura¹⁰, ou iluminuras¹¹ que davam forma à iconografia mortuária, com a presença de corpos em início de decomposição, esqueletos dançando como nas imagens da “Danças da Morte” ou “Danças Macabras” (Figura 13) ou o “Encontro dos três mortos com os três vivos”, ou ainda, o “Triunfos da Morte” (Figura 14), por exemplo (SCHMITT, 2017). Segundo Schmitt (2017, p.6-7) o surgimento destas temáticas coincidiu com acontecimentos como,

A Peste Negra, a guerra dos Cem Anos, grandes fomes, uma maior diversidade de ofícios graças ao crescimento urbano, a valorização crescente do material em detrimento do espiritual, mudanças em relação

⁹ Expressão em latim traduzida como “a arte de morrer”.

¹⁰ Técnica de origem chinesa em que se entalha um desenho em um pedaço de madeira (matriz), que permite a reprodução de cópias.

¹¹ Ilustrações em preto ou em cores feitas em pergaminhos.

ao conceito de morte... Esses fatores somados culminariam nessas obras que juntam, em um mesmo cenário, pessoas e ... cadáveres.

Figura 13 - A “Dança da Morte”, 1493. Xilogravura de Michael Wolgemut



Fonte: <https://www.art.com/products/p53766425399-sa-i8628189/michael-wolgemut-dance-of-death-1493.htm>

Figura 14 - *Trionfo della morte* – Bartolo de Fredi, segunda metade do século XIV, Lucignano (Arezzo) Igreja de São Francisco



Fonte: <https://www.pinterest.de/pin/326229566739135679/>

A farta possibilidade de um homem presenciar uma morte terrível devido a estes acontecimentos, contribuiu, conforme Schmitt (2017), para que os artistas criassem representações realistas que traduziam o caráter assustador da peste e transformassem a morte, apesar de terrível, em algo cotidiano.

Esta conjunção entre arte e anatomia (Figura 15), inclui uma dimensão estética da anatomia, que acaba reforçada pela técnica da plastinação, quando Gunther von Hagens reproduz no imaginário dos espécimes anatômicos plastinados (Figura 15.A), representações outrora, amplamente discutidos e ilustrados à partir das obras de Jacopo Berengario da Carpi (1460-1530), Leonardo da Vinci (1452-1519), Michelangelo Buonarotti Simoni (1475-1564), Juan Valverde de Amusco (1525-1588), entre tantos outros ao longo dos séculos, até o momento atual com o próprio von Hagens.

No tratado intitulado *Anatomia del corpo humano*, Juan Valverde de Amusco (1525-1588), inspirado na obra de Vesalius, apresenta uma gravura (Figura 15.B), onde se mostra um esfolado segurando sua própria pele, como se fosse um tecido suspenso. Na mão esquerda, segura uma faca, que sugere no contexto da imagem, que ele próprio se esfolou, desnudando-se em prol da anatomia. Tal imagem, remete também a outra, apresentada no afresco do Juízo Final, da Capela Sistina (1526-1541) por Michelangelo Buonarotti (1475-1564), em que se figura a si mesmo esfolado (Figura 15.C). No entanto, no afresco de Michelangelo, quem segura a pele e a faca é São Bartolomeu, representando seu martírio (LE BRETON 2016, p.73).

Figura 15 – Comparação entre as representações de São Bartolomeu



15.A

15.B

15.C

Figura 15. A – Corpo masculino plastinado por Von Hagens correspondente à ilustração.¹²

Figura 15.B - Imagem da página 64, Tábua I, Livro II, da obra *Anatomia del corpo humano* (1560), de Juan Valverde de Amusco.¹³

Figura 15.C – Detalhe do afresco *Juízo Final* na Capela Sistina, em que São Bartolomeu segura a faca com a mão direita e a sua pele, transfigurada em autorretrato de Michelangelo.¹⁴

Gunther von Hagens, segundo Masson (2012) é um médico anatomista que mistura arte e ciência para a realização de 'figuras' instaladas reivindicando além da medicina uma preocupação estética e artística com as peças que são expostas. Deste modo, Masson propõe uma renomeação destas figuras como *corpos-mortos-estetizados* e não cadáveres,

[...] pois o processo da morte foi interrompido para finalidades estéticas. Científico, o procedimento é antes de tudo *thanatoprático*, mas ao mesmo tempo von Hagens escolheu expor corpos plastinados em lugares artísticos, posicionando-os segundo convenções diferentes daquelas dos anatomistas, criando um efeito estético através de um trabalho de teatralização dos corpos, ao apresentá-los em atitudes *socializadas*. (2012, p.330-331)

¹² Fonte: Disponível em: <https://www.haber3.com/foto-galeri/komik/en-igrenc-sergi-galeri-4536007?page=16>

¹³ Fonte: Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Juan-Valverde-de-Amusco-Vivae-imagines-The-University-of-Cambridge-1566_fig1_337335164

¹⁴Fonte: Disponível em: <https://a-arte-na-historia.blogspot.com/2014/07/o-juizo-final-miguel-angelo-buonarroti.html>

Segundo Le Breton (2013, p.15), no discurso científico contemporâneo “[...] o corpo é pensado como uma matéria indiferente, simples suporte da pessoa. [...] uma matéria-prima na qual se dilui a identidade pessoal, e não mais uma raiz de identidade do homem.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho se caracterizou como uma pesquisa aplicada para desenvolvimento de um protocolo de pintura em ratos Wistar, execução do protocolo estabelecido em animais silvestres da Mata Atlântica e a avaliação submacroscópica, microscópica, colorimétrica e da percepção estética dos espécimes pintados e não pintados.

As carcaças de ratos Wistar que seriam destinados ao descarte, foram doados já eutanasiados pelo Biotério do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, com aprovação da Comitê de Ética no Uso de Animais - USP (CEUA nº1298241019), e da Comitê de Ética no Uso de Animais – UFES (CEUA nº 31/2019). Ressaltamos que nenhum animal foi criado e/ou sacrificado para esta pesquisa.

Os 26 espécimes de animais silvestres plastinados, mamíferos, aves e anfíbios da Mata Atlântica foram coletados pelo projeto parceiro “Coleção de amostras biológicas de vertebrados silvestres encontrados atropelados, caçados e mortos na Reserva Biológica de Sooretama e Reserva Natural Vale, Linhares – ES” registrada no SISBIO sob o nº 31762-5, e autorizado pelo ICMBIO – Reserva Biológica de Sooretama para transferência ao MCV (declaração de transferência nº 5879750). Em sua grande maioria, estes animais foram vítimas de atropelamento na rodovia BR 101, que corta as referidas reservas, localizadas no Norte do Espírito Santo.

3.1. PLASTINAÇÃO

Os protocolos da plastinação usados nesta pesquisa seguiram o método de Von Hagens (1987) em temperatura baixa (- 25°C) (TB) e o modificado de Dow™/Corcoran (Raouf *et al.*, 2007) em temperatura ambiente (20 a 25°C) (TA), cujas etapas básicas foram: fixação em formalina 10%, desidratação em acetona, impregnação forçada com o silicone e cura do polímero.

Para facilitar o entendimento e tendo em vista algumas diferenças no protocolo de plastinação dos modelos experimentais, a descrição do método da técnica foi dividida em Ratos Wistar e Animais Silvestres.

3.1.1. Ratos Wistar

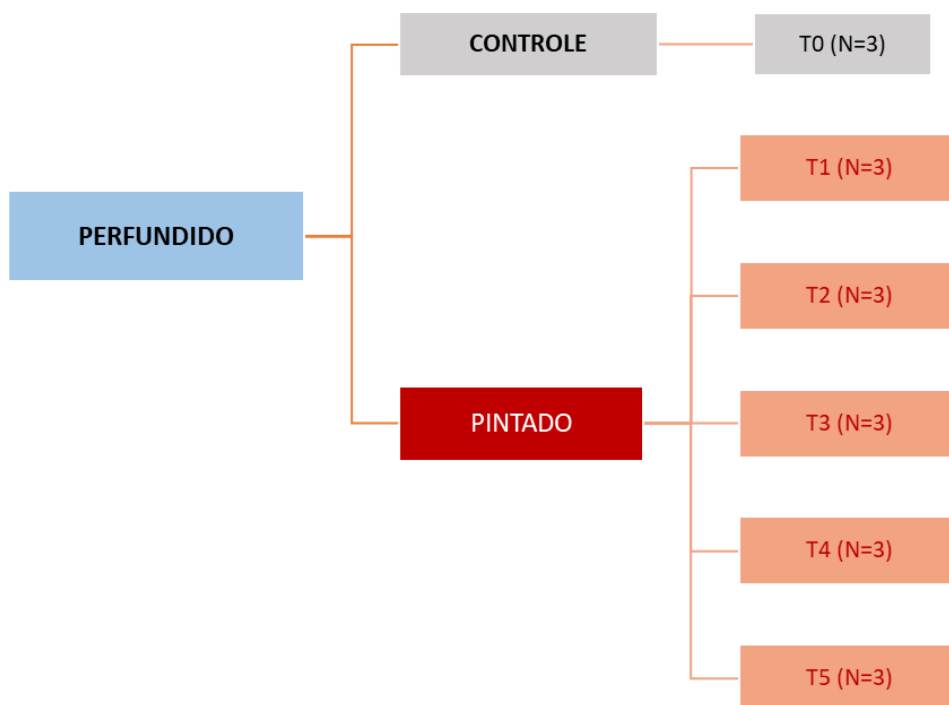
Para elaboração do protocolo de pintura dos espécimes anatômicos plastinados, utilizou-se um total de 36 carcaças de ratos Wistar (N=36), dos quais, definiu-se a pintura antes da cura no antímero esquerdo e após a cura no antímero direito de cada um. Este encaminhamento se deu, a fim de verificar se havia diferença na pintura antes e após a cura, assim como, se havia um momento mais indicado para a pintura.

A determinação do quantitativo amostral se baseou na escolha de que seriam utilizadas cinco tonalidades de vermelho, sendo o T1, T2 e T3 referentes aos tons desenvolvidos no Laboratório de Plastinação da UFES (LABPLAST), o T4 e T5 referentes aos produtos AC50 e AC05 comercializados pela Biodur®, respectivamente, e o grupo controle (não pintado). Vale lembrar que foram testadas tintas com diferentes tonalidades, produzidas pelo LABPLAST, com o intuito de verificar se a tonalidade inicial do espécime plastinado interfere na cor final da pintura e para verificar, posteriormente, o apelo estético/visual das tonalidades nos plastinados.

A decisão de usar os ratos Wistar como modelo experimental se deu porque estes permitiram uma boa padronização de superfície (cor e textura), além de ser uma amostra de fácil obtenção.

Assim, as amostras foram organizadas em dois grupos com 18 espécimes cada: 1. **PERFUNDIDO** (Organograma 1) e 2. **NÃO PERFUNDIDO** (Organograma 2). Cada grupo foi dividido em seis subgrupos: o **Controle, T0** (não pintado) e **Pintados** T1, T2, T3, T4 e T5, totalizando um N de 3 por subgrupo. O subgrupo dos Pintados, tanto dos Perfundidos quanto dos Não Perfundidos, recebeu a pintura antes da cura no antímero esquerdo e após a cura no antímero direito em cada um dos espécimes.

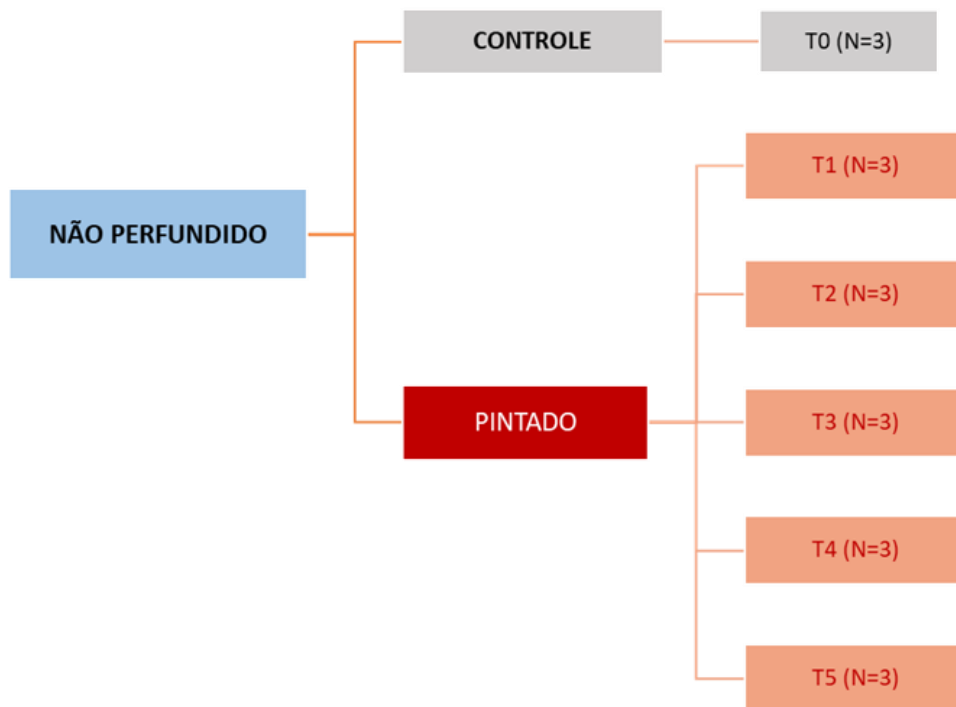
Organograma 1 - Organização do grupo Perfundido e seus subgrupos Pintados e Não Pintados de ratos Wistar



Legenda: T1 – tom de vermelho mais claro;
T2 – tom de vermelho intermediário;
T3 – tom de vermelho mais escuro;

T4 – Biodur AC50;
T5 – Biodur AC05.

Organograma 2 - Organização do grupo Não Perfundido e seus subgrupos Pintados e Não Pintados de ratos Wistar



Legenda: T1 – tom de vermelho mais claro;
T2 – tom de vermelho intermediário;
T3 – tom de vermelho mais escuro;

T4 – Biodur AC50;
T5 – Biodur AC05.

3.1.1.1. Perfusão e evisceração

Sabendo-se que o sangue é um dos principais responsáveis pelo escurecimento excessivo dos tecidos durante a fixação, a escolha dos grupos PERFUNDIDOS e NÃO PERFUNDIDOS foi realizada para verificar se haveria variação de cor das amostras após os diferentes métodos de fixação. Na rotina dos laboratórios de anatomia, por diversos motivos, nem sempre é possível realizar uma perfusão adequada, com toda a retirada do sangue dos tecidos.

Em se tratando de espécimes frescos, ou seja, recém eutanasiados, a perfusão foi possível e já poderia contribuir na problemática da cor muscular (possível escurecimento), a partir da limpeza do sistema vascular e retirada

completa do sangue (Figura 16), evitando coagulação e potenciais manchas escurecidas sob a superfície da pele (SORA, 2016, p.15).

Figura 16 - Preparo para perfusão e evisceração de carcaças do grupo **PERFUNDIDO**. Sequência de abertura do tórax (16 A), para colocação da cânula de perfusão (16 B) e sutura posterior para fixação (16 C).



16A

16B

16C

Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST.

Deste modo, os ratos Wistar do grupo **PERFUNDIDO** (N=18) tiveram seu tórax aberto, uma cânula instalada no ventrículo esquerdo para a injeção de 100 ml de solução salina seguidos de 100 ml de formaldeído a 10%, e o átrio direito cortado para extravasamento do sangue e limpeza do sistema vascular. Posteriormente, estes também passaram pelo processo de evisceração, para evitar que o escurecimento dos órgãos interferisse na tonalidade da musculatura.

3.1.1.2. Fixação

Os ratos Wistar foram posicionados em decúbito dorsal, e cada indivíduo entre os **PERFUNDIDOS** e os **NÃO PERFUNDIDO** recebeu uma injeção intra-abdominal de solução de formaldeído à 5% de modo a facilitar e acelerar o processo de fixação dos tecidos mais profundos. Na sequência, foram mantidos submersos em solução de formaldeído à 5% refrigerada (7°C) por um período de 35 dias, e após foram transferidos para uma nova solução de formaldeído 10% por igual

período, de modo a garantir uma boa fixação dos espécimes (RAOOF *et al.*, 2007) (Figura 17).

Figura 17 – Fixação e imersão das carcaças de ratos wistar na solução de formaldeído à 5% em temperatura de (7°C)



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST.

3.1.1.3. Dissecção

Ao fim do prazo de fixação dos ratos, iniciou-se a dissecção dos espécimes no plano muscular com a retirada da pele e fâscias musculares para evidenciação da musculatura, superficial ou profunda.

3.1.1.4. Clareamento

Observou-se que os espécimes do subgrupo **Não Perfundido** e, portanto, não eviscerados, ficaram com uma coloração escura na região abdominal e torácica, mesmo com fixação em temperatura controlada (7°C). Para padronização da cor inicial dos espécimes antes do método de pintura para os grupos PERFUNDIDOS e NÃO PERFUNDIDOS, optou-se por acrescentar uma etapa de clareamento, onde os espécimes não perfundidos, que apresentaram escurecimentos, principalmente na região abdominal, foram submetidos a banho de solução de peróxido de hidrogênio a 10% por cerca de 4 dias, sob supervisão controlada até atingir um clareamento satisfatório (próximo ao grupo perfundido).

Para aumentar as superfícies de contato e facilitar as permeações nos tecidos internos no clareamento e nas etapas seguintes da plastinação, as carcaças que não haviam sido evisceradas ou abertas para dissecação abdominal e torácica, foram submetidas a pequenas incisões de cerca de 2 cm no abdome. Após o clareamento, lavou-se os espécimes em água corrente e prosseguiu-se à etapa da desidratação.

3.1.1.5. Desidratação

Na sequência, os espécimes foram submetidos à etapa de desidratação, que se dividiu em 4 banhos imersivos e sucessivos de acetona, com concentrações de 95%, 95%, 100% e 100% (v/v), na proporção 1:5 (material biológico: acetona) e duração mínima de 7 dias por banho. Ao final do último banho, a concentração de acetona permaneceu acima de 99% (v/v). As concentrações da acetona foram aferidas com um acetômetro (densímetro) com escala Gay Lussac, calibrado para temperatura de 20 °C.

3.1.1.6. Impregnação forçada

Para facilitar a impregnação e permeação do silicone nos tecidos biológicos, cada rato Wistar recebeu uma injeção de aproximadamente 20 ml do polímero de silicone na cavidade abdominal (Figura 18).

Figura 18 - Injeção de solução de impregnação (silicone e catalizador) na cavidade abdominal de cada espécime de rato Wistar para facilitar o processo de impregnação forçada.



Fonte: Acervo LABPLAST.

Em seguida, os espécimes foram submersos na mistura de impregnação (Figura 19) que consistiu em silicone (PMDS - Polidimetilsiloxano) com 1% v/v de seu catalisador (Dibutil dilaurato de estanho), e submetidos ao vácuo lento e progressivo em uma câmara acoplada a uma bomba de vácuo (Busch, modelo KB0010). Para acompanhamento da progressão do vácuo foram utilizados manômetros de mercúrio e o digital, tendo-se como padrão de bolhas da volatilização da acetona surgindo na superfície do silicone a frequência de 1 bolha/área observada/segundo. A etapa foi finalizada ao se atingir o vácuo máximo alcançado pela bomba (5 mmHg) sem o aparecimento de bolhas na mistura de impregnação, totalizando aproximadamente 35 dias.

Figura 19 - Colocação dos espécimes na câmara de vácuo, submerso em solução de impregnação para dar início à impregnação forçada.



Fonte: Acervo LABPLAST.

3.1.1.7. Drenagem

Após o fim da impregnação forçada, os espécimes foram retirados da câmara de vácuo e colocados para drenar o excesso de silicone sobre papel absoritivo, que é trocado constantemente até a finalização da drenagem.

A drenagem do silicone foi realizada cuidadosamente a fim de se evitar um aspecto brilhoso e artificial do espécime final, utilizando papel absorvente e num período aproximado de 2 semanas, de acordo com a observação diária a fim de alcançar o

aspecto final desejado (sem brilho). Ainda nesta etapa, foi necessário preencher a cavidade abdominal, a partir da incisão realizada anteriormente, com algodão para moldar o corpo e recuperar a forma natural dos espécimes que podem se modificar durante as etapas anteriores.

3.1.1.8. Cura

A cura ocorreu com a colocação dos espécimes dentro de uma câmara feita com plástico transparente e fechada com prendedor de papel (tipo grampomol). Com o auxílio de uma bomba de ar (de aquário) e uma mangueira plástica, volatizou no interior da câmara de cura o reticulante, componente que em conjunto com o catalisador presente na mistura de impregnação causa o endurecimento do silicone, finalizando o processo de cura em cerca de 3 dias.

3.1.2. Animais silvestres

Para início do processamento, os animais silvestres foram descongelados em temperatura ambiente por cerca de 24 horas em grupos de 8 a 10 espécimes. Em seguida, os espécimes foram fotografados, registrado peso, identificação de eventuais lesões ou deformações que pudessem corromper ou desfigurar os espécimes em sua preparação final. Foram plastinados 26 espécimes para esta pesquisa, dos quais, 21 foram pintados e 5 foram utilizados como controle, conforme tabela demonstrativa (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécimes de animais silvestres da Mata Atlântica plastinados, pintados (Tom 1 a 5) e não pintados (NP), utilizados nesta pesquisa.

ITEN	Nome Popular	Espécies	Classe	Ordem	Tons	
1	Araçari-do-bico-branco	<i>Pteroglossus aracari</i>	Aves	Piciformes	Tom 1	
2	Tucano-do-bico-preto	<i>Ramphastos vitellinus</i>			Tom 1	
3	Araçari-do-bico-branco	<i>Pteroglossus aracari</i>			Tom 2	
4	Tucano-do-bico-preto	<i>Ramphastos vitellinus</i>			Tom 2	
5	Arara-vermelha	<i>Ara chloropterus</i>		Psitaciformes	Tom 1	
6	Murucututu-de-barriga-amarela	<i>Pulsatrix koeniswaldiar</i>		Strigiformes	Tom 1	
7	Urutau-comum	<i>Nyctibius griseus</i>		Nyctibiiformes	Tom 1	
8	Garça-branca	<i>Ardea alba</i>		Pelacaniformes	NP	
9	Carcará	<i>Caracara plancus</i>		Falconiformes	Tom 1	
10	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	Mammalia	Carnivora	Tom 5	
11	Furão-pequeno	<i>Galictis cuja</i>			Tom 3	
12	Quati-de-cauda-anelada	<i>Nasua nasua</i>			Tom 3	
13	Gato-macarajá	<i>Leopardus weidii</i>			Tom 2	
14	Jaguaririca	<i>Leopardus pardalis</i>			Tom 3	
15	Mão-Pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>			Tom 4	
16	Jupará	<i>Potus flavus</i>			NP	
17	Mão-Pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>			NP	
18	Bugio-Ruivo	<i>Alouatta guariba</i>			Primata	Tom 1
19	Bugio-Ruivo	<i>Alouatta guariba</i>				Tom 2
20	Sagui-da-cara-branca	<i>Callithrix geoffroyi</i>		Tom 1		
21	Bugio-Ruivo	<i>Alouatta guariba</i>		Tom 3		
22	Guigó-mascarado	<i>Calicebus personatus</i>		NP		
23	Ouriço-cacheiro	<i>Coendou insidiosus</i>		Rodentia	Tom 2	
24	Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Pilosa	NP		
25	Rã-manteiga	<i>Leptodactylus latrans</i>	Amphibia	Anura	Tom 2	
26	Teiú	<i>Salvator merinae</i>	Reptillia	Squamata	Tom 3	

Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST/UFES.

3.1.2.1. Fixação

Assim como os ratos Wistar, os animais silvestres utilizados na pesquisa foram posicionados em bases de madeira ou metálicas com o auxílio de parafusos, arames, gaze, e fixados em solução de formaldeído à 10% por meio de infiltração tecidual direta com agulhas e seringas, seguido por imersão na mesma solução por um período de 60 dias (Figura 20). A proporção da solução de formaldeído diferiu-se da proporção utilizada nos ratos Wistar devido ao tamanho superior dos espécimes de animais silvestres.

Figura 20 - Posicionamento do espécime para imersão em solução de formaldeído à 10%.



Fonte: Acervo LABPLAST

3.1.2.2. Dissecção

O critério utilizado para a dissecação baseou-se conforme Silva (2021) pela “[...] quantidade de indivíduos da mesma espécie, presença de injúrias, integridade do animal, tipo de pelagem/plumagem, presença de estruturas anatômicas específicas da espécie e montagem para comparação entre determinados espécimes [...]”, sempre visando diversificar e ampliar o acervo e conteúdo do MCV.

Um dos aspectos observados quanto a qualidade da dissecação (Figura 21) referiu-se à necessidade de retirar todo o resíduo de fáscia a fim de promover uma superfície mais propícia para a aplicação da camada pictórica, corroborando assim para o aspecto estético ao final de todas as etapas da plastinação.

Devido ao planejamento feito para os animais silvestres, alguns espécimes passaram pela retirada parcial ou total da pelagem/plumagem, de acordo com os objetivos delineados para a apresentação de determinadas estruturas conforme a especificidade de cada projeto de dissecação.

Figura 21 – Dissecção em uma onça parda em dois níveis de qualidade, menos rigorosa (à esquerda) e mais rigorosa (à direita).



Fonte: Acervo LABPLAST

3.1.2.3. Clareamento

Alguns animais silvestres também passaram pela etapa de clareamento, a fim de minimizar o efeito escurecedor do formaldeído na tonalidade da musculatura. Para isso, aqueles que tinha necessidade de clareamento foram submersos também em solução de peróxido de hidrogênio a 10% (Figura 22), sob supervisão controlada por período que variou de 2 a 4 dias, e, ao término do clareamento, os espécimes foram lavados a fim de interromper a ação do peróxido de hidrogênio. Em grande parte dos espécimes, a etapa de clareamento foi fundamental para o aperfeiçoamento da aplicação da pintura. Em alguns casos, a diferença após o clareamento foi sutil, no entanto, importante para o momento da aplicação da tinta.

Figura 22 – Jaguaritica antes e após a etapa de clareamento com peróxido de hidrogênio à 10%.



Fonte: Acervo LABPLAST

3.1.2.4. Desidratação

Na sequência, os de animais silvestres foram submetidos a 4 banhos imersivos e sucessivos de acetona, com concentrações de 95%, 95%, 100% e 100% (v/v), na proporção de 1:5 (material biológico: acetona) e duração mínima 7 dias cada (Figura 23). A concentração da acetona foi acompanhada semanalmente com o auxílio de um acetonômetro calibrado para 20°C. Considerou-se satisfatoriamente desidratado quando, ao final do banho, a acetona permanecia com pureza igual ou superior a 99%.

Figura 23 - Colocação da Jaguaritica no container com acetona para início da desidratação.



Fonte: Acervo LABPLAST

3.1.2.5. Impregnação forçada

Alguns espécimes foram impregnados na temperatura fria (método de von Hagens) e outros foram impregnados em temperatura ambiente. Os espécimes em temperatura fria, foram submersos na mistura de impregnação que consiste em silicone (PMDS) com 1% v/v de seu catalisador (Dibutil dilaurato de estanho). Já os espécimes impregnados em temperatura ambiente foram submersos na mistura de impregnação com 8% v/v de reticulante (Tetraetil silicato), e submetidos ao vácuo progressivo em uma câmara acoplada a uma bomba de vácuo (Busch, modelo KB0010), iniciando com vácuo de aproximadamente 400 mmHg, e progredindo até próximo de 5 mmHg ou menor.

O ajuste do vácuo foi lento e progressivo, tendo-se como padrão da evolução do vácuo o surgimento de 1 bolha/área observada/segundo (Figura 24). Esta etapa teve duração de aproximadamente 35 dias e foi considerada finalizada ao se chegar ao vácuo máximo obtido pela bomba (5mmHg) com o cessamento das bolhas de acetona.

Figura 24 – Submersão de cabeça de anta em solução de impregnação em câmara de vácuo para iniciar a impregnação forçada.



Fonte: LABPLAST/UFES

3.1.2.6. Drenagem

Os animais silvestres passaram pela etapa de drenagem de forma similar aos ratos, porém, de acordo com a presença de pelos, penas ou escamas, foi necessário realizar procedimentos diferentes para a remoção do excesso de silicone. No caso dos mamíferos com pelos, foi necessário a raspagem com o auxílio de uma lâmina de faca (usando o lado não cortante) ou espátula na região onde a pelagem foi mantida, e remoção manual com o auxílio de papel absorvente de forma repetida ao longo de vários dias, até que não houvesse mais resquício de silicone drenando e a aparência estivesse natural. No caso dos répteis e aves, optou-se pelo uso do papel absorvente apenas, para evitar danos à pele ou perda da disposição das penas e plumas.

Outro aspecto importante e necessário na drenagem dos animais é ajustar os espécimes na posição planejada inicialmente, isto significa reposicioná-los com a ajuda de suportes até que o espécime drene todo o excedente do silicone e esteja apto para a etapa da cura (Figura 25).

Figura 25 – Reposicionamento do espécime para drenagem do silicone e cura



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST

3.1.2.7. Cura

A cura ocorreu com a inclusão dos espécimes em uma câmara feita com plástico transparente e fechada com prendedor de papel (tipo grampomol), onde foi volatilizado o reticulante, que é um outro reagente que promove a ligação cruzada entre as moléculas do silicone, fazendo com que o silicone adquira a forma sólida e finalize o processo de cura (Figura 26).

Figura 26 – Câmara de cura adaptada conforme o tamanho dos espécimes



Fonte: Acervo LABPLAST

3.2. PROTOCOLO DE PINTURA

O protocolo de pintura desenvolvido no LABPLAST/UFES, baseou-se na revisão de literatura acerca da coloração na plastinação e a experiência da autora na área de pintura com o uso de materiais artísticos industrializados e com a produção experimental de tintas¹⁵ (MAYER, 2015; COLNAGO, BRANDÃO, 2003).

Os materiais utilizados para o protocolo de pintura corresponderam à: a) pigmentos inorgânicos naturais e sintéticos como o óxido de ferro vermelho e os pigmentos sintéticos: vermelho de cádmio escuro e amarelo de cádmio escuro; b) aglutinante e c) catalisador. A proporção de cada componente da tinta, se deu, de acordo com o número de espécimes a receberem a camada pictórica, e conforme a tonalidade.

A aplicação da camada pictórica se deu com o uso de pinceis artísticos, a depender do porte do espécime, uso de lupas, iluminação controlada e adequada e, contou também com a experiência e aplicação da técnica de pintura.

3.2.1. Pintura dos ratos Wistar

Como já mencionado no tópico referente à Cura dos Ratos Wistar, decidiu-se por aplicar a camada pictórica em duas etapas: uma antes (antímero esquerdo) e outra, depois da cura do polímero usado na plastinação (antímero direito) (Figura 27).

¹⁵ Durante a graduação em Artes Plásticas, a autora exerceu monitoria na disciplina META – Materiais e Técnicas Artísticas com os professores Atílio Colnago Filho e Joyce Brandão, na qual se produz tintas com técnicas desenvolvidas desde o Renascimento Italiano, até a contemporaneidade. A disciplina faz parte da grade curricular dos cursos de Artes Plásticas e Visuais desde 1980.

Figura 27 – Aplicação do T2 no espécime de rato Wistar (antímero esquerdo)



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST

Definiu-se fazer a análise de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), e o uso de lupa eletrônica de aumento para verificar a pintura aplicada nos antímeros dos ratos. As amostras foram analisadas no Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins – LUCCAR¹⁶, localizado no Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo. Os equipamentos utilizados foram MEV (JSM 6610 LV) e as amostras foram metalizadas com uma fina camada de ouro. A Lupa Eletrônica utilizada foi a Leica EZ4HD no LABPLAST/UFES.

As amostras com a vista superficial, foram registradas em quatro ampliações diferentes, sendo: 35x, 200x, 1000x e 2000x. Enquanto as amostras com vista lateral, ou seja, que permitiu visualizar a profundidade da amostra, foram registradas em três ampliações diferentes, como: 30x, 200x e 1500x.

Tendo em vista, que as imagens da microscopia eletrônica de varredura apresentam informações importantes sobre a superfície muscular dos ratos Wistar quanto à presença ou não de grumos de fáscia, mas, não apresentam informações concretas sobre a penetração da camada pictórica nos tecidos biológicos em função da ausência de cor das imagens, complementou-se a investigação com o

¹⁶ Edital MCT/FINEP/CT – INFRA – PROINFRA 01/2006. Técnico responsável: Tadeu Caliman Zanardo

uso de uma lupa eletrônica¹⁷ com capacidade de aumento de até 30x. Submeteu-se as amostras em mesmas condições que as anteriores, ou seja, com vista de cima e lateral, e com o aumento definido em quatro posições: aumento de 8x, de 12,5x, 20x e 30x.

Para melhor interpretação dos artefatos identificados nas imagens de MEV, fez-se o teste de Espectroscopia por Dispersão de Elétrons (EDS) a partir de imagem com aumento de 500x, para possibilitar o conhecimento dos elementos químicos presentes nas amostras.

As amostras utilizadas na microscopia eletrônica de varredura não foram as mesmas utilizadas na lupa eletrônica, em função da aplicação da camada de ouro. Foi necessário portanto, usar outras amostras, porém, dos mesmos espécimes apresentados na microscopia, de modo a manter a padronização.

3.2.2. Pintura dos animais silvestres

A pintura realizada nos animais silvestres seguiu o protocolo desenvolvido com os ratos Wistar, avaliando inicialmente a tonalidade mais adequada, conforme a coloração da musculatura dos espécimes após as etapas da plastinação (Figura 28).

¹⁷ LEICA EZ4HD. www.leica-microsystems.com/education

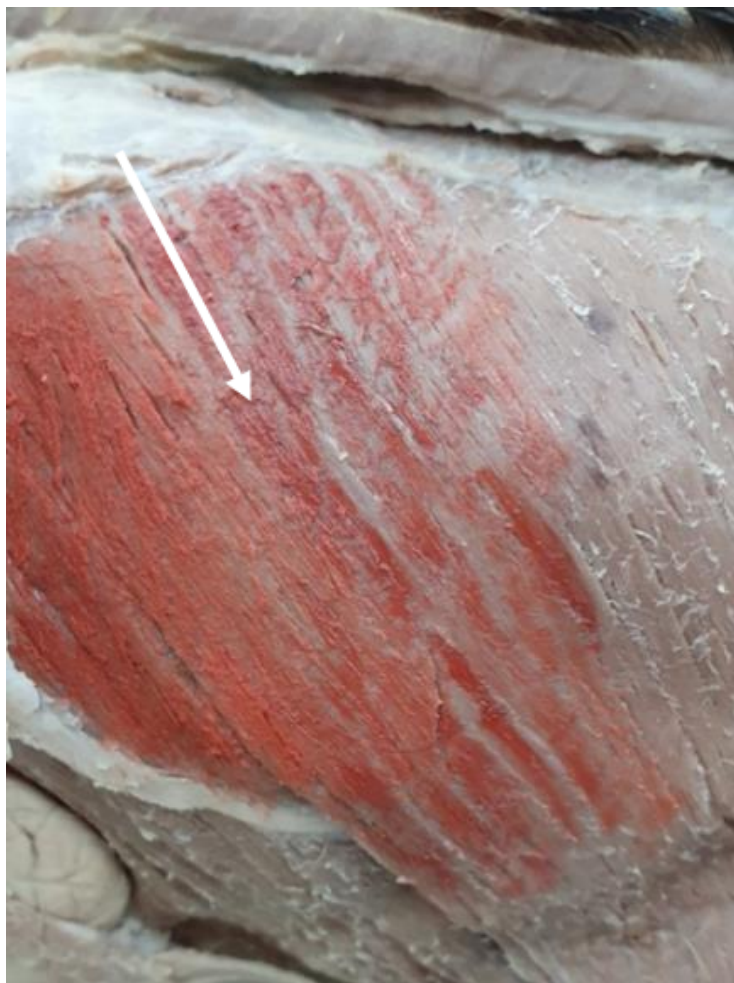
Figura 28 - Demonstração comparativa da diferença entre o antímero direito NÃO PINTADO e esquerdo PINTADO de um sagüi (*Callithrix jacchus*) dissecado no plano muscular superficial. No antímero direito a seta azul demonstra a aplicação de uma demão de tinta, enquanto a seta amarela demonstra o início de uma segunda demão.



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST

Procurou-se deste modo, aplicar a camada pictórica respeitando o direcionamento das fibras musculares, as lacunas e tecidos que não deveriam receber a camada pictórica (Figura 29).

Figura 29 – Demonstração do sentido da aplicação da tinta, conforme a direção das fibras musculares e limites teciduais.



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST

Os espécimes de animais da Mata Atlântica plastinados e pintados, totalizaram um número de 26, já os não pintados, em número de 5 espécimes, atuaram como um controle, a fim de se verificar a tonalidade da musculatura após as etapas da plastinação.

3.3. COLORIMETRIA

Para a análise colorimétrica compreende-se que é necessário a utilização de um recurso capaz de realizar a leitura de uma superfície colorida e transformar essa leitura em medidas. Este recurso utiliza-se do ‘corpo’ da câmera fotográfica, que alude ao olho humano.

Desse modo, utilizou-se o aplicativo gratuito RGB Color Detector, encontrado nas plataformas de aplicativos¹⁸. Após a instalação do aplicativo em um smartphone, pode-se usar a câmera do celular para fazer uma fotografia ou obter uma imagem armazenada no aparelho. O aplicativo detecta as cores na imagem a partir da seleção de uma área, por meio do *raio de detecção* que vai de 1 a 50 pixels¹⁹ (Figura 30). Além disso, o aplicativo fornece diferentes formatos de cores e conversões como RGB, CMYK, HSV, HTML, HEX ou HSL. Para registro nesta pesquisa, optou-se por observar o sistema RGB.

A câmera do celular captura a imagem, como uma espécie de substituta da retina humana, no entanto, há que se considerar que, do mesmo modo que o olho humano necessita da luz para a apreensão da cor, a condição do registro pelo aplicativo RGB Color Detector, também necessita de um ambiente iluminado e, de preferência, controlado.

Portanto, para a realização das medições de cor nos espécimes de ratos Wistar e dos animais silvestres, houve o cuidado em preparar o ambiente do laboratório, com iluminação fria, fotografar com o aparelho smartphone (Galaxy S10+) sem o uso de flash, de modo a minimizar as possíveis interferências que poderiam causar variações nas medições.

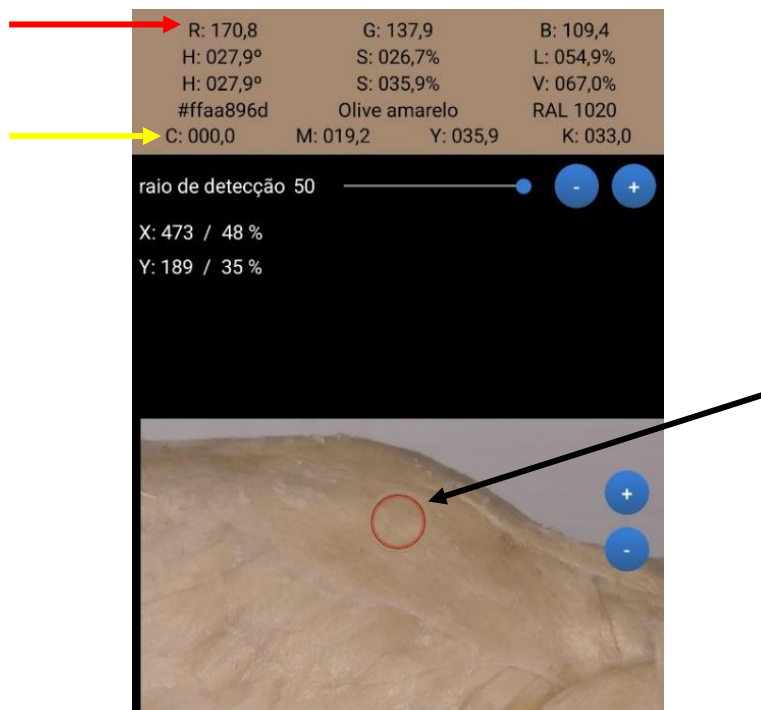
Após a leitura da cor pelo celular, transferi os dados RGB para conferência da cor no site <<<https://www.rapidtables.org/pt/web/color/color-picker.html>>>, para verificar além da cor, o grau de saturação e luminância presentes na cor.

¹⁸ Encontra-se o aplicativo na plataforma do Google Play. Disponível em:

<<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.TheProgrammer.RGBColorDetector&pli=1>

¹⁹ O pixel é a menor unidade de cor que compõe uma imagem digital e é responsável por criar a ilusão de imagem contínua. Pode ser representado por um código binário que determina sua cor. Disponível em: <<<https://definicao.net/significado-de-pixel/>>>.

Figura 30 – Layout do registro da leitura colorimétrica no aplicativo RGB Color Detector. Seta preta - indica o raio de detecção, ampliado em sua capacidade máxima; Seta vermelha - indica a medição do RGB; Seta amarela - indica a conversão da medida RGB em CMYK.



Fonte: Da autora.

A mensuração do RGB é feita somente na área detectada, deste modo, a definição da região a ser medida é de escolha do indivíduo que manuseia o aplicativo. É possível armazenar ou deletar a cor detectada para que sirva de referência para leituras futuras, assim como, o aplicativo nomeia automaticamente algumas cores conforme pode-se observar nas cores gravadas (Figura 31). O aplicativo permite, entre outras coisas, a verificação simultânea do tom, saturação e o fator de luminância, além da informação em CMYK.

A opção pelo uso de um aplicativo de leitura colorimétrica se deu em virtude da viabilidade, praticidade e disponibilidade gratuita, desta ferramenta tecnológica, em contraste ao alto custo de um espectrofotômetro, e principalmente, por compreender que o estabelecimento de um protocolo com um aplicativo com estas facilidades poderia ser utilizado de forma ampla pelos plastinadores, pesquisadores e estudantes da área, auxiliando-os na replicação desta metodologia.

Figura 31 – Exemplo de cores armazenadas no aplicativo RGB Color Detector.



Fonte: Da autora.

Desta forma, foi definido previamente, o registro fotográfico com o uso do aplicativo, de uma mesma região muscular (latíssimo do dorso) nos mamíferos e o (peitoral) nas aves, assim como, elegeu-se uma área a ser medida conforme o raio de detecção máximo do aplicativo. Todas as medidas adotadas, visaram a padronização e o máximo controle das diversas situações como, a sobreposição de luz quente e fria, angulação da superfície muscular, que poderiam de algum modo, comprometer os resultados da pesquisa. Naturalmente, estes pré-requisitos devem ser observados a cada uso do aplicativo e conforme as demandas do

pesquisador, como por exemplo, o ângulo do registro, a distância entre a lente da câmera e a superfície a ser fotografada, o uso de iluminação complementar (quando necessário).

3.4. PERCEPÇÃO ESTÉTICA

A análise da percepção estética dos respondentes da pesquisa aplicada baseou-se em algumas diretrizes filosóficas a partir da literatura revisada e da experiência dos indivíduos respondentes. Compreende-se que esta parte da pesquisa, tem cunho qualitativo e conseqüentemente subjetivo, porém, de importância para o entendimento da percepção estética dos indivíduos participantes.

Alguns aspectos a serem discutidos e contextualizados, perpassam alguns tópicos:

- a) a influência histórica e cultural, a partir da analogia do feio e do belo (ECO, 2007);
- b) o entendimento da experiência humana como construção social e coletiva e sua dimensão estética (BERLEANT, 2011);
- c) a ressignificação da iconografia mortuária desde a Idade Média até às ilustrações científicas (LE BRETON, 2016);
- d) a teatralização como espetáculo, a partir dos plastinados de Von Hagens (MASSON, 2012).

3.4.1. Aplicação do questionário para avaliar a percepção estética de docentes, técnicos e alunos de anatomia e público geral

Realizou-se uma análise da percepção estética dos espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos a partir do seguinte público: docentes, técnicos e alunos de anatomia, compreendidos como *público técnico* e um *público geral* (composto por visitantes diversos da exposição “Moradores da Floresta”).

Utilizou-se um questionário em formato impresso ou eletrônico pelo *Google Forms* (acesso via QRCode), com onze questões (Apêndice 1), incluindo de múltipla escolha e discursivas complementares e opcionais, sem definição de acurácia preestabelecido.

A proposta desta análise foi aprovada sob o título “Análise da Percepção Estética de Espécimes Anatômicos Plastinados Coloridos e Não Coloridos no Ensino de Anatomia e no Espaço Museológico” ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, sob o registro nº 57161822.3.0000.5060 em março de 2022.

Esta pesquisa se caracterizou conforme CRESWELL e PLANO CLARK, 2007 *apud* CRESWELL, 2010, p.27, como uma pesquisa de métodos mistos que “[...] envolve suposições filosóficas, [...]. Por isso, é mais do que uma simples coleta e análise de dados; envolve também o uso das duas abordagens em conjunto, de modo que a força geral de um estudo seja maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isolada.”

A partir da concepção filosófica pragmática (RORTY, 1990; MURPHY, 1990; PATTON, 1990 e CHERRYHOLMES, 1992 *apud* CRESWELL, 2010), este estudo buscou o uso livre de métodos, técnicas e procedimentos de pesquisa que melhor se ajustassem as necessidades e propósitos. Como estratégia de investigação esta pesquisa pretendeu fazer uso de procedimentos de métodos mistos sequenciais, partindo de uma “[...] entrevista qualitativa pra propósitos exploratórios e prosseguir com um método quantitativo, de levantamento de uma amostra ampla [...]” (CRESWELL, 2010, p.39), que possibilitasse generalizar os resultados para uma população.

O método usado na aplicação do questionário deu-se da seguinte forma: os respondentes/participantes foram convidados a participar de forma voluntária, aos quais era apresentada uma pequena introdução à pesquisa, e entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2) e, em caso de aceite de registro fotográfico, o Termo de Uso de Imagem (Apêndice 3), ambos impressos. Na sequência, foram orientados a observar dois grupos de espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos: um dos ratos Wistar e um dos animais silvestres (Figura 32).

Figura 32 - Aplicação do questionário e observação dos espécimes junto à exposição “Moradores da Floresta”, na X Jornada Integrada de Extensão e Cultura que aconteceu no Teatro Universitário da UFES, no período de 21 a 26 de novembro de 2022, estendendo-se após o término do evento até o dia 08 de dezembro de 2022.



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST

Para o grupo definido como *público técnico*, ou seja, docentes, técnicos de laboratórios anatômicos e alunos da disciplina de Anatomia, fez-se o primeiro contato com as chefias de departamento, coordenadores dos cursos da área de Ciências Biológicas e da Saúde, com o pedido de autorização para a realização da pesquisa nas dependências das instituições, explicitando o teor do questionário, a sua importância e duração.

Após a autorização e divulgação, fez-se a montagem de uma pequena exposição com os dois grupos de espécimes, separando-os em bancadas das salas de aula prática de anatomia (Figura 33), indicando o percurso a ser feito durante a observação e preenchimento do formulário. A partir da divulgação e convite feito

aos docentes, estes cederam um período de suas aulas para que os alunos se deslocassem entre as salas e pudessem participar da pesquisa. Repetiu-se a cada grupo as informações essenciais a respeito da pesquisa, a entrega do TCLE e quando necessário, o Termo de Uso de Imagem.

Salientou-se aos respondentes/participantes o caráter voluntário de participação, assim como, o direito de desistência de participação durante o período previsto, conforme informações detalhadas no TCLE.

Figura 33 – Aplicação do questionário e observação dos espécimes, para o público técnico no Centro de Ciências da Saúde – UFES (alunos, professores e técnicos de anatomia), em março de 2023



Fonte: Acervo LABPLAST

Para o *público geral*, ou seja, visitantes da exposição itinerante “Moradores da Floresta”, procedeu-se de modo semelhante ao do grupo anterior no que se refere às orientações. A diferença se deu especificamente quanto à abordagem, que foi espontânea e de acordo com a aproximação do público junto aos espécimes expostos.

A coleta de dados ocorreu em 05 momentos: 1) Departamento de Morfologia da UFES, de 28 de junho a 15 de julho de 2022; 2) XXIX Congresso Brasileiro de Anatomia, de 03 a 06 de setembro de 2022, em Maceió/AL; 3) Biblioteca Central da UFES, de 21 a 24 de março de 2023; 4) X Jornada Integrada de Extensão e Cultura, no Teatro Universitário da UFES, de 21 de novembro a 08 de dezembro de 2022; 5) Departamento de Morfologia da UFES, de 24 a 27 de janeiro de 2023.

A aplicação do questionário ocorreu em duas etapas, com a apresentação de três tonalidades de vermelho (produzidas no LABPLAST/UFES) e em seguida, em que se acrescentou os dois tons dos produtos de coloração da Biodur® que é considerada a principal referência por ter sido desenvolvida pelo criador da técnica de plastinação.

A decisão de proceder a pesquisa em duas etapas, e iniciar com os tons de vermelho produzidos no LABPLAST/UFES, com produtos comercializados nacionalmente, se deu a fim de evitar que de algum modo a definição das tonalidades do laboratório sofresse uma sugestão direta ou indireta com relação aos tons de vermelho da Biodur®. Deste modo, a referência utilizada na produção das tonalidades foram as imagens fotográficas dos espécimes anatômicos plastinados produzidas no *Plastinarium* em Guben na Alemanha, em 2012²⁰, na Dalian Hoffen Bio-Technique Co. Ltd., no *Mystery of Life Museum*, em Dalian, China, em 2018²¹, dos catálogos²² e imagens digitais destas instituições.

A constatação de variações de tonalidades comumente observadas em espécimes anatômicos fixados, foi determinante para a decisão de preparar três tonalidades de vermelho, mais claro (T1), um intermediário (T2) e um mais escuro (T3). Portanto, as duas etapas de aplicação do questionário seguiram a periodicidade a seguir:

- a) **Período de 01 de julho a 30 de novembro de 2022:** foi apresentado aos respondentes um conjunto de espécimes de ratos Wistar (RW) e outro de animais silvestres (AS) representativo dos diferentes subgrupos. O conjunto RW foi constituído de um rato não pintado (do grupo controle) e os outros três, pintados respectivamente com os tons 1, 2 e 3. O conjunto AS foi constituído por um animal silvestre não pintado (do grupo controle) e outros três pintados, da mesma forma, com os tons 1, 2 e 3. As **três tonalidades** de vermelho produzidas no LABPLAST/UFES, de modo a observar a preferência do grupo de respondentes.

²⁰ Registro fotográfico de Athelson Stefanon Bittencourt.

²¹ Idem anterior.

²² Dalian Hoffen Bio-Technique Co., Ltd.; Body Words – The original exhibition of Real Human Bodies.

- b) **Período de 30 de janeiro a 24 de março de 2023:** seguiu-se o protocolo da pesquisa conforme o período anterior, incluindo-se dois tons adicionais produzidos com produtos Biodur®. Quais sejam, tom 4 onde se utilizou a pasta AC50 e o tom 5, onde se utilizou o pigmento AC05. Assim, tanto o conjunto RW quanto o conjunto AS, deste período, ficou constituído por seis espécimes com um do grupo controle e os outros cinco, que receberam respectivamente, os tons 1, 2, 3, 4 e 5.

Com a aplicação do questionário buscou-se entender os seguintes aspectos referentes à pintura e a estética do espécime anatômico do ponto de vista da percepção do observador: 1) Se a coloração dos espécimes torna a visualização e/ou o aprendizado mais atrativo; 2) Se contribui para o aprendizado e/ou memorização das informações anatômicas; 3) Se fomenta o entretenimento, considerando os aspectos culturais que um museu ou uma exposição abarca; 4) Se a apresentação estética seria um diferencial para os espécimes plastinados na percepção de diferentes públicos, especializados ou não, em salas de aula e espaços expositivos.

3.4.2. Análise estatística dos dados coletados

Para a análise estatística, os respondentes foram organizados em dois grandes públicos: 1) **público técnico**, que incluiu Alunos, (Docentes e Técnicos em anatomia); e 2) **público geral**, que incluiu visitantes aleatórios da exposição Moradores da Floresta.

Em função da pesquisa ser majoritariamente qualitativa, neste estudo foram utilizados os seguintes métodos estatísticos: o teste **Qui-Quadrado de Pearson**, o teste **Kappa** e **McNemar**. Na impossibilidade de aplicar o teste Qui-Quadrado de Pearson, quando o tamanho amostral não é suficientemente grande, utilizou-se o teste exato de Fisher (GIOLO, 2017).

O teste **Qui-Quadrado de Pearson** é um teste estatístico aplicado a dados categóricos (qualitativos) com o intuito de avaliar o quão provável é que qualquer diferença observada aconteça ao acaso (p valor $< 0,05$) (GIOLO, 2017).

As hipóteses usadas foram:

Ho: As variáveis "Opções de Tom" e "Público" são independentes.

Ha: As variáveis "Opções de Tom" e "Público" não são independentes.

Testa-se a hipótese nula afirmando-se que a distribuição de frequências de um certo evento observado em uma amostra é consistente com uma distribuição teórica particular, ou seja, se a escolha de um tom por um público se deu de modo dependente ou independente (GIOLO, 2017).

O teste **Kappa** foi utilizado para verificar se os respondentes da pesquisa tendiam a escolher a mesma numeração de tom, quando observaram o grupo dos ratos Wistar e o grupo dos animais silvestres. O índice Kappa varia de -1 a 1, onde Kappa = -1, significa que há discordância total, ou seja, se a pessoa escolheu um tom para o espécime dos ratos Wistar, obrigatoriamente, ela terá escolhido outro tom para o espécime dos animais silvestres. E quando o índice Kappa é =1, significa que há total concordância, ou seja, os mesmos tons foram escolhidos tanto para o espécime dos ratos Wistar quanto para o espécime dos animais silvestres (p valor<0,05) (GIOLO, 2017).

As hipóteses do teste foram:

H₀ : $K = 0$ (Não há concordância das escolhas dos tons dos ratos e dos animais silvestres)

H₁ : $K \neq 0$ (Há concordância\discordância das escolhas dos tons dos ratos e dos animais silvestres)

O teste **McNemar** foi utilizado para trabalhar com as tendências, verificando se, após a discordância através do teste Kappa, as mudanças de escolhas de tons de ratos Wistar e de animais silvestres foram feitas da mesma forma (p valor<0,05) (GIOLO, 2017).

As hipóteses do teste foram:

H₀ : (As mudanças de preferências são igualmente prováveis)

H₁ : (Existe pelo menos uma mudança diferenciada na preferência)

O programa utilizado para a análise foi a linguagem R versão 4.2.3., e os p-valores são relativos a cada teste específico e comparado o nível de significância de 5%.

Para a verificar se as diferentes proporções das respostas às perguntas apresentadas foram estatisticamente significantes, utilizou-se o Teste Binomial (testes de comparação de uma proporção) foi utilizado para avaliar se as diferenças percentuais observadas entre as respostas às várias perguntas apresentadas eram estatisticamente significantes ($p \text{ valor} < 0,05$).

As hipóteses do teste foram:

H_0 : (As proporções das respostas obtidas são iguais)

H_1 : (As proporções das respostas obtidas são diferentes)

Para identificar as palavras que mais apareceram nos comentários dos respondentes, aplicou-se a ferramenta *Infogram*, que mostra através de diversos tipos de design, as palavras mais mencionadas em tamanho maior e decresce conforme a frequência de aparecimento das mesmas.

4 RESULTADOS

4.1. PLASTINAÇÃO

Para este estudo foi realizado a plastinação de 36 carcaças de ratos Wistar e 26 animais silvestres da Mata Atlântica, dos quais 21, foram preparados para receber a pintura conforme protocolo estabelecido.

Tabela 2 – Espécimes de animais silvestres pintados ou não para esta pesquisa

Grupo de animais	Nº	Fixação	Pintado	Não Pintado
Ratos Wistar	18	Com perfusão	15	3
	18	Sem perfusão	15	3
Animais Silvestres da Mata Atlântica	26	Sem perfusão	21	5

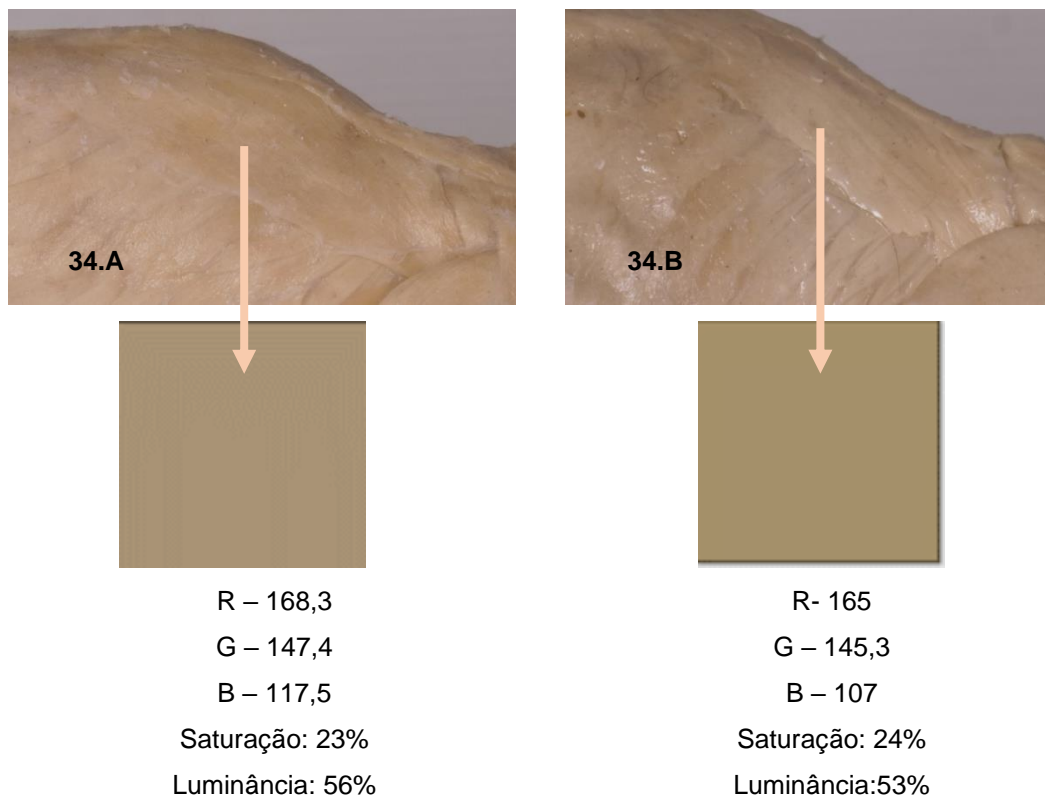
Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST/UFES.

4.2. PINTURA DOS ESPÉCIMES PLASTINADOS

4.2.1. Ratos Wistar

Quanto ao procedimento de Perfusão e Evisceração, realizado em um subgrupo dos ratos Wistar, a fim de se observar se haveria diferença na coloração da musculatura nos dois subgrupos, constatou-se que não houve diferença substancial entre os espécimes perfundidos e eviscerados quando comparado aos demais (Figura 34).

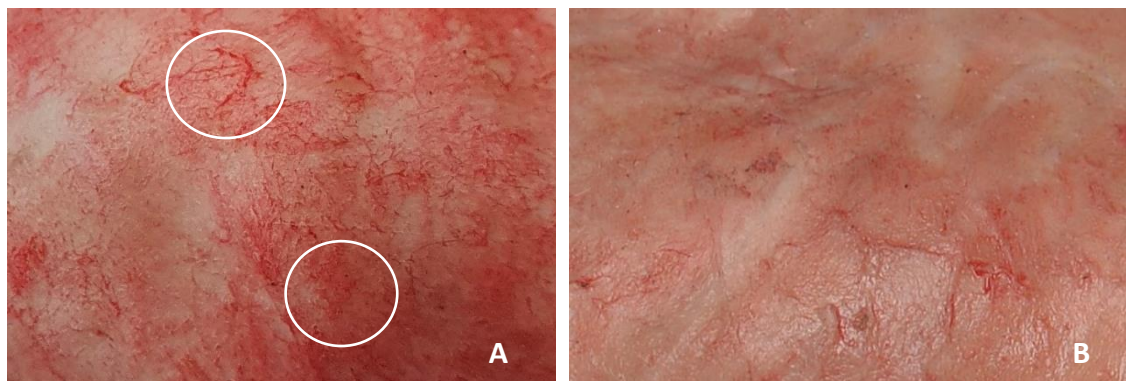
Figura 34 – Comparação da cor da superfície muscular entre os espécimes (34.A) perfundido e eviscerado e o (34.B) não perfundido e não eviscerado.



Fonte: Fotografias de Roberto Burura;
Colorimetria: Da autora; Acervo LABPLAST.

Com uma análise macroscópica, os resultados obtidos com o protocolo de pintura dos ratos mostraram uma importante desvantagem da aplicação da tinta antes da cura na comparação com a aplicação após a cura do espécime. Na pintura pré-cura, foi observado a presença frequente de grumos de resíduo de fásia na superfície pictórica, destacado com círculo na (Figura 35-A) quando comparado à pintura pós-cura (Figura 35-B).

Figura 35 – Figura apresenta a diferença observada no resultado da aplicação da camada pictórica no espécime de ratos Wistar plastinado, antes (A) ou após (B) a sua cura. Círculos em “A” evidencia, como em vários outros pontos, um acúmulo de tinta nos resíduos de fásia, provocando maior saturação da cor quando comparado com a pintura após a cura do espécime. (B).



Fonte: Acervo LABPLAST

Retirou-se os grumos de fásia mais evidenciados, evitando a retirada concomitante da tinta. A aplicação da tinta obedeceu a um único sentido, sendo da esquerda para a direita respeitando as fibras musculares. A aplicação em cada antímero demonstrou que, no caso dos ratos Wistar, o resultado da pintura ficou melhor após a cura.

Para entender o resultado anterior, ainda na pintura dos ratos Wistar, a fim de observar com maior detalhamento a formação e influência dos resíduos de grumos de fásia, fez-se a análise microscópica eletrônica de varredura (MEV) de cinco amostras de tecido. As amostras utilizadas para a análise foram escolhidas por observação visual, e contemplaram um tom produzido no LABPLAST/UFES e os dois tons da Biodur® e correspondiam aos espécimes: não pintado (1-C) (do grupo controle), duas amostras (23-G e 29-G) de antímeros esquerdos de espécimes pintados antes da cura que apresentou muitos grumos de resíduos de fásia, e outras duas amostras (29-NG e 31-NG), obtidos de antímero direito de espécimes que apresentaram respectivamente ausência e poucos grumos de fásia. Salienta-se que para cada amostra numerada, usou-se dois cortes (duplicata) dispostos juntos no mesmo lócus, que contemplaram a vista de cima e a vista lateral (Tabela 3) e (Figura 36).

Tabela 3 – Relação das amostras analisadas por microscopia eletrônica de varredura e a correspondência com a identificação da superfície e tonalidade aplicada.

Amostra Nº	Espécime Nº	Identificação	Tonalidade
01	1-C	Controle (Não Pintado)	-
02	23-G	Pintado antes da cura e com grumos de fásia	T5
03	29-G	Pintado antes da cura e com grumos de fásia	T2
04	29-NG	Pintado após a cura e sem grumos de fásia	T2
05	31-NG	Pintado após a cura e sem grumos de fásia	T4

Legenda: C – controle; G – grumoso e NG – não grumoso

Fonte: Da autora

Figura 36 – Suporte com as amostras em duplicatas processadas extraídas dos respectivos espécimes de ratos Wistar e destinadas ao processamento para microscopia eletrônica de varredura

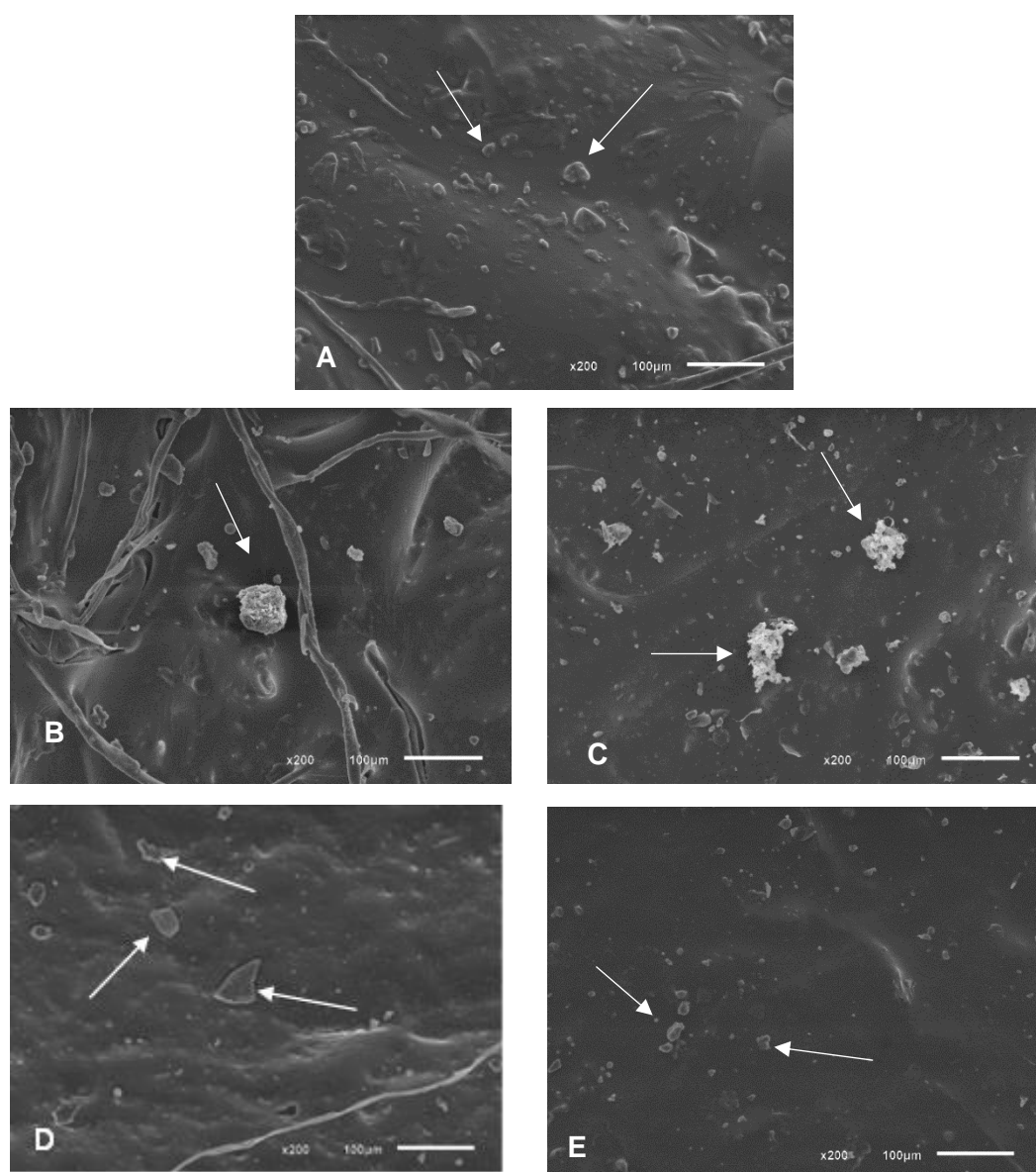


Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST

A análise das imagens da superfície muscular no MEV (Figura 37), corroborou os resultados da análise macroscópica da superfície pictórica. As imagens em microscopia eletrônica de varredura (200x), em perspectivas superficial superior e em vista perpendicular à face cortada, revelou informações importantes: 1) na vista superficial superior, a amostra do grupo controle (Figura

37.A) assim como as amostras pintadas após a cura (Figuras 37.D e 37.E) apresentaram artefatos com aparência suavizada. As amostras pintadas pré-cura, que na macroscopia apresentaram pontos de saturação da tinta, mostraram a presença de artefatos ásperos e irregulares sugestivos da formação de grumos de fásia (Figuras 37.B e 37.C).

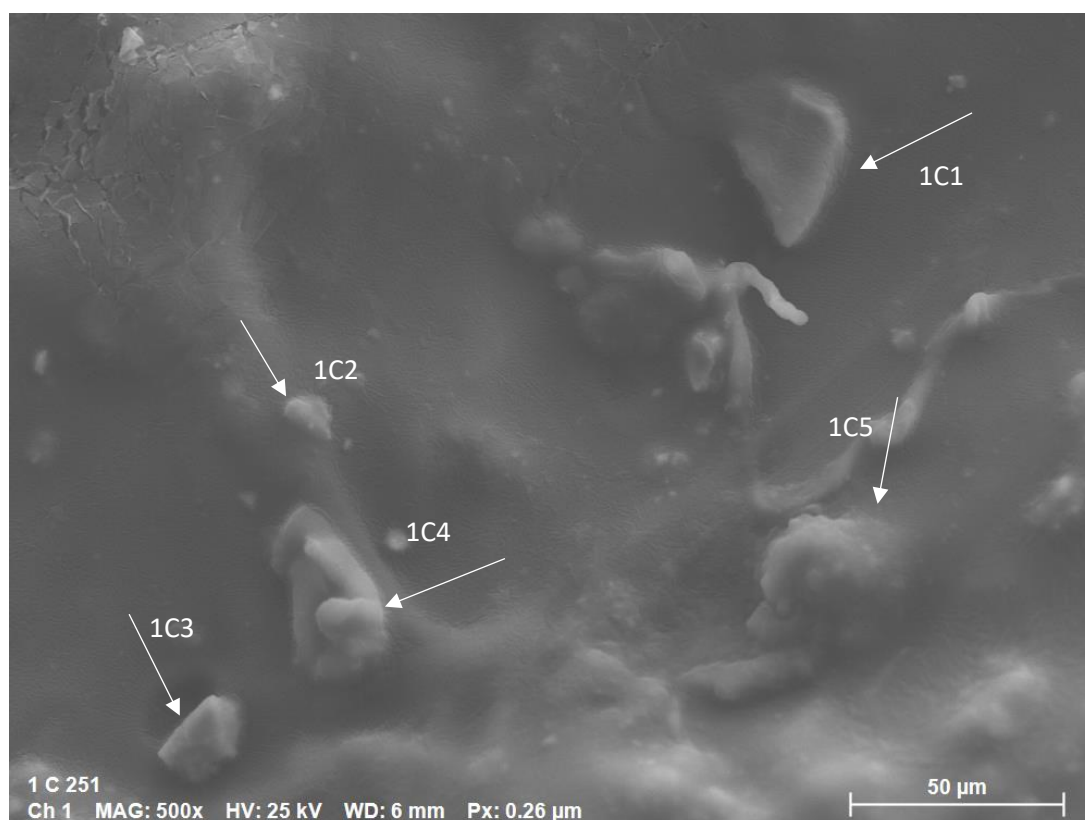
Figura 37 – Imagens da superfície muscular de ratos Wistar dissecados e plastinados, feitas por microscopia eletrônica de varredura com aumento de 200x. No grupo de pintura pré-cura (B e C) observa-se grumos irregulares na superfície analisada, nos grupos controle, sem pintura (A); e pintados pós-cura (D e E) T2 e T5 não se observa grumos irregulares, apenas estrutura com linhas geométricas mais suaves (setas brancas).



Fonte: LUCCAR/UFES. Acervo LABPLAST/UFES.

O teste de Espectroscopia por Dispersão de Elétrons (EDS), complementou algumas informações que contribuíram para a interpretação das imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Na amostra do grupo controle (Figura 37. A), no teste EDS, selecionou-se 5 áreas de artefatos, conforme a imagem com aumento em 500x (Figura 38).

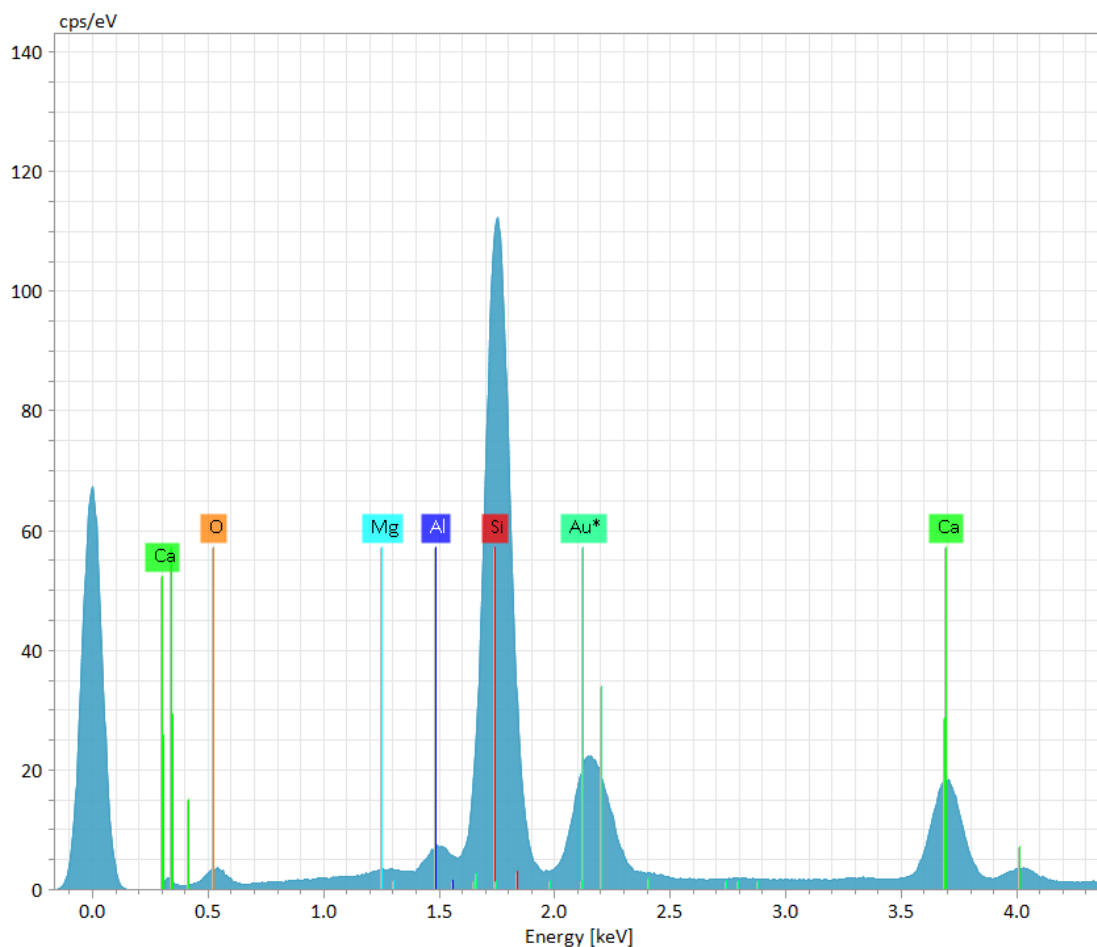
Figura 38 – Amostra do grupo controle (Figura 37.A) com ampliação de 500x no teste Espectroscopia por Dispersão de Elétrons, com cinco áreas selecionadas conforme as identificações (1C1, 1C2, 1C3, 1C4 e 1C5).



Fonte: LUCCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Para cada área selecionada, o teste gerou um gráfico e uma tabela onde apresentou os elementos químicos detectados nas áreas, para efeito de exemplo, apresenta-se aqui as informações referentes a área identificada como 1C1 (Gráfico 2).

Gráfico 2- Representação da área da superfície muscular do rato Wistar do grupo controle, a partir da presença dos seguintes elementos químicos.



Elemento	Número Atômico	Massa Normalizada [%]
Oxigênio	8	40.45
Silício	14	24.48
Ouro	79	22.56
Cálcio	20	10.60
Alumínio	13	1.44
Magnésio	12	0.47
		100.00

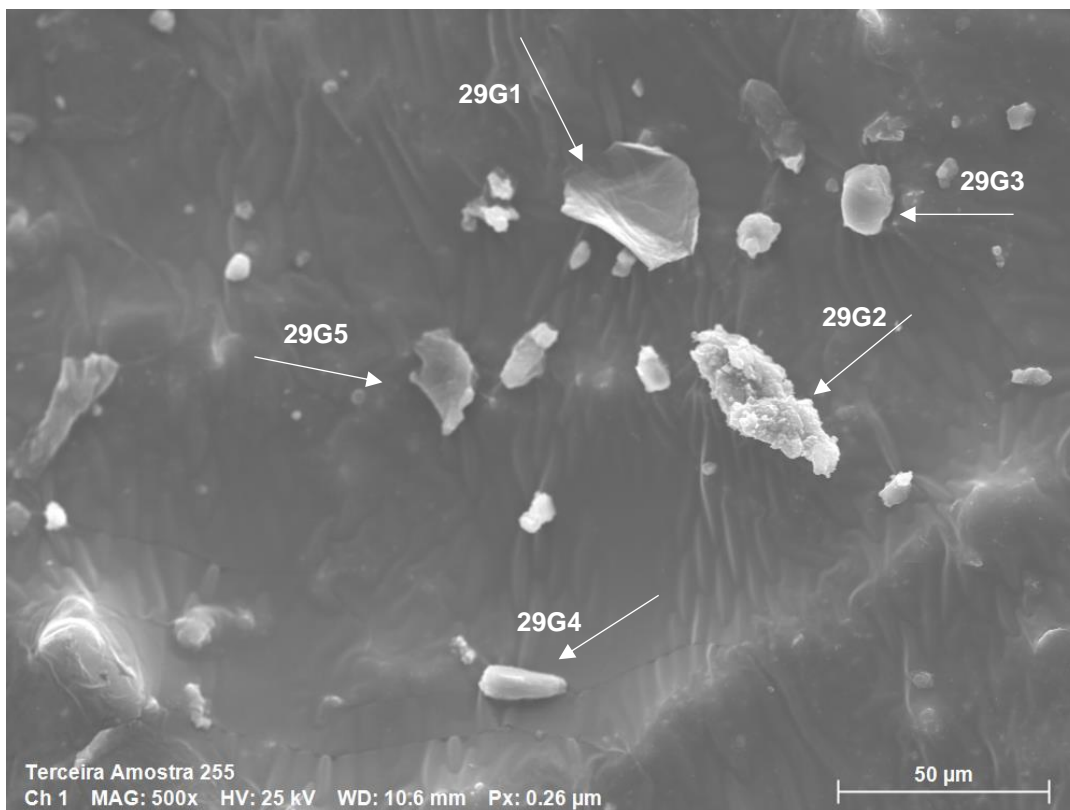
Fonte: LUCCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Na área (1C1) da amostra da figura 39, identificou-se a presença com maior incidência de oxigênio (40.45%), de Silício (proveniente do silicone usado na plastinação) (24.48%), ouro (22.56%) usado na metalização da amostra, houve

ainda a presença de cálcio (10.60%) e presença com menor incidência de alumínio (1.44%) e magnésio (0.47%).

Na amostra do grupo pintado antes da cura, em que se observou grupos irregulares (Figura 37. B), no teste EDS, selecionou-se 5 áreas de artefatos, conforme a imagem com aumento em 500x (Figura 39). É possível observar a amostra (29G2) que difere das demais e que foi identificada macroscopicamente como grumo de fásia.

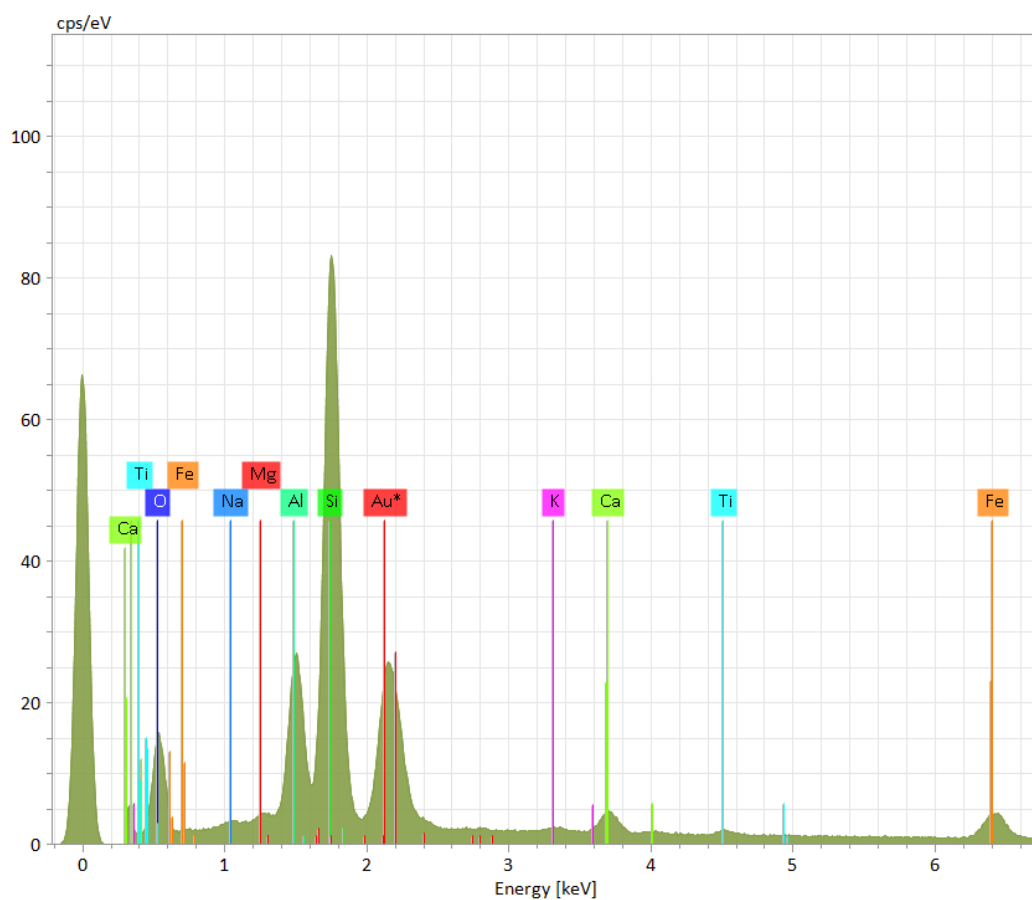
Figura 39 - Amostra do grupo pintado antes da cura (Figura 37.B) com ampliação de 500x no teste Espectroscopia por Dispersão de Elétrons, com cinco áreas selecionadas conforme as identificações (29G1, 29G2, 29G3, 29G4 e 29G5).



Fonte: LUCCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Para a referida amostra (29G2), apresenta-se a identificação obtida pelo teste Espectroscopia por Dispersão de Elétrons (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Representação da área da superfície muscular do rato Wistar da amostra (29G2) interpretada macroscopicamente como grumo de fásia, em que se observa a presença dos seguintes elementos químicos.



Elemento	Número Atômico	Massa Normalizada [%]
Oxigênio	8	60.30
Silício	14	14.17
Ouro	79	13.19
Alumínio	13	6.20
Ferro	26	2.59
Sódio	11	1.22
Cálcio	20	1.04
Magnésio	12	0.89
Titânio	22	0.27
Potássio	19	0.12
		100.00

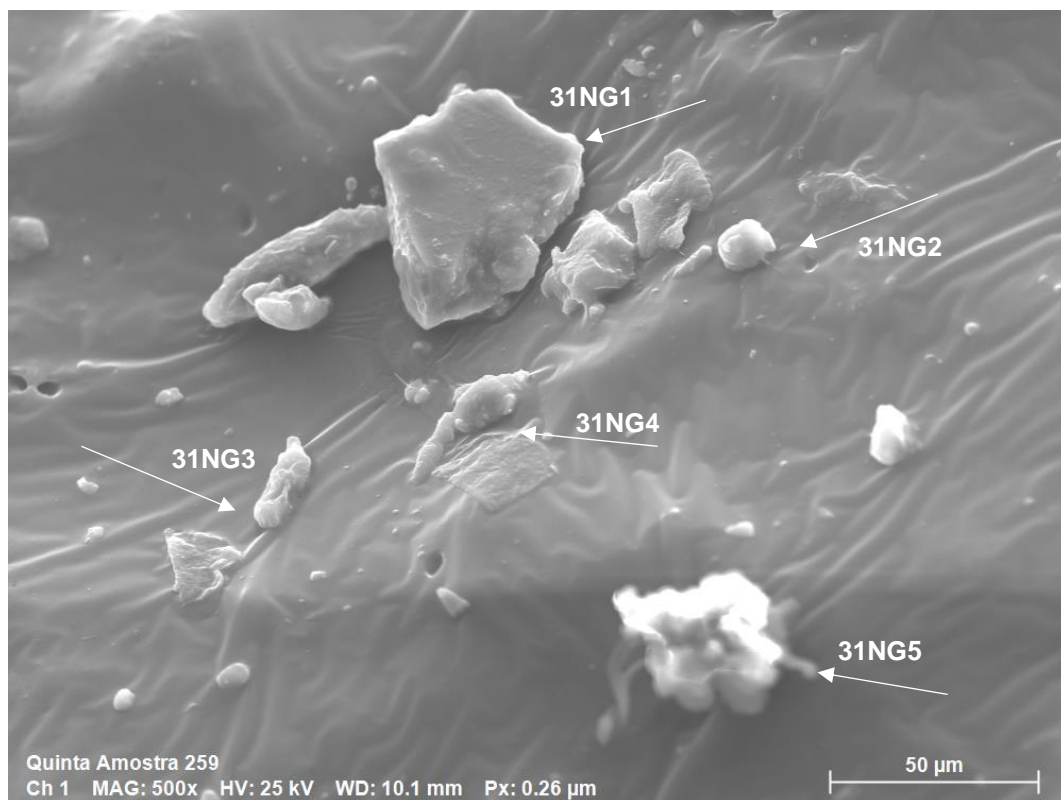
Fonte: LUCCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Na área (29G2) da amostra (Figura 39) identificou-se a presença com maior incidência de oxigênio (60.30%), do próprio silicone usado na plastinação (14.17%), ouro (13.19%) usado na metalização da amostra, uma incidência maior de alumínio (6.20%) quando comparada com a amostra do grupo controle, a presença de ferro (2.59%) que pode ser proveniente do pigmento usado na tinta (óxido de ferro vermelho), além dos elementos como o sódio (1.22%), cálcio (1.04%), magnésio (0.89%), titânio (0.12%) e potássio (0.12%).

É preciso salientar que a presença de ferro foi notada nas áreas (29G1), (29G2) e (29G5), sendo (2.14%), (2.59%) e (1.27%) respectivamente, o que pode corroborar para a presença de grumos de fásia e conseqüente agrupamento da tinta nas áreas selecionadas.

Na amostra do grupo pintado depois da cura e que não apresentou grumos de fásia (Figura 37. E), no teste EDS, selecionou-se 5 áreas de artefatos, conforme a imagem com aumento em 500x (Figura 40).

Figura 40 - Amostra de espécime pintado após a cura (Figura 37.E) com ampliação de 500x no teste Espectroscopia por Dispersão de Elétrons, com cinco áreas selecionadas conforme as identificações (31NG1, 31NG2, 31NG3, 31NG4 e 31NG5).



Fonte: LUCCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Na área (31NG1) da figura 40, observa-se que embora o artefato se destaque pela dimensão quando comparado as demais áreas selecionadas, os elementos com maior incidência são o oxigênio (65.31%), o silicene (23.45%), o ouro (10.96%) e a pequena incidência de alumínio (0.27%) (Tabela 4).

Tabela 4 – Apresentação dos elementos químicos da área selecionada (31NG1) da amostra (37.E)

Elemento	Número Atômico	Massa Normalizada [%]
Oxigênio	8	65.31
Silício	14	23.45
Ouro	79	10.96
Alumínio	13	0.27
		100.00

Fonte: LUCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Nas áreas selecionadas (31NG2) e (31NG4), além dos elementos químicos presentes nas outras amostras, observou-se que nas referidas áreas houve a presença de ferro, sendo (5.04%) e (12.95%) respectivamente (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 - Apresentação dos elementos químicos da área selecionada (31NG2) da amostra (37.E).

Elemento	Número Atômico	Massa Normalizada [%]
Oxigênio	8	55.12
Alumínio	13	15.72
Silício	14	11.67
Ouro	79	10.85
Ferro	26	5.04
Cálcio	20	0.85
Titânio	22	0.39
Potássio	19	0.19
Cloro	17	0.16
		100.00

Fonte: LUCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Tabela 6 - Apresentação dos elementos químicos da área selecionada (31NG4) da amostra (37.E).

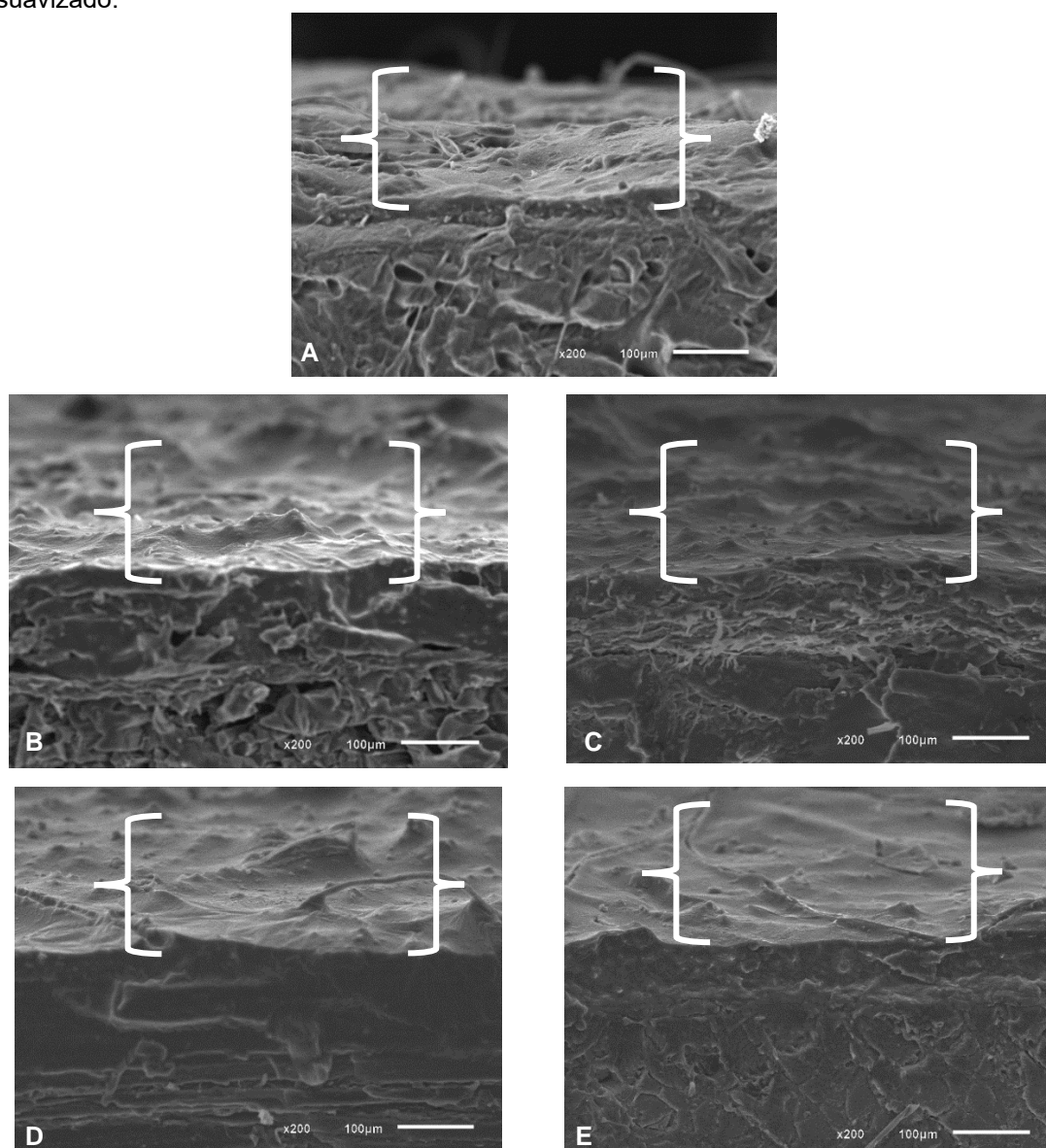
Elemento	Número Atômico	Massa Normalizada [%]
Oxigênio	8	49.90
Ouro	79	13.51
Ferro	26	12.95
Silício	14	11.00
Cálcio	20	10.68
Alumínio	13	1.33
Potássio	19	0.64
		100.00

Fonte: LUCCAR/UFES; Acervo LABPLAST/UFES.

Verificou-se ainda, nas áreas mencionadas, a presença de outros elementos químicos, com quantidades percentuais variados.

Na perspectiva da vista súperolateral da face cortada, apresenta-se como resultado da análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV) (Figura 41) as seguintes imagens da superfície muscular dos ratos Wistar, com ampliação em 200x:

Figura 41 – Imagens da vista súperolateral do corte de tecido muscular de ratos Wistar dissecados e plastinados, feitas por MEV com aumento de 200x. Na região superior da amostra (musculatura dissecada), destacada entre colchetes, observa-se uma superfície de aspecto áspero apenas no grupo não pintado (A), enquanto nos demais grupos, pintados na pré-cura (B e C) ou na pós-cura (D e E), observa-se uma superfície de aspecto irregulares, porém mais suavizado.



Legenda: **A.** lateral do espécime 1-C, do grupo controle, não pintado.
B. lateral do espécime 23-G, com grumos e pintado com o Tom 5.
C. lateral do espécime 29-G, com grumos e pintado com o Tom 2.
D. lateral do espécime 29-NG, sem grumos e pintado com o Tom 2.
E. lateral do espécime 31-NG, sem grumos e pintado com o Tom 4.

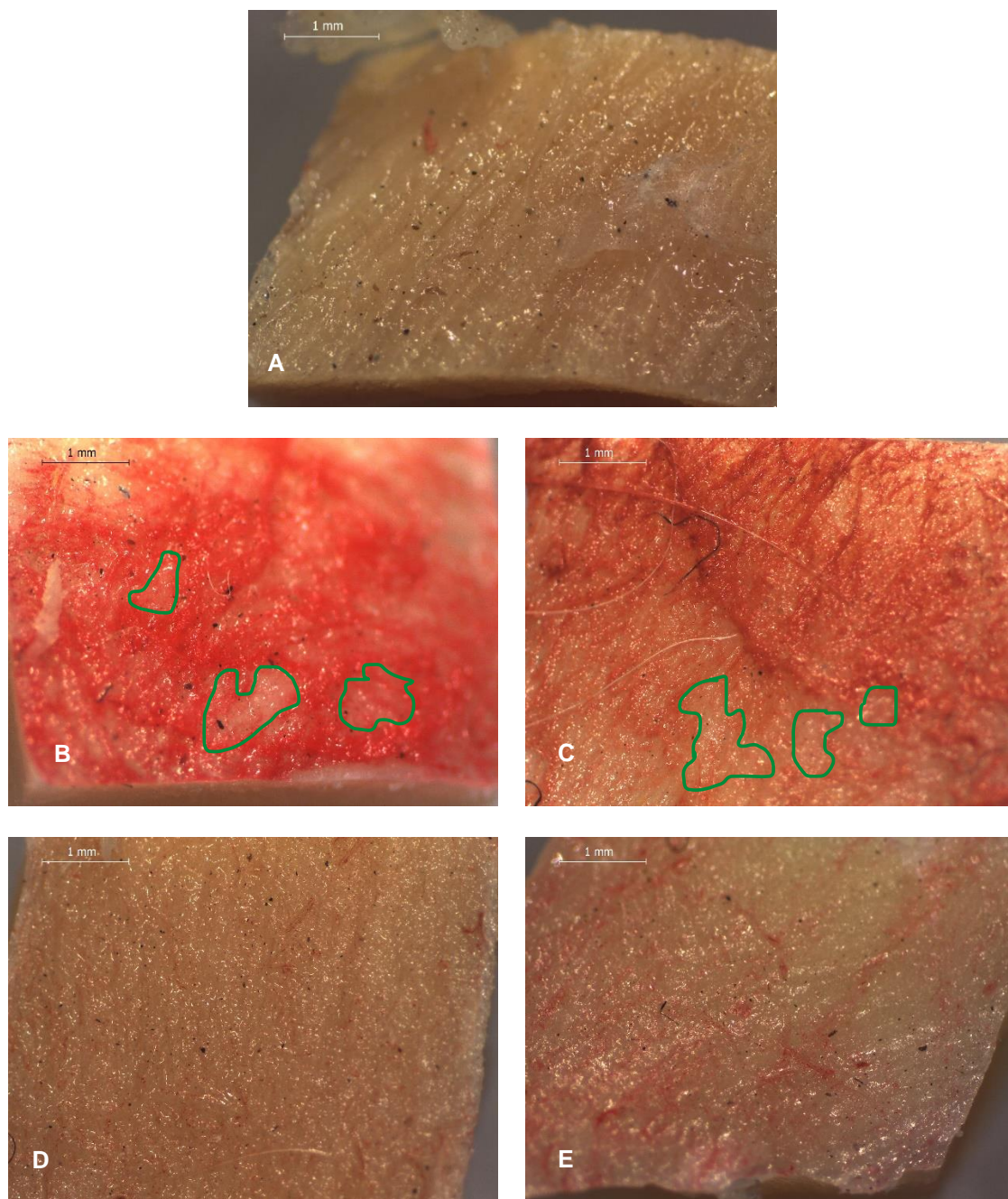
Fonte: LUCCAR/UFES. Acervo LABPLAST/UFES.

Na figura 41, observam-se os cortes laterais das amostras (Figura 37), onde as áreas selecionadas entre colchetes, demonstram a superfície muscular dos ratos Wistar e conseqüentemente, a textura destas superfícies. Na figura (41.A), do grupo controle e não pintado, que passou pelo processo de drenagem e secagem com papel absorvente antes da cura, nota-se uma superfície mais áspera quando comparado com a superfície das demais amostras, que embora tenham passado pelo mesmo processo de drenagem do controle, receberam uma camada pictórica seguido de cura ao final, apresentam uma superfície suavizada.

Nas demais amostras, figuras (41.B, C, D e E), independente do momento da pintura, a cura final foi feita sem a remoção da película pictórica que tem como base o próprio silicone, deixando assim a superfície suavizada.

As amostras dos mesmos espécimes também foram analisadas em uma Lupa eletrônica Leica EZ4HD, onde obteve-se imagens em cores, tanto das superfícies da musculatura (Figura 42), quanto da lateral do corte (Figura 43).

Figura 42 – Apresentando imagens com a vista superficial da musculatura de ratos Wistar dissecados e plastinados, obtidas por Lupa eletrônica Leica EZ4HD, com aumento de 20x. No grupo de pintura pré-cura (B e C) observa-se a cor vermelha com maior saturação e lacunas mais claras. Nas figuras D e E, que recebeu a cobertura pictórica após a cura, observou-se um uma coloração nitidamente mais uniforme, menos saturada, e menos lacunas dessaturadas.



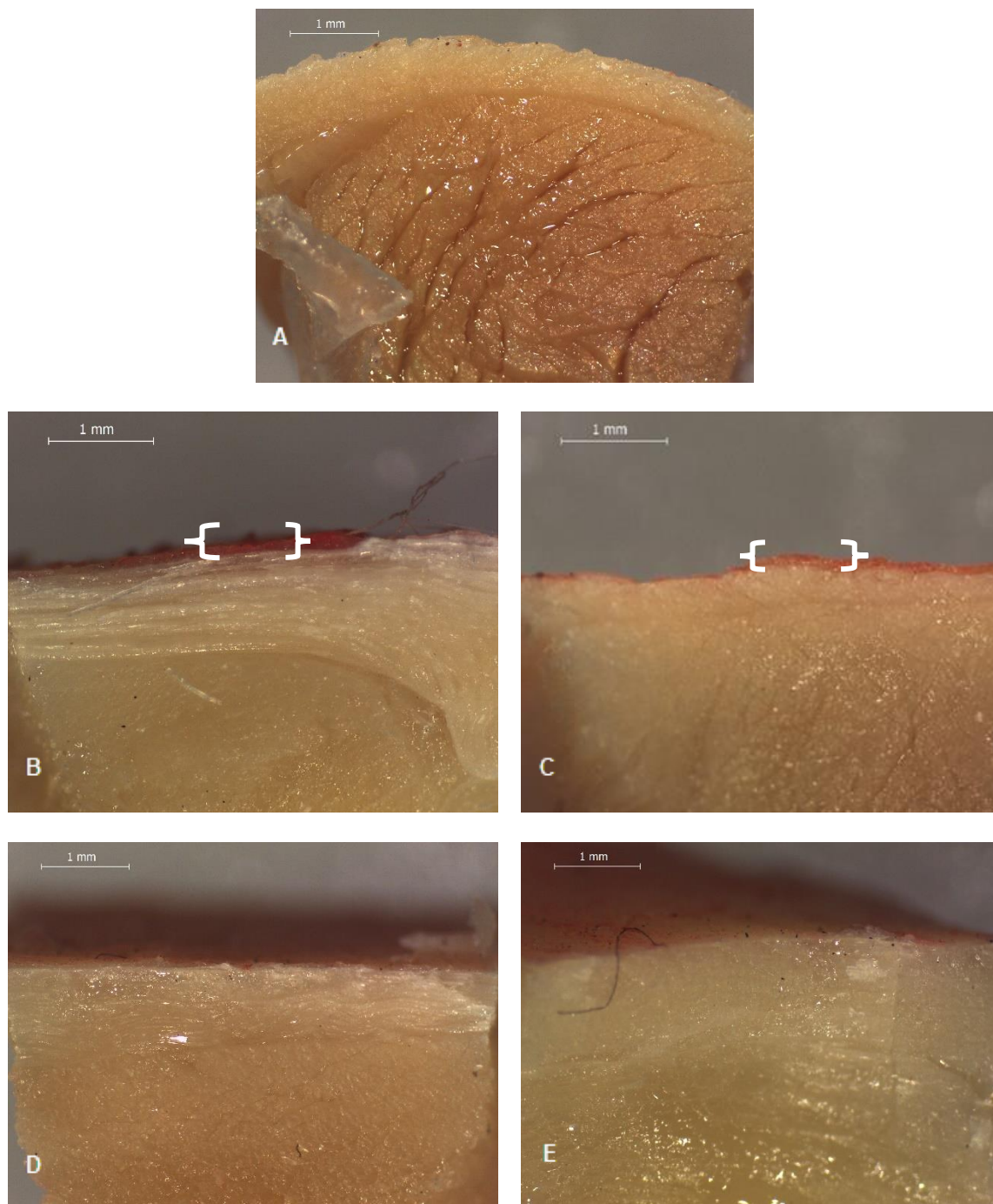
Fonte: Acervo do LABPLAST/UFES. Registros de Renan Pavesi Miranda.

Na comparação com o grupo controle, que não recebeu pintura, o aspecto irregular observado na pintura pré-cura se mostra machado, com regiões de maior e menor concentração de pigmento (Figuras 42.B e C), enquanto nos que

receberam a pintura pós cura, as manchas são muito atenuadas ou ausentes (Figuras 42.D e E).

Quanto ao aspecto de permeabilidade da camada pictórica, observou-se nas imagens das amostras com vista lateral (Figura 43), que a aplicação da tinta é feita em uma camada muito superficial da musculatura, penetrando entre 0,1 e 0,3 mm a partir da superfície quando a pintura é realizada pré-cura (Figuras 43.B e C), e menos de 0,1 mm, quando a pintura é feita pós-cura (Figuras 43.D e E). No entanto, apesar da camada de tinta ser fina, a sua resistência é bastante significativa quanto a tentativa mecânica de retirá-la, que foi realizada friccionando o papel absorvente seco sobre a superfície, mostrando uma excelente afinidade da camada pictórica pela superfície.

Figura 43 – Imagem da vista lateral da superfície muscular de rato Wistar dissecado e plastinado, pintado e cortado perpendicularmente, obtido em Lupa eletrônica Leica EZ4HD, com aumento de 20x. É possível observar a camada pictórica e sua penetração no tecido subjacente da ordem de 0,1 a 0,2 mm nas figuras 43.B e C, assim como penetração inferior a 0,1 mm nas figuras 43.D e E.



Fonte: Fonte: Acervo do LABPLAST/UFES. Registros de Renan Pavesi Miranda.

4.2.2. Animais silvestres

A etapa da pintura contemplou plenamente a meta inicial, totalizando 21 exemplares de 26 espécimes de animais silvestres plastinados, incluindo anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Tabela 7), que previamente necessitaram passar pelas etapas de fixação, dissecação e plastinação (Figuras 44, 45 e 46). Destes, 5 não foram submetidos a pintura para funcionar como controle do grupo dos animais silvestres.

Tabela 7 – Espécimes de animais silvestres da Mata Atlântica plastinados, pintados (Tom 1 a 5) e não pintados (NP), utilizados nesta pesquisa.

ITEN	Nome Popular	Espécies	Classe	Ordem	Tons	
1	Araçari-do-bico-branco	<i>Pteroglossus aracari</i>	Aves	Piciformes	Tom 1	
2	Tucano-do-bico-preto	<i>Ramphastos vitellinus</i>			Tom 1	
3	Araçari-do-bico-branco	<i>Pteroglossus aracari</i>			Tom 2	
4	Tucano-do-bico-preto	<i>Ramphastos vitellinus</i>			Tom 2	
5	Arara-vermelha	<i>Ara chloropterus</i>		Psitaciformes	Tom 1	
6	Murucututu-de-barriga-amarela	<i>Pulsatrix koeniswaldiar</i>		Strigiformes	Tom 1	
7	Urutau-comum	<i>Nyctibius griseus</i>		Nyctibiiformes	Tom 1	
8	Garça-branca	<i>Ardea alba</i>		Pelacaniformes	NP	
9	Carcará	<i>Caracara plancus</i>		Falconiformes	Tom 1	
10	Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	Mammalia	Carnivora	Tom 5	
11	Furão-pequeno	<i>Galictis cuja</i>			Tom 3	
12	Quati-de-cauda-anelada	<i>Nasua nasua</i>			Tom 3	
13	Gato-macarajá	<i>Leopardus weidii</i>			Tom 2	
14	Jaguaririca	<i>Leopardus pardalis</i>			Tom 3	
15	Mão-Pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>			Tom 4	
16	Jupará	<i>Potus flavus</i>			NP	
17	Mão-Pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>			NP	
18	Bugio-Ruivo	<i>Alouatta guariba</i>			Primata	Tom 1
19	Bugio-Ruivo	<i>Alouatta guariba</i>				Tom 2
20	Sagui-da-cara-branca	<i>Callithrix geoffroyi</i>		Tom 1		
21	Bugio-Ruivo	<i>Alouatta guariba</i>		Tom 3		
22	Guigó-mascarado	<i>Calicebus personatus</i>		NP		
23	Ouriço-cacheiro	<i>Coendou insidiosus</i>		Rodentia	Tom 2	
24	Tamanduá-mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Pilosa	NP		
25	Rã-manteiga	<i>Leptodactylus latrans</i>	Amphibia	Anura	Tom 2	
26	Teiú	<i>Salvator merinae</i>	Reptillia	Squamata	Tom 3	

Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST/UFES.

Embora seguindo o protocolo desenvolvido com os ratos Wistar, a aplicação da tinta nos animais silvestres não apresentou o aspecto irregular evidente da camada pictórica observado com os resíduos de fásia visto nos ratos.

As imagens em destaque, como na figura 44.B, embora mostrem a presença de resíduos de fáscia, o resultado da pintura não apresenta irregularidade relevante como nos ratos. O detalhe mostrado nas figuras 44, 45 e 46, evidencia claramente o aspecto de relevo dos feixes musculares, bem como, os limites dos músculos, facilitando a distinção para outros tecidos.

Figura 44 – Espécime plastinado e pintado pós cura de um Araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*) com o tom 1, figura 44. A. A área selecionada na figura 44. A em destaque na figura 44.B (detalhe do músculo peitoral) mostrando a superfície muscular com seus relevos, feixes musculares e resíduos de fáscia.



Fonte: Fotografia de Yan Veiga dos Reis; Acervo: LABPLAST/UFES

Figura 45 - Espécime de um Bugio-Ruivo (*Alouatta guariba*) plastinado e pintado pós-cura com o tom 2, figura 45. A. Área selecionada na figura 45.A em destaque ampliado (detalhe do músculo latíssimo do dorso), figura 45. B.



Fonte: Fotografia de Yan Veiga dos Reis; Acervo: LABPLAST/UFES

Figura 46 - Espécime de uma Jaguatirica (*Leopardus pardalis*), plastinado e pintado pós-cura com o tom 3, figura 46. A. Área selecionada na figura 46. A em destaque ampliado na figura 46.B, (detalhe do latíssimo do dorso), mostra o relevo da superfície muscular e claro limite entre músculos.



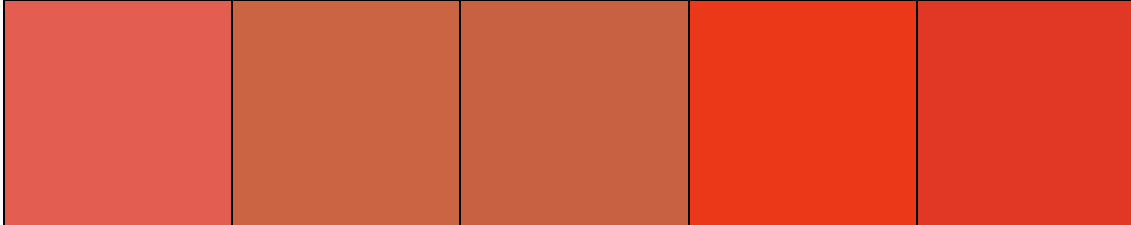
Fonte: Fotografia de Yan Veiga dos Reis; Acervo: LABPLAST/UFES

4.3. COLORIMETRIA

Por meio do aplicativo RGB Color Detector, fez-se o registro de todos os espécimes de ratos Wistar e animais silvestres, e calculou-se a média dos valores R, G e B, de acordo com o número amostral (N=3) de cada tonalidade. A partir do cálculo médio de cada tonalidade, adquiriu-se informações sobre o RGB, percentual de saturação e luminância, assim como, a medida do CMYK²³.

A mensuração das tonalidades da tinta aplicada sobre uma superfície de uma folha de papel branca e após a secagem da tinta, apresentou os seguintes resultados colorimétricos (Tabela 8).

Tabela 8 – Comparativo colorimétrico obtido a partir da análise do resultado médio (N=3 de cada tonalidade), aplicado sobre a superfície de uma folha de papel branca, utilizando o aplicativo RGB Color Detector.

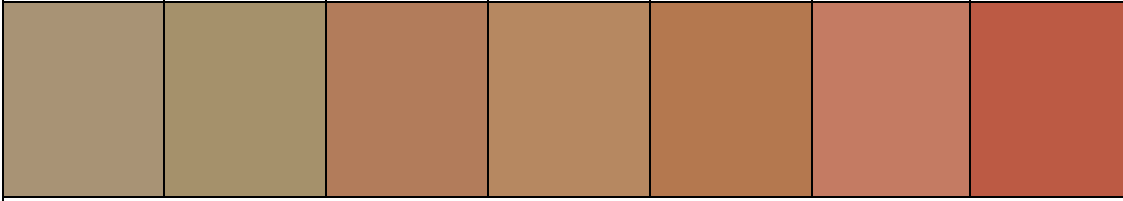
T1	T2	T3	T4	T5
R – 228	R – 203	R – 199	R – 235	R – 225
G – 93	G – 100	G – 97	G – 56	G – 55
B – 81	B – 66	B – 66	B – 24	B – 37
Sat.: 64%	Sat.:67%	Sat.: 67%	Sat.: 90%	Sat.: 84%
Lum.: 89%	Lum.: 80%	Lum.: 78%	Lum.: 92%	Lum.: 88%
				
Legenda: R = red (vermelho); G = Green (verde); B = blue (azul); Sat. = Saturação e Lum. = Luminância				

Fonte: Da autora.

²³ Optamos por não enfatizar a medida CMYK nos resultados, por se tratar de medidas usadas para impressão das cores, no entanto, quando se faz a leitura da cor com o aplicativo RGB Color Detector, ele apresenta tanto a medida RGB quanto o CMYK.

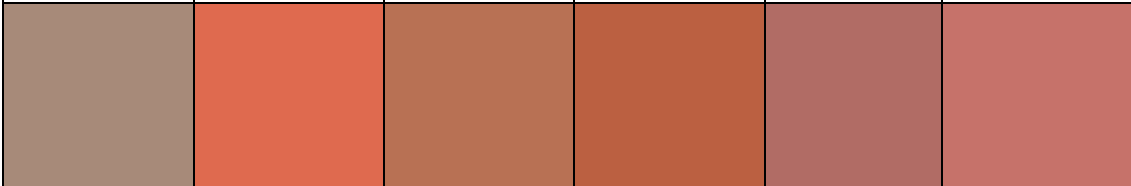
Obteve-se os seguintes resultados colorimétricos para os ratos Wistar (Tabela 9) e para os animais silvestres (Tabela 10).

Tabela 9 – Comparativo colorimétrica obtido a partir da análise do resultado médio dos tons aplicados nos Ratos Wistar, utilizando o aplicativo RGB Color Detector.

RW – Controle Perfundido	RW – Controle N. Perfundido	T1	T2	T3	T4	T5
R – 168 G – 147 B – 117 Sat.: 23% Lum.: 56%	R- 165 G – 145 B – 107 Sat.: 24% Lum.:53%	R-178 G – 124 B – 91 Sat.: 36% Lum.: 53%	R – 182 G – 136 B – 97 Sat.: 37% Lum.: 55%	R- 180 G – 120 B – 79 Sat.: 40% Lum.: 51%	R – 196 G – 123 B – 99 Sat.: 45% Lum.: 58%	R – 188 G – 90 B – 68 Sat.: 45% Lum.: 58%
						
Legenda: R = red (vermelho); G = Green (verde); B = blue (azul); Sat. = Saturação e Lum. = Luminância						

Fonte: Da autora.

Tabela 10 – Comparativo colorimétrica obtido a partir da análise do resultado médio dos tons aplicados nos Animais Silvestres, utilizando o aplicativo RGB Color Detector.

Controle	T1	T2	T3	T4	T5
R – 167 G – 138 B – 121 Sat.: 21% Lum.:56%	R – 223 G – 106 B – 79 Sat.: 69% Lum.: 59%	R – 184 G – 113 B – 84 Sat.: 41% Lum.: 53%	R – 187 G – 96 B – 65 Sat.: 48% Lum.: 49%	R – 177 G – 108 B – 101 Sat.: 42% Lum.: 54%	R – 198 G – 114 B – 106 Sat.:45% Lum.:60%
					
Legenda: R = red (vermelho); G = Green (verde); B = blue (azul); Sat. = Saturação e Lum. = Luminância					

Fonte: Da autora.

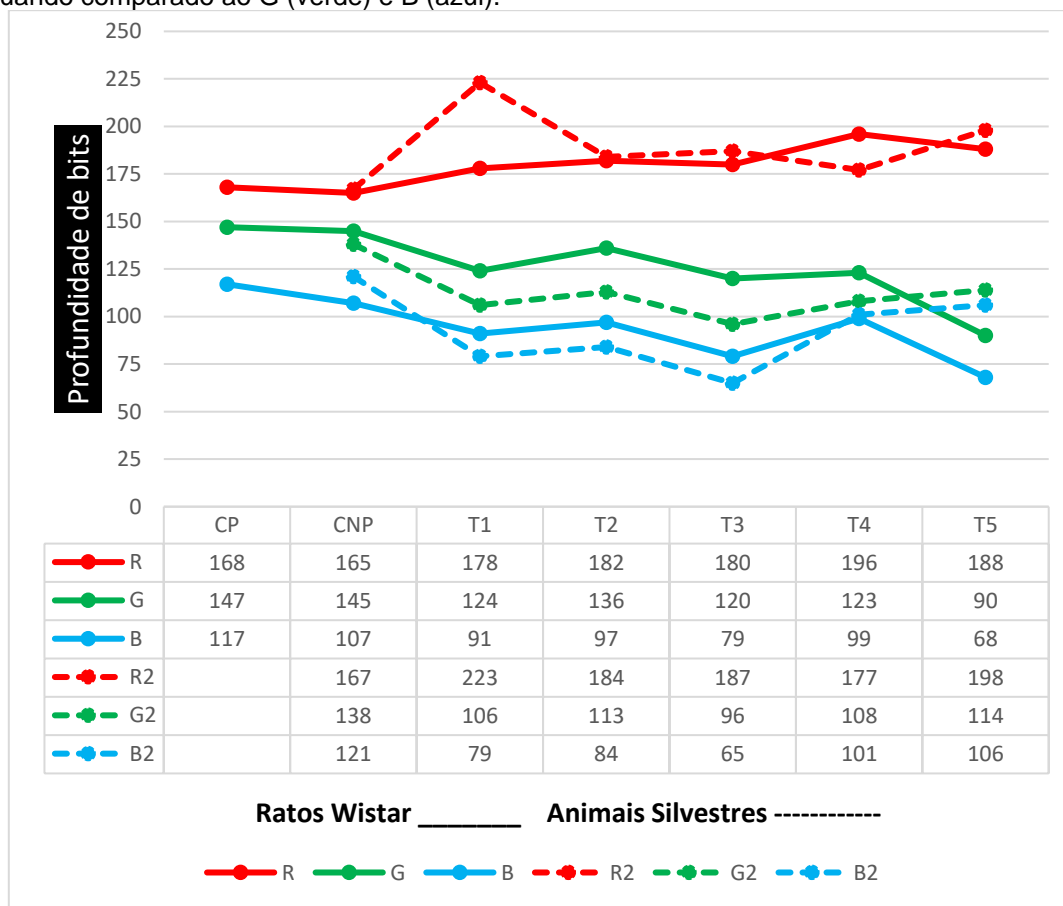
Com a análise colorimétrica dos ratos Wistar, obteve-se como resultados uma escala tonal com variação do R (vermelho) entre 165 e 196 bits, o que visualmente, aparenta uma variação relativamente sutil e crescente, e apesar da

variação de saturação se destacar com maiores percentuais nos tons 4 e 5, o percentual de luminância teve uma variação de 7%.

A análise colorimétrica dos animais silvestres, apresentou como resultados, uma escala tonal mais oscilante, com variação do R (vermelho) entre 167 e 223 bits, a saturação oscilou entre 20 e 69%, enquanto a luminância variou 11%. Nos animais silvestres os tons 1 e 5 apresentaram maior percentual de luminância.

Os espécimes do grupo controle (sem pintura e não perfundidos) tanto dos ratos quanto dos animais, apresentaram o R (vermelho) aproximado, sendo R=165 dos ratos e R=167 dos animais silvestres, o que demonstrou uma tendência na coloração dos grupos controle, tanto dos ratos quanto dos animais silvestres. Nos demais tons de ambos os grupos, não houve correspondência direta ou aproximação (Gráfico 4).

Gráfico 4 – RGB's médios comparados entre os vários grupos de ratos Wistar e dos animais silvestres: Controle - sem pintura não-perfundido (CNP) e perfundido (CP), pintados com os tons 1 (T1), 2 (T2), 3 (T3), 4 (T4) e 5 (T5), para demonstrar a variação tonal do R (vermelho) quando comparado ao G (verde) e B (azul).



Fonte: Da autora.

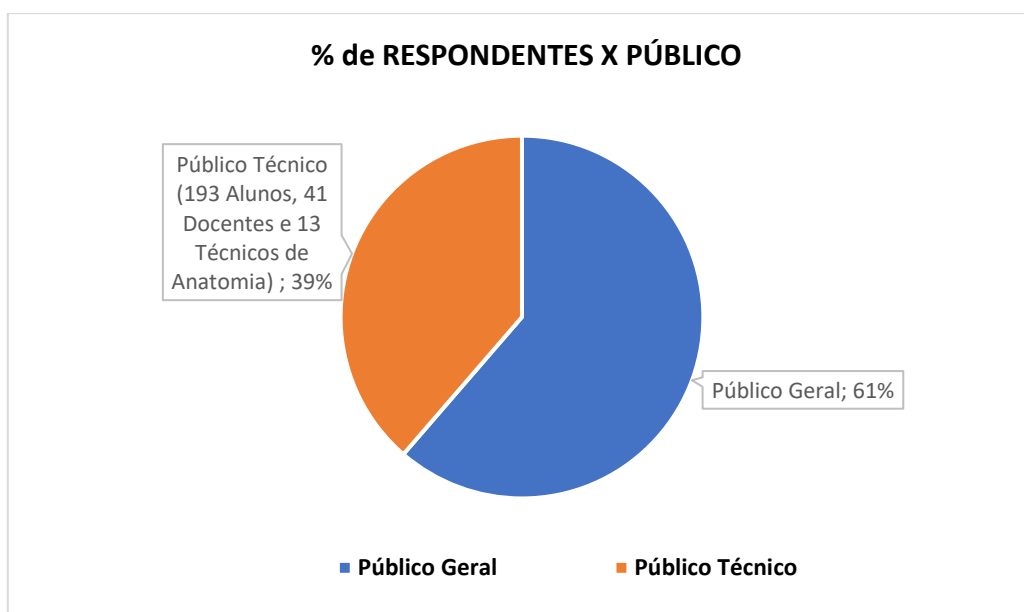
O gráfico 4 demonstra ainda, que tanto para o grupo dos ratos Wistar (linha contínua), quanto dos animais silvestres pintados (linha tracejada), que representam o G (verde) e o B (azul), possuem menor profundidade de bits quando comparados ao R (vermelho). Quanto maior refletância da luz vermelha nos espécimes, menor serão as refletâncias das luzes verde e azul. Por exemplo, se temos uma luz vermelha com a profundidade de 255 pixels e com saturação máxima em 100%, conseqüentemente, significa que as luzes verde e azul estão ausentes ou “zeradas”.

4.4. PERCEPÇÃO ESTÉTICA

4.4.1. Resultados da aplicação do questionário

A pesquisa de percepção alcançou um número total de 639 participantes, constituindo as seguintes categorias: 392 de Público Geral, e 247 de Público Técnico (193 Alunos, 41 Docentes e 13 Técnicos de Anatomia) (Gráfico 5).

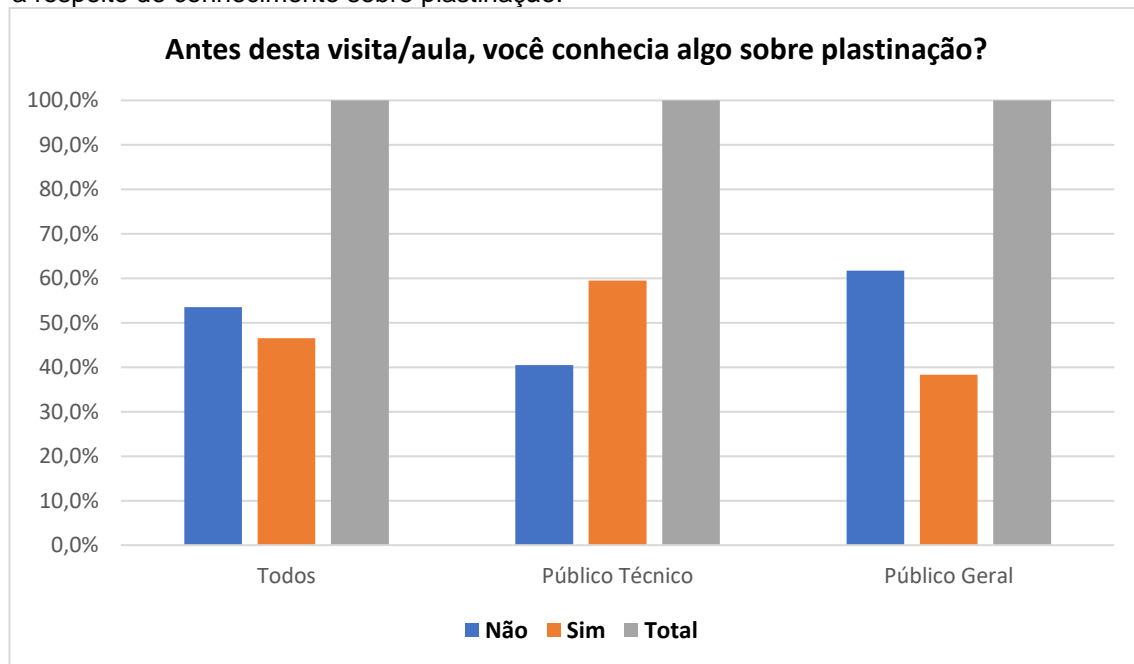
Gráfico 5 – Percentual de respondentes por categorias, Público Geral (visitantes das exposições Moradores da Floresta) e Público Técnico (alunos, docentes e técnicos de anatomia) na aplicação do questionário sobre a percepção visual em espécimes anatômicos plastinados pintados e não pintados.



Fonte: Da autora; LABPLAST/UFES.

As questões 1 e 2 do questionário, buscaram diagnosticar se o público possuía conhecimento prévio sobre a plastinação e se já tinha tido contato com algum espécime plastinado. Desse modo, para a questão 1 (Gráfico 6), notou-se que para o público técnico e para o público geral, tem-se evidências para acreditar que todos os grupos, possuíam o mesmo nível de conhecimento prévio sobre plastinação (tendo o público técnico sido o mais inclinado a responder “sim”, enquanto o público geral foi mais inclinado a responder “não”). Quando agrupados, o total geral de pessoas no mesmo conjunto, tem-se evidências para acreditar que o conhecimento prévio em plastinação é diferente para as pessoas de cada um dos dois grupos.

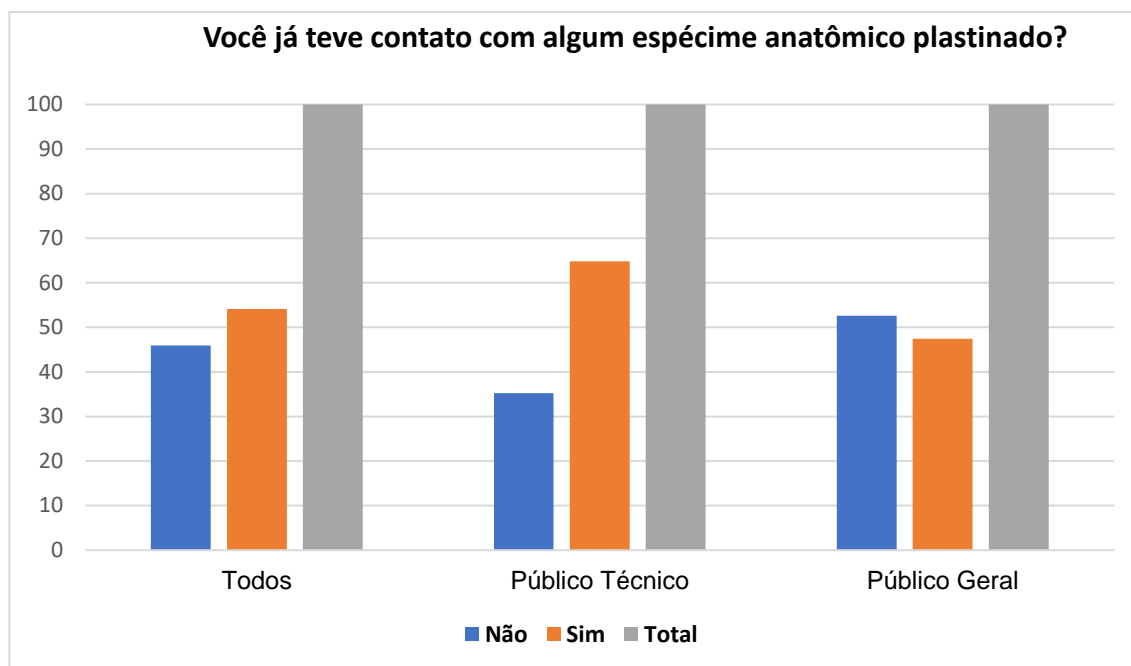
Gráfico 6 – Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito de conhecimento sobre plastinação.



Fonte: Da autora; LABPLAST/UFES.

Para a questão 2 (Gráfico 7), que abordou o nível de contato prévio com espécimes anatômicos plastinados, notou-se que para o público técnico e para todos os indivíduos agrupados, tem-se evidências para acreditar que os grupos possuíam o mesmo nível de contato prévio com espécimes plastinados (em especial o público técnico). Para o público geral, observou-se que houve evidências para acreditar que os indivíduos possuíam níveis de contato prévio diferentes.

Gráfico 7 - Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito de contato com a plastinação.



Fonte: Da autora; LABPLAST/UFES.

As tabelas apresentadas aqui, mostrarão as respostas dos diferentes públicos em função dos números de tons disponíveis no momento do preenchimento do questionário pelos entrevistados (3 ou 5). Os dados estão expressos em número absoluto e porcentagem média, a fim de se verificar se as categorias do critério “resposta escolhida pelo indivíduo” e a categoria “número de tons disponíveis” foram dependentes ou independentes entre si. Ou seja, se a quantidade de tons disponíveis no momento da aplicação do questionário influenciou ou não, o indivíduo, na escolha das respostas de cada pergunta.

Na questão 3 (Tabela 11) (Apêndice D.1), a grande maioria de todos os públicos preferiu os espécimes coloridos (acima de 83%). Na apresentação dos 3 tons, o público com maior preferência aos espécimes coloridos foi o público técnico (90%) com p-valor de 0,047, e para os 5 tons foi o público geral (83,7%), embora neste caso a porcentagem tenha ficado muito próxima ao público técnico (82,5%) e o p-valor de 0,067.

Tabela 11 – Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 3 (Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente, o que você prefere?).

Pergunta 3	Identificação	Resposta	Nº de tons disponíveis			P-valor
			3	5	Total	
Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente, o que você prefere?	Todos	Coloridos	226 (85,9%)	313 (83,2%)	539 (84,4%)	0,008***
		Não coloridos	15 (5,7%)	45 (12,0%)	60 (9,4%)	
		Não faz diferença	22 (8,4%)	18 (4,8%)	40 (6,3%)	
		Total	263 (100,0%)	376 (100,0%)	639 (100,0%)	
	Público Técnico	Coloridos	99 (90,0%)	113 (82,5%)	212 (85,8%)	0,047** (a)
		Não coloridos	6 (5,5%)	20 (14,6%)	26 (10,5%)	
		Não faz diferença	5 (4,5%)	4 (2,9%)	9 (3,6%)	
		Total	110 (100,0%)	137 (100,0%)	247 (100,0%)	
	Público Geral	Coloridos	127 (83,0%)	200 (83,7%)	327 (83,4%)	0,063*
		Não coloridos	9 (5,9%)	25 (10,5%)	34 (8,7%)	
		Não faz diferença	17 (11,1%)	14 (5,9%)	31 (7,9%)	
		Total	153 (100,0%)	239 (100,0%)	392 (100,0%)	

Para a questão 4 (Tabela 12) (Apêndice D.2), a grande maioria de cada público escolheu que os espécimes pintados facilitam a diferenciação de estruturas anatômicas (acima de 90%). A porcentagem entre as respostas “não faz diferença” e “não coloridos” ficaram com valores semelhantes para os públicos (próximos a 5%). Para os três públicos considerados, tem-se evidências para acreditar que a disponibilidade dos 3 e 5 tons, não influenciaram a opinião sobre se colorir ou não facilita a identificação de estruturas anatômicas, visto que os valores de p ficaram acima de 0,363.

Tabela 12 - Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor do teste qui-quadrado de Pearson. Pergunta 4 (Entre os espécimes anatómicos coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatómicas?).

Pergunta 4	Identificação	Resposta	Nº de tons disponíveis			P-valor
			3	5	Total	
Entre os espécimes anatómicos coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatómicas?	Todos	Coloridos	239 (90,9%)	344 (91,5%)	583 (91,2%)	0,363
		Não coloridos	9 (3,4%)	18 (4,8%)	27 (4,2%)	
		Não faz diferença	15 (5,7%)	14 (3,7%)	29 (4,5%)	
		Total	263 (100,0%)	376 (100,0%)	639 (100,0%)	
	Público Técnico	Coloridos	99 (90,0%)	126 (92,0%)	225 (91,1%)	0,625 (a)
		Não coloridos	5 (4,5%)	7 (5,1%)	12 (4,9%)	
		Não faz diferença	6 (5,5%)	4 (2,9%)	10 (4,0%)	
		Total	110 (100,0%)	137 (100,0%)	247 (100,0%)	
	Público Geral	Coloridos	140 (91,5%)	218 (91,2%)	358 (91,3%)	0,468
		Não coloridos	4 (2,6%)	11 (4,6%)	15 (3,8%)	
		Não faz diferença	9 (5,9%)	10 (4,2%)	19 (4,8%)	
		Total	153 (100,0%)	239 (100,0%)	392 (100,0%)	

Para a questão 5, quase a totalidade dos entrevistados entre os públicos percebeu a diferença entre as tonalidades dos espécimes (acima de 95%). A partir da estatística, acredita-se que tanto o público técnico quanto o geral, identificaram diferenças nas tonalidades de maneira igual para as ambas as quantidades de tons disponíveis para análise. Quando se agruparam todos os públicos em um mesmo conjunto, entretanto, os grupos de pessoas identificaram diferenças nas tonalidades de maneira desigual, com o grupo que respondeu o questionário com 3 tons tendo sido mais propenso a responder “Não” para essa pergunta (Tabela 13) (Apêndice D.3). Para as perguntas de número 3, 4 e 5 não foi verificada relação

(independência) entre os tipos de público (técnico e geral) e as respostas dos indivíduos, tanto para todos os tons agrupados e quanto para os 3 e 5 tons em separado (tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 13 - Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 5 (Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos coloridos?).

Pergunta 5	Identificação	Resposta	Nº de tons disponíveis			P-valor
			3	5	Total	
5) Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos coloridos?	Todos	Não	9 (3,4%)	3 (0,8%)	12 (1,9%)	0,033** (a)
		Sim	254 (96,6%)	373 (99,2%)	627 (98,1%)	
		Total	263 (100,0%)	376 (100,0%)	639 (100,0%)	
	Público Técnico	Não	5 (4,5%)	1 (0,7%)	6 (2,4%)	0,091* (a)
		Sim	105 (95,5%)	136 (99,3%)	241 (97,6%)	
		Total	110 (100,0%)	137 (100,0%)	247 (100,0%)	
	Público Geral	Não	4 (2,6%)	2 (0,8%)	6 (1,5%)	0,214 (a)
		Sim	149 (97,4%)	237 (99,2%)	386 (98,5%)	
		Total	153 (100,0%)	239 (100,0%)	392 (100,0%)	

1

Quando o público técnico é subdividido em professores e alunos de anatomia, evidencia-se que também não houve relação (ou relação de independência) entre público e resposta, sendo que as respostas mais escolhidas foram iguais para ambos os grupos. Fez-se a análise estatística da pergunta 3 (Tabela 14) (Apêndice D.4), separando o grupo Público Técnico, em alunos e docentes de anatomia, por se tratar de uma questão que explora as possibilidades e potencial do ensino de anatomia a partir de espécimes plastinados.

Tabela 14 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público (alunos ou docentes de anatomia), e em relação ao número de tons apresentados (3 ou 5), e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 3 (Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente, o que você prefere?).

Pergunta	Tons	Resposta	Identificação		Estatística	
			Aluno de Anatomia	Docente de Anatomia	Qui-quadrado	P-valor
Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente, o que você prefere?	todos	Coloridos	171(88.6%)	32(78.0%)		0,039*(a)
		Não coloridos	18(9.3%)	5(12.2%)		
		Não faz diferença	4(2.1%)	4(9.8%)		
		Total	193(100.0%)	41(100.0%)		
	3 tons	Coloridos	74(93.7%)	24(80.0%)		0,064(a)
		Não coloridos	3(3.8%)	3(10.0%)		
		Não faz diferença	2(2.5%)	3(10.0%)		
		Total	79(100.0%)	30(100.0%)		
	5 tons	Coloridos	97(85.1%)	8(72.7%)		0.195(a)
		Não coloridos	15(13.2%)	2(18.2%)		
		Não faz diferença	2(1.8%)	1(9.1%)		
		Total	114(100.0%)	11(100.0%)		

A pergunta 4 (Tabela 15) (Apêndice D.5), separando o grupo Público Técnico, em alunos e docentes de anatomia, por se tratar de uma questão que explora as possibilidades e potencial do ensino de anatomia a partir de espécimes plastinados.

Tabela 15 - Resultado quantitativo absoluto e em porcentagem das respostas do formulário por público (alunos ou docentes de anatomia), e em relação ao número de tons apresentados (3 ou 5), e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 4 (Em sua opinião, entre os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatômicas?).

Pergunta	Tons	Resposta	Identificação		Estatística	
			Aluno de Anatomia	Docente de Anatomia	Qui-quadrado	P-valor
Em sua opinião, entre os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatômicas?	todos	Coloridos	178(92.2%)	34(82.9%)		0,22(a)
		Não coloridos	8(4.1%)	4(9.8%)		
		Não faz diferença	7(3.6%)	3(7.3%)		
		Total	193(100.0%)	41(100.0%)		
	3 tons	Coloridos	72(91.1%)	26(86.7%)		0,711(a)
		Não coloridos	2(2.5%)	3(10.0%)		
		Não faz diferença	5(6.3%)	1(3.3%)		
		Total	79(100.0%)	30(100.0%)		
	5 tons	Coloridos	106(93.0%)	8(72.7%)	0,426	0.032(a)*
		Não coloridos	6(5.3%)	1(9.1%)		
		Não faz diferença	2(1.8%)	2(18.2%)		
		Total	114(100.0%)	11(100.0%)		

A análise estatística da pergunta 5 (Tabela 16) (Apêndice D.6), separando o grupo Público Técnico, em alunos e docentes de anatomia, por se tratar de uma questão que explora as possibilidades e potencial do ensino de anatomia a partir de espécimes plastinados.

Tabela 16 - Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público (alunos ou docentes de anatomia), e em relação ao número de tons apresentados (3 ou 5), e o p-valor do teste qui-quadrado. Pergunta 5 (Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos plastinados coloridos?).

Pergunta	Tons	Resposta	Identificação		Estatística	
			Aluno de Anatomia	Docente de Anatomia	Qui-quadrado	P-valor
Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos plastinados coloridos?	todos	Não	6(3.1%)	0(0.0%)		0,593(a)
		Sim	187(96.9%)	41(100.0%)		
		Total	193(100.0%)	41(100.0%)		
	3 tons	Não	5(6.3%)	0(0.0%)		0,319(a)
		Sim	74(93.7%)	30(100.0%)		
		Total	79(100.0%)	30(100.0%)		
	5 tons	Não	1(0.9%)	0(0.0%)		1(a)
		Sim	113(99.1%)	11(100.0%)		
		Total	114(100.0%)	11(100.0%)		

A tabela 17, corresponde a escolha de tons entre Ratos e Animais Silvestres, quando disponíveis 3 tons. Os testes rejeitaram a hipótese nula, ou seja, as pessoas escolheram tons de numerações mais altas para ratos do que de animais silvestres, sendo que não há reciprocidade. A diagonal em destaque (verde) representa o número de indivíduos que escolheram o mesmo tom, tanto para os ratos quanto para os animais silvestres.

Tabela 17 - Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor dos testes Kappa e McNemar. A diagonal destacada em verde representa o número de indivíduos que escolheu o mesmo tom tanto dos ratos quanto dos animais silvestres.

Nº de tons	Tipo de Público	Rato	Animal silvestre				Índice Kappa (p-valor)	p-valor McNemar
			Tom 1	Tom 2	Tom 3	Total		
3 Tons	Público geral	Tom 1	11	4	0	15	-0,191 (0,179)	0,000494
		Tom 2	14	46	11	71		
		Tom 3	12	9	46	67		
		Total	37	59	57	153		
	Público técnico	Tom 1	7	5	1	13	-0,157 (0,226)	0,01407
		Tom 2	11	22	15	48		
		Tom 3	8	7	34	49		
		Total	26	34	50	110		

Quando apresentado 5 tons, ocorreu o inverso no público geral, cujo teste também rejeita a hipótese nula. Neste caso, houve mais escolhas de tons de numeração baixa nos ratos e alta para os animais silvestres. Quando há 5 tons no estudo e o público é o técnico, o teste não rejeita a hipótese de que as mudanças de preferências são igualmente prováveis (Tabela 18).

Tabela 18 - Resultado quantitativo absoluto e em percentagem das respostas do formulário por público, número de tons e o p-valor dos testes Kappa e McNemar. A diagonal destacada em verde representa a quantidade de indivíduos que escolheram o mesmo tom tanto para os ratos quanto para os animais silvestres.

Nº de tons	Tipo de Público	Rato	Animal silvestre					Total	Índice Kappa (p-valor)	p-valor McNemar
			Tom 1	Tom 2	Tom 3	Tom 4	Tom 5			
5 Tons	Público geral	Tom 1	9	4	3	2	2	20	-0,00446 (0,923)	0,0002065
		Tom 2	17	28	18	19	1	83		
		Tom 3	10	11	39	11	4	75		
		Tom 4	3	2	8	9	11	33		
		Tom 5	3	3	4	3	15	28		
		Total	42	48	72	44	33	239		
	Público técnico	Tom 1	2	3	1	3	0	9	-0,0455 (0,397)	0,08773
		Tom 2	3	16	10	3	1	33		
		Tom 3	8	20	22	17	1	68		
		Tom 4	2	3	9	6	3	23		
		Tom 5	1	1	0	0	2	4		
		Total	16	43	42	29	7	137		

Referente as questões 8 e 9, onde o participante poderia assinalar quantas opções quisesse, que refletissem a sua percepção visual quanto a espécimes plastinados não coloridos e coloridos, obteve-se os seguintes resultados (Gráficos 8 e 9).

Gráfico 8 - Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito dos plastinados não coloridos.

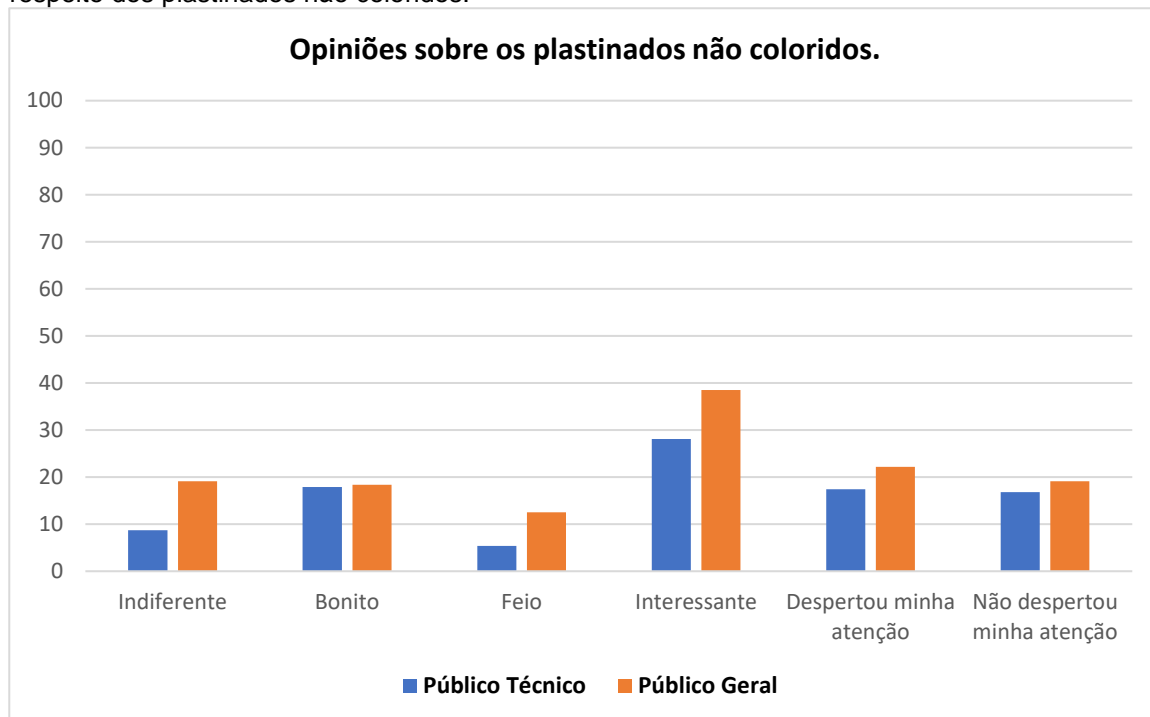
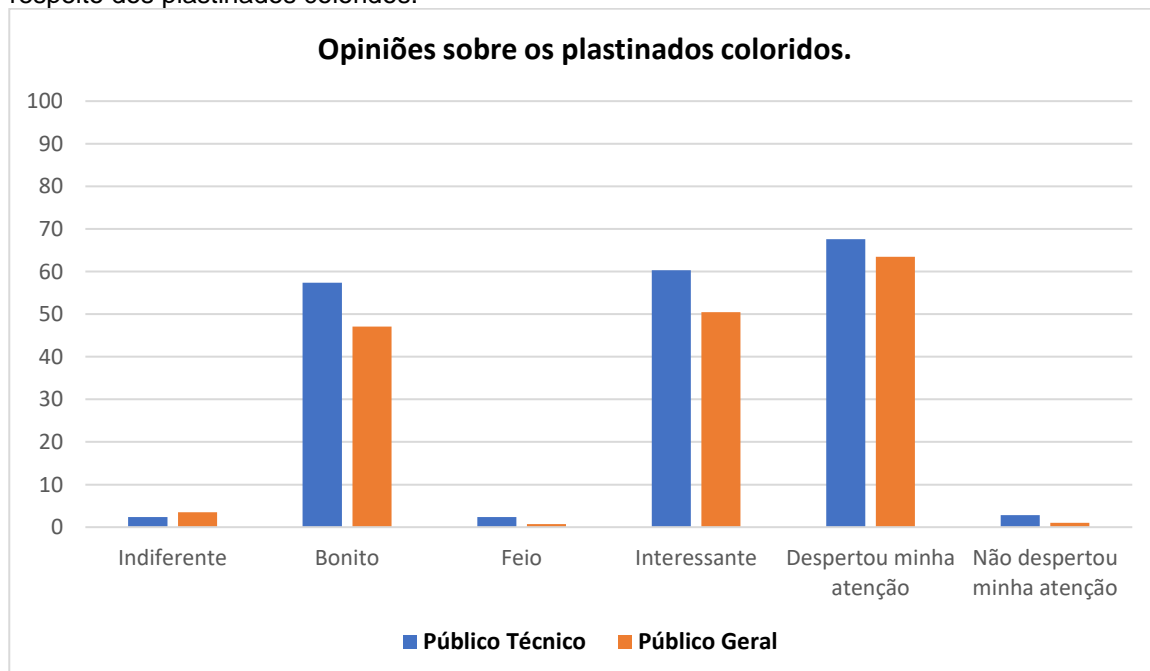


Gráfico 9 - Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito dos plastinados coloridos.



5 DISCUSSÃO

5.1. PLASTINAÇÃO

A plastinação em si, incluindo a desidratação, traz pouca interferência na cor do espécime, facilitando o planejamento da etapa de pintura que se seguiu, enquanto a fixação, dependendo do método, pode sim promover mais ou menos alteração de cor nos tecidos biológicos. O resultado similar entre a cor dos ratos perfundidos e não perfundidos, provavelmente se deveu ao um processo de fixação com concentrações crescentes (5% e 10%), e em temperatura refrigerada (7°C), condições em que, embora tenhamos a presença de sangue nos tecidos, o resultado da fixação se apresenta com menor escurecimento.

Como os grupos de ratos Wistar e animais silvestres, passaram por fixação em solução de formaldeído à 5% e 10%, por períodos controlados e sob supervisão contínua, o impacto da modificação ou perda de cor da musculatura foi minimizado, de modo a se conseguir garantir uma superfície propícia para a coloração. No entanto, há uma variação da tonalidade da musculatura entre espécimes, com a qual precisamos lidar, e que é determinada por diferentes motivos: 1) características biológicas distintas entre as espécies; 2) tamanho das estruturas musculares; 3) tipos musculares; 4) tempo entre a morte e a estabilização do tecido, seja por congelamento ou fixação e 5) quantidade de sangue no sistema vascular.

Na plastinação, as etapas de desidratação e a impregnação forçada não dependeram das características dos espécimes. No entanto, a etapa da drenagem do silicone, diferiu entre cada grupo, principalmente quanto ao tamanho dos espécimes, a complexidade da dissecação, ou seja, animais maiores e com dissecações detalhadas e complexas requeriam um tempo e atenção maior de drenagem.

Embora o LABPLAST esteja desenvolvendo pesquisas para um protocolo mais eficiente e controlado de drenagem, o método utilizado neste estudo seguiu o parâmetro tradicional, com gravidade e remoção mecânica com papel absorvente.

Por se tratar de espécimes mais simples do ponto de vista da superfície anatômica, os ratos Wistar foram drenados sobre superfície absorvente e passaram por remoção manual do silicone com papel absorvente, já os animais silvestres, posicionados em suportes específicos, de modo a manter a posição natural de cada espécime, conforme o planejamento inicial, visando a exibição final. Este posicionamento se apresenta útil para a drenagem assim como para o protocolo de pintura.

Nesta etapa de drenagem, a observação metódica da superfície muscular, para retirar quaisquer sujidades, pelos soltos ou outros elementos indesejados, contribuiu significativamente para preparar a superfície muscular para uma pintura mais adequada.

5.2. PINTURA DOS ESPÉCIMES PLASTINADOS

5.2.1. Ratos Wistar

O protocolo de pintura desenvolvido com o grupo de ratos Wistar evidenciou um problema quanto ao aspecto irregular da pintura quando esta era aplicada antes da cura. Numa análise inicial, a suspeita por causar esta anomalia recaiu sobre o acúmulo de resíduos de fásia, cuja comprovação exigiu a inclusão de alguns procedimentos como a análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV), o teste de Espectroscopia por Dispersão de elétrons (EDS) e o uso de uma lupa eletrônica, o que nos permitiu verificar o que estes acúmulos significavam e quais as condutas a serem observadas a partir deste ponto.

Quando se decidiu por pintar cada antímero antes e após a cura, não havia um entendimento de que os resíduos de fásia seriam um problema, efetivamente. Buscava-se observar se haveria mudança na cor aplicada em cada momento. Porém, notou-se que a variação da cor aconteceu exatamente em função dos resíduos de fásia, pois, estes, ao serem arrastados pelo pincel com tinta, agrupavam-se e conseqüentemente, acumulavam também a tinta, causando deste

modo, uma saturação maior do vermelho aplicado. Independente do tom utilizado, observou-se o mesmo problema em todos os antímeros pintados antes da cura (Figura 35 A e B).

O aspecto do aumento da saturação da cor com os grumos de fásia, resultam principalmente, porque ao se utilizar pigmentos em pó solubilizados em aglutinantes, as partículas do pigmento ficam suspensas no veículo, e se considerarmos uma maior concentração de partículas de pigmento em uma determinada área, conseqüentemente a reflectância da cor também será maior (MAYER, 2015), provocando a sensação de maior intensidade ou saturação da cor.

Seguiu-se, portanto, com o planejamento, e após a cura dos espécimes, para a realização da pintura no antímero direito, notou-se, a ausência do problema ocorrido anteriormente. A superfície muscular apresentava-se estável, os resíduos de fásia haviam sido planificados junto ao silicone e a pintura ocorreu sem maiores intercorrências. Isto ocorre em função do aglutinante ser um formador de película e com maior volume que o pigmento, o que contribui para o espaçamento das partículas e conseqüentemente maior absorção de luz e menor refletância (MAYER, 2015).

Porém, cabe salientar, que o antímero esquerdo dos espécimes, pintados antes da cura, não tiveram o seu aspecto melhorado com a cura, apresentando, deste modo uma diferença significativa entre os antímeros, mesmo em se tratando da mesma tonalidade aplicada em cada um deles (Figura 48).

Figura 48 – Espécime de rato Wistar após a pintura dos dois antímeros, o esquerdo (antes da cura) e o direito (após a cura).



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST/UFES

Sobre a saturação irregular na pintura pré-cura, observada a olho nu e sugerindo grumos de fásia que concentravam o pigmento, os estudos que se seguiram com a lupa eletrônica, as imagens do (MEV) confirmaram nossa hipótese. O teste (EDS) permitiu consolidar a interpretação das imagens feitas por (MEV), principalmente quanto a presença do elemento químico do silicone (utilizado na plastinação) em todas as amostras, assim como, a presença de elementos que podem ter origem nas estruturas usadas para o posicionamento dos espécimes durante as etapas como, o alumínio, ou ainda, derivados de poeira e outros materiais manipulados no laboratório que fazem parte das bases de apoio dos espécimes, após a finalização das etapas, como a madeira, por exemplo.

Nas áreas selecionadas (29G2, 31NG2 e 31NG4), além da presença de ferro, houve também a presença de outros elementos químicos como o sódio, cálcio, titânio entre outros (Figuras 39 e 40), que podem ser provenientes do ambiente do laboratório ou ainda, impurezas naturais presentes nos ingredientes adicionados na fabricação de pigmentos, visto que em algumas circunstâncias, utiliza-se por exemplo, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, que funcionam como pigmentos inertes com baixos índices refrativos e que podem ser usados como carga, a fim de reduzir os custos dos pigmentos (MAYER, 2015).

O aspecto áspero observado na superfície muscular no grupo controle e o aspecto aparentemente suavizado nos grupos pintados antes e após a cura (Figura 41), são resultados de uma questão mais complexa. Considera-se uma plastinação de qualidade, quando o espécime apresenta a uma aparência mais natural e o excesso de silicone na superfície promove um aspecto mais brilhante e artificial, para tanto, é necessário realizar além da drenagem, uma secagem com papel absorvente a fim de remover ao máximo o excesso de silicone.

Deste modo, no grupo controle (Figura 41.A) e nas demais amostras (41.B, C, D e E), passaram pela drenagem e secagem com o papel absorvente, porém, no grupo controle fez-se a cura após a drenagem, nas amostras (41.B e C) fez-se a pintura após a drenagem e posterior cura, e nas amostras (41.D e E), a pintura foi feita após a cura.

Na busca por entender melhor estas questões, fez-se a análise de imagens obtidas com a lupa eletrônica com aumento de 20x. Onde é possível perceber, de modo geral, a existência de pontos pretos que provavelmente são sujidade não percebidas a olho nu. Nas imagens (Figuras 42.B e C) das amostras com grumos de fásia, a imagem colorida permite a visualização de áreas em que a tinta se encontra dessaturada, supõe-se tratar das áreas em que o movimento do pincel “retirou” os grumos e a tinta, acumulando-os em outras áreas. As amostras que receberam a camada pictórica após a cura (Figuras 42.D e E), teve uma cobertura mais uniforme, provavelmente por ser uma superfície já estabilizada pela cura prévia.

O procedimento de teste mecânico com fricção de papel absorvente sobre a superfície pictórica mostrou que, apesar da penetração relativamente superficial da

tinta, entre 0,1 e 0,3mm (Figura 43.C), a tinta preserva uma ótima resistência por remoção mecânica e, principalmente, a manutenção da saturação da cor.

Observa-se que o protocolo de pintura desenvolvido nesta pesquisa possibilita o controle da aplicação da tinta, diferente do proposto no Processo S10 (SAKAMOTO *et al.*, 2006 *apud* McCREARY *et al.*, 2013), restringindo-se às áreas que se deseja de fato colorir, não havendo, portanto, migração da cor para tecidos que não deve receber a coloração.

Destaca-se ainda, que a tinta desenvolvida no LABPLAST/UFES, possui compatibilidade com a superfície do tecido biológico plastinado, apresentando aderência e saturação satisfatórias, diferente do uso de materiais industrializados que causam desprendimentos como os citados por (MARCHESE *et al.*, 2008 *apud* McCREARY *et al.*, 2013).

Quanto a busca por uma cor realista, próxima ao natural, conforme (ILIFF, 2019), cabe considerar os aspectos complexos e individuais já abordados nesta pesquisa, que implicam na variação de tonalidades e na própria percepção da cor aplicada nos espécimes anatômicos plastinados.

5.2.2. Animais silvestres

A não ocorrência, no grupo de animais silvestres do problema com os grumos de fáscia observado nos ratos Wistar, provavelmente se deveu às características da superfície muscular com relevos evidentes. A partir da boa visualização dos feixes musculares, assim como, da diferenciação de cor entre este e outros tecidos, nos animais silvestres a aplicação da tinta ocorreu de modo visualmente mais fluido e controlado. Embora possamos observar grumos de fáscia (detalhe da figura 46), estes não apresentam relevância no resultado da pintura e, ainda que, a superfície muscular seja lisa, independente da espécie, provavelmente será algo com que se lidar durante a pintura. Assim, como os animais silvestres o protocolo de pintura pode ser realizando antes ou após a cura, sem prejuízo do resultado.

A tonalidade de vermelho mais adequada para um determinado espécime deve ser escolhida, levando-se em conta, a tonalidade da superfície muscular onde será aplicada a tinta, tendo em vista que, a pintura não terá a função de “clarear” um espécime e sim, de melhorar seu aspecto esteticamente.

Portanto, seguindo a paleta de tons utilizados no LABPLAST/UFES, orienta-se utilizar o Tom 1 (mais claro) em espécimes como as aves ou anfíbios, ou ainda, em mamíferos que apresentem musculatura clara mesmo após as etapas da fixação e plastinação. O Tom 2 (intermediário), seria indicado para musculaturas com uma musculatura intermediária, e/ou que apresentem pequenas manchas na musculatura e que não respondam bem a etapa de clareamento com o peróxido de hidrogênio.

E, por fim, o Tom 3 (mais escuro), recomenda-se principalmente para espécimes de maior porte, que possuam musculatura com tons mais escuros ou que tenham permanecido maior tempo em processo de fixação em solução de formaldeído ou quando o espécime apresentar manchas escuras.

Obviamente, estas orientações partem da observação direta sobre os espécimes utilizados nesta pesquisa, e por uma avaliação perceptiva, tendo sempre em perspectiva, que uma tinta não irá clarear uma peça que já tenha um tom escuro.

A pintura deve ser compreendida do seguinte modo: a cor final que se observa nos espécimes será resultado da soma entre a cor do músculo antes da pintura e a camada pictórica aplicada. Desse modo, a cor final, percebida pelos olhos humanos dependerá do grau de luminância, saturação da cor e inevitavelmente da reflectância.

5.3. COLORIMETRIA

O objetivo desta pesquisa não era “reproduzir” os tons da Biodur®, e, sim, produzir tons que pudessem atender a demanda estética do público e que fosse viável pelo LABPLAST. Assim, a definição por três tons de vermelho se deu por

uma conveniência, a partir da observação de que há uma variação de coloração dos espécimes plastinados, seja pela influência das etapas da fixação e plastinação, pelo porte da espécie e ou pelas condições de preservação.

A produção de tons de vermelho, poderia ser superior a três, tendo em vista, existirem cerca de 105 tonalidades de vermelho registradas e nomeadas (HELLER, 2013), porém, não poderia ser menor que três, já que numa primeira análise, foi possível notar a predominância de ao menos três tonalidades de musculaturas entre os espécimes, de modo, a sintetizá-los em três nuances, do claro, intermediário e mais escuro. Da mesma forma, a opção controlada de três tonalidades de vermelho, permitiria uma coloração mais controlada e criteriosa.

A inserção dos tons 4 e 5, da Biodur® buscou exclusivamente, apresentar como opção aos participantes da pesquisa, dois tons de vermelho mais saturados e vibrantes, e desta forma, saber a predominância de preferência de tais tonalidades quando colocadas lado a lado com os três tons produzidos no LABPLAST.

É preciso ter a noção de que, existe um limiar entre a apresentação do tom vermelho para os indivíduos de modo geral, de acordo com (HELLER, 2013), o vermelho é visto como a cor preferida de aproximadamente 12% das pessoas, portanto, o vermelho não costuma ser a cor de preferência de uma unanimidade. Segundo Heller (2013, p.101), “[...] apenas 8% dos que tinham menos de 25 anos mencionaram o vermelho como cor preferida – entre pessoas acima dos 50 anos, 17% dos homens e 16% das mulheres citaram o vermelho [...].”

Ao mesmo tempo, “o simbolismo do vermelho está marcado por duas vivências elementares: o vermelho é fogo e o vermelho é sangue” (HELLER, 2013, p.101), portanto, a cor traz em si a atração e a repulsa. Em algumas línguas, a tradução literal de “vermelho” é “sangue. Indivíduos que possuem o medo de ver sangue, ou não toleram o vermelho por esta associação, tendem a se afastar, ou se recusar a ver algo que remeta a esta sensação.

A própria imagem de um espécime plastinado, pode causar tanto a atração, a curiosidade, a ânsia de ver o que há “dentro”, como também, pode afastar quando o indivíduo compreende que o plastinado “é de verdade”. Naturalmente, estas

observações surgem a partir da vivência no Museu de Ciências da Vida, e ao mesmo, tempo, as reações de repulsa são significativamente inferiores quando comparadas com o encantamento, a possibilidade de ver e aprender algo que é inerente a anatomia e nem sempre de acesso a um público geral.

Estas preocupações obviamente, são consideradas, tendo em vista, o objetivo desta pesquisa, que visa, além de um aprimoramento estético para os espécimes plastinados, a compreensão do forte apelo que a cor traz aos espécimes. E, portanto, o entendimento de que não se trata apenas de colorir os espécimes anatômicos plastinados e dispô-los em uma expografia.

As tabelas 9 e 10, demonstraram a variação dos tons, quando aplicados nas superfícies musculares dos ratos Wistar (Tabela 9) e dos animais silvestres (Tabela 10). A variação das tonalidades, assim como, da saturação e da luminância em ambos os grupos, reforça o entendimento de que há uma adição de tons entre a cor da musculatura mais a cor da tinta aplicada na superfície.

Enquanto, no grupo dos ratos Wistar (Tabela 9), os tons aparentam ser ordenados em modo crescente, a partir do controle até o tom 5, com pequenas variações sutis de cor, já no grupo dos animais silvestres (Tabela 10), houve uma oscilação nos tons, e uma aparente desordenação, no entanto, cabe lembrar que no caso dos animais silvestres, havia tonalidades diferentes de musculatura, enquanto no grupo dos ratos havia uma padronização de tonalidades.

Comparativamente, o Gráfico 2, apresenta as medidas colorimétricas dos grupos de ratos Wistar e animais silvestres, comprovam que a questão da coloração de espécimes anatômicos plastinados, passará pelas mesmas dificuldades de repetibilidade apontadas na revisão de literatura, no entanto, defende-se com esta pesquisa, que apesar da complexidade que se apresenta na coloração, pode-se obter bons resultados estéticos, assim como, uma apresentação que pode ser cuidadosa e minimamente controlada, conforme o aprofundamento nos estudos da cor e da colorimetria sejam abordados nos laboratórios de plastinação.

5.4. PERCEPÇÃO ESTÉTICA

Nesta pesquisa, buscou-se compreender a forma como o público (técnico e geral) se relaciona perceptivamente com os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos. A priori, subte-se que a percepção estética destas coleções, corresponde a mesma relação a que os indivíduos estão submetidos, enquanto experiência humana social e coletiva (BERLEANT, 2011).

Outro fator que pode ter influenciado os respondentes de modo subjetivo, trata-se da analogia entre o belo e o feio abordados por ECO (2007). Quando se trata do público técnico (docentes, técnicos e alunos de anatomia), pressupõe-se que este público já possui um olhar naturalizado da anatomia, de modo a ter menor rejeição ou repulsa pelos espécimes anatômicos do que pelo público geral.

Naturalmente, se trata de uma observação subjetiva sobre o tema, no entanto, a aplicação do questionário permitiu mensurar o modo como os públicos se relacionam com o olhar sobre os espécimes anatômicos coloridos e não coloridos.

A plastinação torna-se a partir das exposições teatralizadas de von Hagens (MASSON, 2012) um modo de ressignificar a relação da sociedade com os seus mortos, principalmente no âmbito anatômico. Levando-se em consideração o fato de que os corpos anatômicos tanto de humanos quanto de animais, deixam de ser uma exclusividade dos laboratórios anatômicos (LE BRETON, 2016), quando são retirados de suas “vitrines formolizadas” e passam a incorporar papéis sociais, artísticos e culturais em exposições grandiosas e concorridas, pode-se considerar que o caráter intimista ainda que publicizado dos anfiteatros anatômicos passou a se ambientar nos espaços das espetacularizações hipermodernas (LIPOVETSKY & SERROY, 2015).

5.4.1. Pesquisa sobre a percepção visual

A aplicação do questionário, com 639 respondentes, superou as expectativas iniciais, e se mostrou como uma ferramenta importante da análise da percepção visual de um público estabelecido. O alcance deste N amostral

expressivo, resultado de dois momentos de aplicação com 3 e 5 tons respectivamente, ampliou o escopo da pesquisa, permitindo que a oferta de possibilidades de tons fosse aumentada e deste modo, se verificasse a predileção do público participante, tanto geral quanto técnico.

5.4.2. Discussão sobre a análise estatística

De forma geral, o estudo mostrou, em vários aspectos, uma percepção estatisticamente muito positiva para os espécimes plastinados pintados. As perguntas 1 e 2 do questionário tiveram por objetivo, apenas diagnosticar se havia conhecimento prévio sobre a plastinação pelos participantes da pesquisa, a resposta, ao nosso entender, não causou interferência nas demais questões do questionário.

Para a pergunta 1 (*Antes desta visita/aula você conhecia algo sobre plastinação?*), verificou-se que embora o público técnico tenha sido mais inclinado a responder “sim” quando comparado ao público geral, quando os dois grupos foram agrupados percebeu-se a tendência a se afirmar que havia conhecimento prévio em plastinação pelo total de participantes. Este aspecto pode ser visto como proveniente de duas circunstâncias: a) um dos momentos de aplicação do questionário foi durante o Congresso Brasileiro de Anatomia (2022) que teve a concentração de um público técnico e possivelmente conhecedor sobre a técnica de conservação de tecidos biológicos e b) nos demais momentos de aplicação do questionário, principalmente durante as exposições ocorridas na Universidade Federal do Espírito Santo, o conhecimento prévio poderia ter sido proporcionado pela existência do Museu de Ciências da Vida.

A pergunta 2 (*Você já teve contato com algum espécime anatômico plastinado?*), além de diagnosticar o conhecimento prévio, no caso de uma resposta afirmativa, contemplou as opções: (Pessoalmente, Imagens e Internet). Portanto, dos 346 respondentes que afirmaram ter conhecimento prévio sobre a plastinação, verificou-se que: 305 respondentes afirmaram já ter tido contato pessoalmente com algum espécime plastinado; 42 respondentes afirmaram ter contato com a

plastinação via Internet e 17 respondentes por imagens. Desta forma, pode-se deduzir que o contato pessoal pode ter se dado por meio de exposições itinerantes ou visitas a espaços museais, e ainda, em unidades de ensino, considerando que grande parte do público foi da UFES ou visitantes do Museu de Ciências da Vida.

Na sequência, a pergunta 3 (*Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente o que você prefere?*), os números estatisticamente significantes deixam clara a robusta preferência dos diferentes públicos (técnico ou geral) pelos espécimes coloridos, independente do momento da participação (com 3 ou 5 tons).

Quando indagados quanto a pergunta 4 (*Entre os espécimes anatômicos coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatômicas?*), os percentuais estatisticamente significantes acima de 90% indicaram que os espécimes coloridos, na percepção dos observadores, contribuíram para a identificação de estruturas anatômicas. O que corrobora principalmente a defesa nesta pesquisa de que a coloração dos espécimes anatômicos contribui na sua estetização e conseqüentemente em outros aspectos que envolvem o ensino, a pesquisa e a apresentação museal.

Com a pergunta 5 (*Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos coloridos?*) pretendeu-se identificar a capacidade perceptiva do público para as diferenças tonais, cujo resultado significativo ficou acima de 95%, independentemente do público respondente. Este resultado justifica a decisão de utilização de diferentes tons de vermelho neste estudo, de modo a identificar aquele que seja mais agradável aos olhos do espectador.

Na revisão das perguntas 3, 4 e 5, para o público técnico, ao dividi-lo entre alunos e docentes/técnicos de anatomia, percebeu-se que também não houve relação de independência entre o público e resposta, de modo que as respostas mais escolhidas foram iguais para ambos os grupos. Ou seja, a preferência pelos espécimes coloridos, o entendimento de que a coloração contribui na identificação das estruturas anatômicas e a percepção da diferença de tonalidades manteve-se com percentuais estatisticamente significativos e positivos quanto às questões abordadas.

As perguntas 8 e 9, permitiam nenhuma ou múltiplas respostas, e tinham aspectos mais subjetivos e qualitativos da observação sobre os espécimes plastinados coloridos e não coloridos. Desse modo, quando confrontadas as respostas relativas aos plastinados não coloridos (Gráfico 6) e coloridos (Gráfico 7), todos os seis parâmetros analisados se moveram no sentido de valorizar positivamente a pintura, independente se o público era técnico ou geral. Em outras palavras, a coloração influenciou a frequência desta resposta, diminuindo os aspectos negativos e aumentando os positivos.

Este achado demonstra que a coloração impacta visualmente e transforma a opinião das pessoas, algo que antes não apresentava tanta cor pode parecer menos bonito ou mais feio do que aquilo que possui cor. Este entendimento também ocorre sobre o aumento de interesse do público, seja o técnico ou geral, e ainda, o percentual evidencia que a cor desperta mais a atenção das pessoas, independente do conhecimento prévio de anatomia ou da plastinação, a pintura impacta positivamente a percepção visual.

A nuvem de palavras (Figura 47) reforça este aspecto subjetivo da percepção visual de cada indivíduo, pois, são palavras extraídas de comentários opcionais, e as palavras que mais se destacam são “exposição”, “interessante”, “trabalho” e “colorido”. A experiência no LABPLAST e MCV/UFES, demonstram no cotidiano o modo como as pessoas se interessam em conhecer o acervo do museu, e o quanto a exposição “Moradores da Floresta” tem causado impacto positivo tanto social quanto culturalmente.

Vale refletir também sobre a palavra em destaque “trabalho”, pois, de modo geral, há a compreensão de que se trata de fato de um trabalho sério e que todos aqueles que participam do processo desde a preparação dos espécimes até chegar à exposição, na figura dos mediadores que fazem o intermédio do conhecimento sobre os espécimes e o público que aprecia, há um longo caminho, com muito trabalho, dedicação, pesquisa e custos.

Por fim, a palavra “colorido” que especialmente traz uma relação intrínseca com esta pesquisa, todo o arcabouço teórico trazido na bagagem foi ao mesmo tempo rememorado, reaprendido e principalmente, colocado sob um novo olhar e perspectiva, para reunir na contemporaneidade a arte e a ciência da anatomia,

assim como as suas tecnologias, para aprimorar a estética de um espécime (de muitos) que por si mesmo já possui muita grandeza e complexidade.

6 CONCLUSÃO

- O protocolo de pintura proposto neste estudo, apresentou viabilidade e principalmente, a possibilidade de se realizar uma pintura padronizada em espécimes anatômicos plastinados.
- O protocolo de pintura também possibilitou o aprimoramento da apresentação dos espécimes, assim como, de sua estetização.
- Os materiais pictóricos utilizados neste estudo corresponderam satisfatoriamente quanto à saturação da cor, resistência mecânica e compatibilidade com o polímero usado na plastinação.
- A respeito da pintura em carcaças de ratos Wistar, observou-se que a aplicação da tinta após a cura trouxe resultados significativamente melhores.
- A aplicação da tinta em espécimes de animais silvestres, pode ser feita antes ou após a cura, sem qualquer prejuízo visual ou estético.
- A pintura realizada em superfícies musculares mais claras e de coloração uniforme, apresentam melhores resultados estéticos.
- Este estudo concluiu que há uma forte predileção dos entrevistados, independente do conhecimento técnico em anatomia, pelos espécimes coloridos em relação aos não coloridos.
- A partir das respostas dos entrevistados, também se observou a preferência dos diferentes públicos, por tons menos saturados, sendo o 1º e 2º tons, produzidos no LABPLAST.
- A pesquisa de percepção conduzida neste estudo concluiu que a coloração nos espécimes anatômicos contribui de forma efetiva para facilitar a identificação das estruturas anatômicas, corroborando com a utilização dos plastinados também como material didático.

- O aplicativo livre RGB Color Detector, se mostrou uma ferramenta de fácil utilização e acessibilidade para uso junto ao processo de aplicação do protocolo de pintura.
- Observa-se que o protocolo de pintura desenvolvido nesta pesquisa possibilita o controle da aplicação da tinta, diferente do proposto no Processo S10 (SAKAMOTO et. al., 2006 apud McCREARY et al., 2013), restringindo-se às áreas que se deseja de fato colorir, não havendo, portanto, migração da cor para outros tecidos.
- A tinta desenvolvida no LABPLAST/UFES, possui compatibilidade com a superfície do tecido biológico plastinado, apresentando aderência e saturação satisfatórias, diferente do uso de materiais industrializados que causam desprendimentos como os citados por (MARCHESE et al., 2008 apud McCREARY et al., 2013).
- A busca por uma cor realista, próxima ao natural, conforme (ILIFF, 2019), cabe considerar os aspectos complexos e individuais já abordados nesta pesquisa, que implicam na variação de tonalidades e na própria percepção da cor aplicada nos espécimes anatômicos plastinados.

Conclui-se com esta pesquisa que, apesar do longo caminho e dos passos que foram literalmente aprendidos durante a caminhada, e que me perdoem a personalidade, cada etapa foi vivida e experienciada de forma intensa. Para quem um dia quis estudar medicina, vejo que apesar de todas as voltas que a vida deu, eu não mudaria nada. Realizo-me como uma artista plástica, professora e pesquisadora que encontrou um lugar na anatomia e uma família na plastinação.

REFERÊNCIAS

BAUMANN, L. **Determinação de cálcio em petróleo utilizando colorimetria com imagens digitais**. Dissertação (Mestrado). 2022. 95 p. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/24583/DIS_PPGQU%c3%8dMICA_2022_BAUMANN_LUIZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 set. 2023.

BERLEANT, A. **Sensibility and sense: the aesthetic transformation of the human world**. Andrews UK Limited, 2011. (E-book)

BITTENCOURT, A. S.; AMADO, M. V.; GÉRA, A. S.; **Contribuições da técnica de plastinação para a cultura científica**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 3 a 6 de julho de 2017. pp.1-8. Disponível em: <<<http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2315-1.pdf>>>. Acesso em: 30 maio 2019.

BITTENCOURT, A. S.; BAPTISTA, C. A.C. Plastinação: inovando o ensino de anatomia. *In.*: OXLEY, A.; BARROS, H.; FAZAN, V. (Org.) **Técnicas anatômicas**. São Paulo: SBA, 2020. Cap.7. pp.91-111.

CHAVES, K. C. B.; MIGUEL, C. B.; TEIXEIRA, C. S. Uso de polímeros em métodos de plastinação: uma breve revisão. *Revista Saúde & Ciência online*. v.9, n.3, Setembro - Dezembro, p.83-89, 2020.

COLNAGO, A.; BRANDÃO, J. **Tintas: materiais de arte**. Vitória: Gráfica A1, 2003.

CORREIA, Carlos João. O que é Arte? Introdução à Filosofia da Arte. **Philosophica** – 25 anos de Filosofia (1993-2017). 50. 2017, pp.139-149. Disponível em: <<https://www.pdcnet.org/philosophica/content/philosophica_2017_0025_0050_0139_0149>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ECO, U. **História da Feiúra**. Rio de Janeiro: Record, 2007.

FARINA, M., PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 6. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

GAGE, John. **A cor na arte**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2012.

GIANNOTTI, M. **Reflexões sobre a cor**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2021.

GIOLO, S. R. **Introdução à análise de dados categóricos com aplicações**. São Paulo: Blucher, 2017.

GOETHE, J. W. **Doutrina das cores**. 4.ed. São Paulo: Nova Alexandria, 2013.

GONDIM, D. V. Legislação em Anatomia. *In*: OXLEY, A.; BARROS, H.; FAZAN, V. (Org.) **Técnicas anatômicas**. São Paulo: SBA, 2020. cap. 1, p. 17-28.

GUIMARÃES, Luciano. **A cor como informação**: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores. 3. Ed. São Paulo: Annablume, 2000.

GUIMARÃES, M. V.; FREIRE, J. E. C.; MENEZES, L. M. B. Utilização de animais em pesquisas: breve revisão da legislação no Brasil. **Revista Bioética**. 24 (2), May-Aug., 2016, pp.217-224. Disponível em: << <https://doi.org/10.1590/1983-80422016242121>>>. Acesso em: 23 ago. 2023.

ILIFF, S.; CONCHA, I.; CHEREMINSKY, V.; HENRY, R. W. Coloring plastinated specimens. **Anatomia Histologia Embryologia**, v. 48, p.552-556, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ahe.12506>. Acesso em: 15 jan. 2020.

JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**: texto e atlas. 14 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023.

KANG, J.; ILIFF, S.; HENRY, R. W.; HERMEY, D. Coloring muscles and vessels of plastinated limbs with colored silicone to supplement teaching. **The Journal of Plastination**, v.27, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.56507/LTNC5138>. Acesso em: 02 set. 2019.

KANDEL, Eric; SCHWARTZ, James; JESSEL, Thomas; et al. **Princípios de Neurociências**. Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788580554069. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580554069/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

KÖNIG, H. E. **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

KRUSE, M. H. L. Anatomia: a ordem do corpo. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília (DF), 2004 jan/fev, 57(1), p.79-84. Disponível em: <<<https://doi.org/10.1590/S0034-71672004000100017>>>. Acesso em: 14 abr.2019.

LE BRETON, David. **Antropologia dos sentidos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

_____. **Adeus ao corpo**: antropologia e sociedade. 6 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

LEWIS, R.; HUGGINS, J. A.; WAMBLE, R. A.; BOLYARD, M. G. Application of pigments to squirrel legs at various stages of the plastination process. **The Journal of Plastination**. v. 32, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.56507/UNWG9403>. Acesso em: 10 fev. 2021.

LIPOVETSKY, G.; SERROY, J. **A estetização do mundo**: viver na era do capitalismo artista. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

LOPES, F.A.S.; NARDINI, A.; TRINDADE, E.; SILVA, T.V. Imagem e Cultura: das cavernas à imagem digital. **E-Revista de Estudos Interculturais do CEI-ISCAP**, 2020. Disponível em:

https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/74094/1/F.A.S.Lopes-A.Nardini-E.Trindade-T.V.Silva_Imagem-e-Cultura-das-cavernas-a-imagem-digital.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.

MAYER, R. (1895-1979). **Manual do artista**: de técnicas e materiais. 5 ed. ver.e atual. Por Steven Sheehan. São Paulo: Martins Fontes, 2015.

MASSON, C. As imagens modificadas do corpo: novas formas de identidade. Com uma nota sobre os cadáveres do anatomista Gunther von Hagens. **Tempo Psicanalítico**, Rio de Janeiro, v. 44.2, p. 321-340, 2012. Disponível em: <<<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/psi-68058>>>. Acesso em: 03 fev. 2021

McCREARY, J.; ILIFF, S.; HERMEY, D.; McCREARY, K.; HENRY, R. W. Silicone-based coloration technique developed to highlight plastinated specimens. **The Journal of Plastination**, v.25, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.56507/XLBR3803>. Acesso em: 29 ago. 2019.

MELO, P. G. B. de; SANTOS, A. A. dos; SANTOS, J. L. dos; SILVA, M. G. V. **Principais métodos de fixação de peças para estudo anatômico**: uma revisão de literatura. Arquivos do MUDI, v. 21, n. 01, p. 19-25, 2017. Disponível em: <<<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/36955>>>. Acesso em: 02 jun 2019.

MONTEIRO, Y. F.; (*et al.*). Plastinação como ferramenta de ensino e pesquisa na área da saúde. In.: **Saúde do Ensino à Pesquisa**, 2.ed. Irati: Pasteur, 2021. Disponível em: <<<https://doi.org/10.29327/530470>>>. Acesso em: 14 ago. 2022.

MOORE, Keith L. **Anatomia orientada para a clínica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

MOONCEY, M. S.; SAGOO, M. G. Comparative staining methods with room temperature plastination (15 - 18°C) of brain specimens, using Biodur™ S10/S3. **The Journal of Plastination**, 26, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.56507/TFQH5165>. Acesso em: 02 set. 2019.

MORTARA, Bruno. **Colorimetria aplicada a processos gráficos**. São Paulo: SENAI/SP Editora, 2016).

OXLEY, A.; BARROS, H.; FAZAN, V. (Org.) **Técnicas anatômicas**. São Paulo: SBA, 2020.

PAULA, R. C. Bases teóricas da fixação e preservação de tecidos biológicos. *In*: OXLEY, A.; BARROS, H.; FAZAN, V. (Org.) **Técnicas anatômicas**. São Paulo: SBA, 2020. cap. 3, p. 41-55.

PEDROSA, Israel. **O universo da cor**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2003.

PEREIRA, K. F.; ODA, J. Y.; SILVA, I. N. da; SANT'ANA, H. G. F.; SALDANHA FILHO, A. J. de M.; BARROS, H. P. **Utilização de material plastinado em detrimento aos modelos tradicionais**: verificação da predileção de alunos de anatomia humana. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 17, n. 2, p. 105-108, maio/ago. 2013. Disponível em: << <https://biblat.unam.mx/en/revista/arquivos-de-ciencias-da-saude-da-unipar/6>>>. Acesso em: 30 maio 2019.

RAOOF, A.; MARCHESI, C.; MARCHESI, L. A.; FALK, K. C.; MIRAFZALI, N. Painting plastinated neurovascular pathways: evaluation of coloring techniques. **The Journal of Plastination**, v.25, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.56507/LJZQ6496>. Acesso em: 29 ago. 2019.

RAOOF, A.; HENRY, R. W.; REED, R. B. **Silicone plastination of biological tissue: room-temperature technique**. DowTM/Corcoran technique and products. *J Int Soc Plastination*, v. 22, p. 21-26, 2007.

ROSENFELD, K. H. **Estética**. 2 ed. Zahar, 2009 (E-book).

SANTOS, A. A.; SILVA, M. G. V.; SANTOS, J. L.; MELO, P.G. B. **Principais métodos de fixação de peças para estudo anatômico**: uma revisão de literatura. *Arquivos do MUDI*. V 21, n 01, p.19-25, 2017. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/laboratorio/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/36955>>. Acesso em: 30 maio 2019.

SANTOS, D. M. N. A. dos. **Aplicações de imagem digital usando smartphone em reações colorimétricas**. Dissertação (Mestrado), 2018, 97 p. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Química. Disponível em: << <https://www.bdtd.uerj.br:8443/bitstream/1/12049/1/Dissertacao%20Engenharia%20Quimica%20Dario%20Mario%20Napoleao%20Armando%20dos%20Santos.pdf>>>. Acesso em: 20 set. 2023.

SANTOS, I. C. dos. **Uso de imagens digitais e smartphone para determinação de eugenol em óleo essencial do cravo-da-índia**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), 2023. 86p. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/29097/TES_PPGCTA_2023_SAN_TOS_IZAURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 20 set. 2023.

SCHMITT, Juliana. **Três lições da história da morte** [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2023.

_____. **O imaginário macabro**: Idade Média: Romantismo. São Paulo: Alameda, 2017.

SCURI, A. E. **Fundamentos da imagem digital**. Tecgraf/PUC – Rio, 1999. Disponível em: <<https://www2.tecgraf.puc-rio.br/ftp_pub/curso-cgi/Notas_de_Aula/scuri.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

SILVA, L. C.; SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S. **Características da carne de frango**. Boletim Técnico – PIE-UFES:01307, 2007. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/avicultura/artigos/CARACTERISTICAS%20DA%20CARNE%20DE%20FRANGO.pdf>. Acesso em: 04 jun 2023.

SIQUEIRA, B. M. de M. **Coloração de espécimes anatómicos para aplicação no processo de plastinação por meio de corantes histológicos: floxina b, safranina, fucsina fenicada e tricrômico de masson**. Dissertação (Mestrado em Bioquímica e Farmacologia), 2018. 126 f.:il. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

SORA, M. C. The general protocol for the S10 technique. **Research and Clinical Medicine**, vol. 1, n. 1, 2016, p. 14-18. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Constantin-Sora-2/publication/308901126_The_general_protocol_for_the_S10_technique/links/57f6390208ae91deaa5e9302/The-general-protocol-for-the-S10-technique.pdf. Acesso em: 21 maio 2023.

SORA, M.C.; BOIA, M.; BANCIU, C.D. Silicone (BIODUR) Viscosity and Impregnation in Plastination. **Materiale plastice**. 52, n.4, 2015. Disponível em: <<<https://www.revmaterialeplastice.ro/pdf/SORA%20M.pdf%204%2015.pdf>>>. Acesso em: 23 fev. 2020.

STARCIK, D.; HENRY, R. W. Comparison of cold and room temperature silicone plastination techniques using tissue core samples and a variety of plastinates. **Journal of Plastination**. 27, 2, 2015. Disponível em: <<<https://doi.org/10.56507/NTQJ7764>>>. Acesso em: 13 maio 2020.

TALAMONI, A.C.B. **No anfiteatro da anatomia: o cadáver e a morte**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

_____. **Anatomia, ensino e entretenimento**. In: Os nervos e os ossos do ofício: uma análise etnológica da aula de Anatomia [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2014, pp. 23-37. ISBN 978-85-68334-43-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

TALAMONI, A.C.B.; BERTOLLI FILHO, C. A anatomia e o ensino de anatomia no Brasil: a escola boveriana. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.21. n.4, out-dez. 2014, p.1301-1322. Disponível em: <<<https://doi.org/10.1590/S0104-597020140>>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

VON HAGENS, G., TIEDEMANN, K. & KRIZ, W. The current potential of plastination. *Anat Embryol* 175, 411–421 (1987). Disponível em: <<<https://doi.org/10.1007/BF00309677>>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

WHALLEY, A. **Pushing the limits**. Art & Sciences: Germany, 2007.

WHALLEY, A.; VON HAGENS, G. **Body Worlds os Animals**. Arts & Sciences: Germany, 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Biblioteca Virginie Buff D'Ápice. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**. 5. ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Biblioteca Virginie Buff D'Ápice, 2013.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO

Pesquisa: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO ESTÉTICA DE ESPÉCIMES ANATOMICOS PLASTINADOS COLORIDOS E NÃO COLORIDOS NO ENSINO DE ANATOMIA E NO ESPAÇO MUSEOLÓGICO.

Pesquisadora responsável: Profª Me. Fabíola Veloso Menezes

Marque um X em uma das opções abaixo:

Docente de Anatomia () Técnico de Anatomia ()

Alunos de Anatomia () Público Geral ()

1. Antes desta visita/aula você conhecia algo sobre Plastinação?

() sim () não

2. Você já teve contato com algum espécime anatômico plastinado?

() sim () não

Caso sim: () Pessoalmente () Imagens () Internet () Outros

3. Observando os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, visualmente, o que você prefere?

() Coloridos

() Não coloridos

() Não faz diferença

4. Em sua opinião, entre os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos, qual deles facilita mais a identificação de estruturas anatômicas?

() Coloridos

() Não coloridos

() Não faz diferença

5. Você percebeu diferenças de tonalidade nos espécimes anatômicos plastinados coloridos?

() sim () não

6. Observando atentamente os espécimes de Ratos Wistar coloridos e identificados como Tom 1, Tom 2, Tom 3, Tom 4 e Tom 5. Visualmente, qual você prefere?

() Tom 1

() Tom 2

Tom 3

Tom 4

Tom 5

Comente sua escolha (opcional):

7. Observando atentamente os espécimes de Animais Silvestres da Mata Atlântica coloridos e identificados como Tom 1, Tom 2, Tom 3, Tom 4 e Tom 5. Visualmente, qual você prefere?

Tom 1

Tom 2

Tom 3

Tom 4

Tom 5

Comente sua escolha (opcional):

8. Com relação aos plastinados NÃO COLORIDOS, assinale a(s) opção(ões) que refletem a sua percepção visual:

Indiferente

Bonito

Feio

Interessante

Despertou minha atenção

Não despertou minha atenção

Parece de verdade

Parece de mentira

9. Com relação aos plastinados COLORIDOS, assinale a(s) opção(ões) que refletem a sua percepção visual:

Indiferente

Bonito

Feio

Interessante

- Despertou minha atenção
- Não despertou minha atenção
- Parece de verdade
- Parece de mentira

10. Você considera interessante o uso de plastinados no ensino da Anatomia?

- sim não

Caso a resposta anterior seja afirmativa. Preferencialmente:

- coloridos não coloridos

11. Caso tenha interesse, deixe aqui comentários e sugestões:

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(A) Sr.(a) _____ foi convidado a participar da pesquisa intitulada ANÁLISE DA PERCEPÇÃO ESTÉTICA DE ESPÉCIMES ANATÔMICOS PLASTINADOS COLORIDOS E NÃO COLORIDOS NO ENSINO DE ANATOMIA E NO ESPAÇO MUSEOLÓGICO, sob a responsabilidade de FABÍOLA VELOSO MENEZES.

JUSTIFICATIVA

Considerando que no Brasil, a técnica da Plastinação encontra-se em expansão com a criação de laboratórios em diversas universidades, e que o aprimoramento da apresentação dos espécimes anatômicos plastinados é uma preocupação comum, esta pesquisa fornecerá parâmetros e reflexões sobre a percepção estética destes espécimes e poderá servir de apoio para futuras pesquisas.

OBJETIVO(S) DA PESQUISA

Objetivo Geral

Analisar a percepção estética de docentes, técnicos, alunos e visitantes do Museu de Ciências da Vida, da Universidade Federal do Espírito Santo, quanto aos espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos.

Objetivos Específicos

Estabelecer relações entre a importância da percepção estética e os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos.

Discriminar estatisticamente as variações perceptivas do indivíduo exposto ao contato com os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos.

Produzir reflexões acerca da estética do cotidiano e o modo como a anatomia e os espécimes anatômicos plastinados coloridos e não coloridos contribuem para a espetacularização destes na contemporaneidade.

PROCEDIMENTOS

O pesquisador responsável por esta pesquisa fará uma breve introdução sobre o teor da pesquisa, da técnica de plastinação e de sua importância para as áreas de Arte e Ciências.

O participante desta pesquisa será convidado à observação de um grupo de Ratos Wistar e um grupo de Animais Silvestres da Mata Atlântica plastinados coloridos e não coloridos.

Após a observação, o participante preencherá um questionário com 11 perguntas, disponibilizado via código QR Code, link ou formulário impresso (conforme a preferência do participante).

DURAÇÃO E LOCAL DA PESQUISA

O tempo previsto de observação e de preenchimento do formulário, dependerá de cada participante e não deverá exceder à 40 minutos.

O local da pesquisa corresponderá a salas de aula de anatomia ou áreas que sejam liberadas pelos departamentos dos cursos de Ciências da Saúde contactados. Os espécimes serão colocados em bancadas e/ou mesas de modo que permita que cada participante tenha a possibilidade de visualizar cada espécime a partir de sua tridimensionalidade e assim, opinar a respeito de sua percepção estética.

Quanto ao Museu de Ciências da Vida da Universidade Federal do Espírito Santo, a pesquisa será realizada no espaço expositivo do museu, compondo o acervo, mas em destaque para que os visitantes possam ter acesso visual e perceptivo de modo a oferecer uma visão tridimensional de cada espécime e assim garantir uma opinião a respeito de sua percepção estética.

RISCOS E DESCONFORTOS

Quanto a análise de riscos prevê-se a possibilidade de medo de não saber como responder o questionário, a possibilidade de repulsa ou quanto ao tempo do indivíduo ao responder ao questionário. Considera-se, portanto, que os riscos são mínimos, conforme a Resolução nº510 de 7 de abril de 2016.

Em caso de mal-estar do participante, o pesquisador responsável convidará o mesmo para uma conversa à parte, deixando-o confortável para continuar ou desistir da participação, tirando dúvidas ou minimizando o mal-estar. O pesquisador responsável lembrará ao participante que sua participação é voluntária e, portanto, ele poderá desistir a qualquer momento. Do mesmo modo, o pesquisador responsável estará atento a quaisquer eventualidades que possam ocorrer durante a realização da pesquisa.

Por tratar-se de uma pesquisa qualitativa e subjetiva sobre a percepção do participante sobre o grupo de espécimes de animais plastinados, os sentimentos envolvidos de cada participante deverão ser considerados e respeitados a todo e qualquer momento da realização da pesquisa.

BENEFÍCIOS

Os benefícios diretos previstos nesta pesquisa, serão de médio a longo prazo, e de forma coletiva visto que, o objeto da pesquisa prevê uma melhoria no aspecto estético de espécimes anatômicos plastinados apresentados em salas de aula de anatomia para estudo e em exposições em museus de ciências. Desse modo, não há benefícios diretos para o participante desta pesquisa, conforme a resolução CNS nº 466 de 2012, mas no futuro, para uma coletividade de estudantes e visitantes de museus.

A verificação da importância da utilização de coloração de espécimes anatômicos plastinados promoverá a ampliação da atuação profissional de artistas plásticos e visuais na área de anatomia, formação em pintura para profissionais da área de anatomia e de laboratórios anatômicos no processo de preparação de peças anatômicas esteticamente pensadas para exposição ao público em museus de ciências e para estudos acadêmicos. A análise dos resultados obtidos com a entrevista permitirá a produção de artigos científicos que abordam desde a área da Anatomia, Plastinação, Arte e Filosofia.

ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA

O pesquisador responsável estará presente durante a observação dos espécimes e o preenchimento do questionário para eventuais esclarecimentos, e para minimizar quaisquer mal-estar que possa ocorrer com o participante durante a realização da pesquisa.

GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA E/OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO

O(A) Sr.(a) não é obrigado(a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o(a) Sr.(a) não mais será contatado(a) pelos pesquisadores.

GARANTIA DE MANUTENÇÃO DO SIGILO E PRIVACIDADE

Os pesquisadores se comprometem a resguardar sua identidade durante todas as fases da pesquisa, inclusive após publicação.

GARANTIA DE RESSARCIMENTO FINANCEIRO

Não se aplica, pelo fato de que não haverá custos para o participante.

GARANTIA DE INDENIZAÇÃO

Em caso de danos resultantes de sua participação na pesquisa, o participante tem o direito da garantia de indenização conforme a Resolução CNS Nº 466 de 2012 e o Código Civil (Lei 10.406 de 2002, sobretudo nos artigos 927 a 954).

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o(a) Sr.(a) pode contatar o(a) pesquisador(a) FABÍOLA VELOSO MENEZES nos telefones 27 – 99952-7994, ou endereço Rua Dr. Guilherme Serrano 119 ap. 503 bl. 3, Barro Vermelho, Vitória/ES, CEP 29057-650. O(A) Sr.(a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CEP/CCS/UFES) através do telefone (27) 3335-7211, e-mail cep.ufes@hotmail.com ou correio: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Prédio Administrativo do CCS, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil. O CEP/CCS/UFES tem a função de analisar projetos de pesquisa visando à proteção dos participantes dentro de padrões éticos nacionais e internacionais. Seu horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira, das 8h às 14h.

Declaro que fui verbalmente informado e esclarecido sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pelo(a) pesquisador(a) principal ou seu representante, rubricada em todas as páginas.

Vitória/ES, ____/____/____

Participante da pesquisa/Responsável legal

Na qualidade de pesquisador responsável pela pesquisa “ANÁLISE DA PERCEPÇÃO ESTÉTICA DE ESPÉCIMES ANATÔMICOS PLASTINADOS COLORIDOS E NÃO COLORIDOS NO ENSINO DE ANATOMIA E NO ESPAÇO MUSEOLÓGICO”, eu, FABÍOLA VELOSO MENEZES, declaro ter cumprido as exigências do(s) item(s) IV.3 e IV.4 (se pertinente), da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa.

Pesquisador

Obs: as assinaturas devem estar na mesma página

APÊNDICE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____,
portador(a) de cédula de identidade nº _____, **autorizo** a utilização do uso de minha imagem em todo e qualquer material entre fotos, documentos e outros meios de comunicação, para ser utilizada na pesquisa intitulada ANÁLISE DA PERCEPÇÃO ESTÉTICA DE ESPÉCIMES ANATÔMICOS PLASTINADOS COLORIDOS E NÃO COLORIDOS NO ENSINO DE ANATOMIA E NO ESPAÇO MUSEOLÓGICO, sejam destinadas à divulgação ao público em geral, desde que não haja desvirtuamento da sua finalidade.

A presente **autorização** é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades e, em destaque, das seguintes formas: (I) folhetos em geral (encartes, mala direta, catálogo etc.); (II) folder de apresentação; (III) apresentação em eventos; (IV) livros; (V) artigos; (VI) aulas; (VII) cursos e workshops; (VIII) tese de doutoramento, para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico sem quaisquer ônus e restrições, obedecendo ao que está previsto na Constituição Federal (Artigo 5º inciso X), e as Leis que resguardam os direitos dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei nº 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto nº 5.296/2004).

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

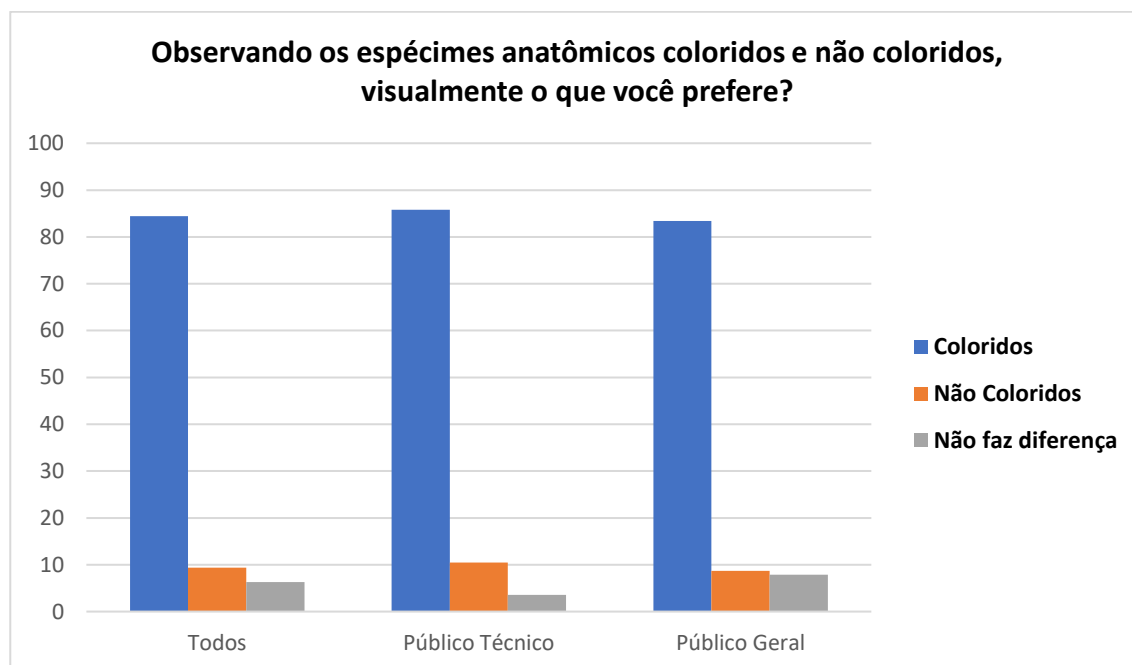
Vitória/ES ____/____/____.

Assinatura do participante

APÊNDICE D – Gráficos correspondentes as Tabelas

Apêndice D.1

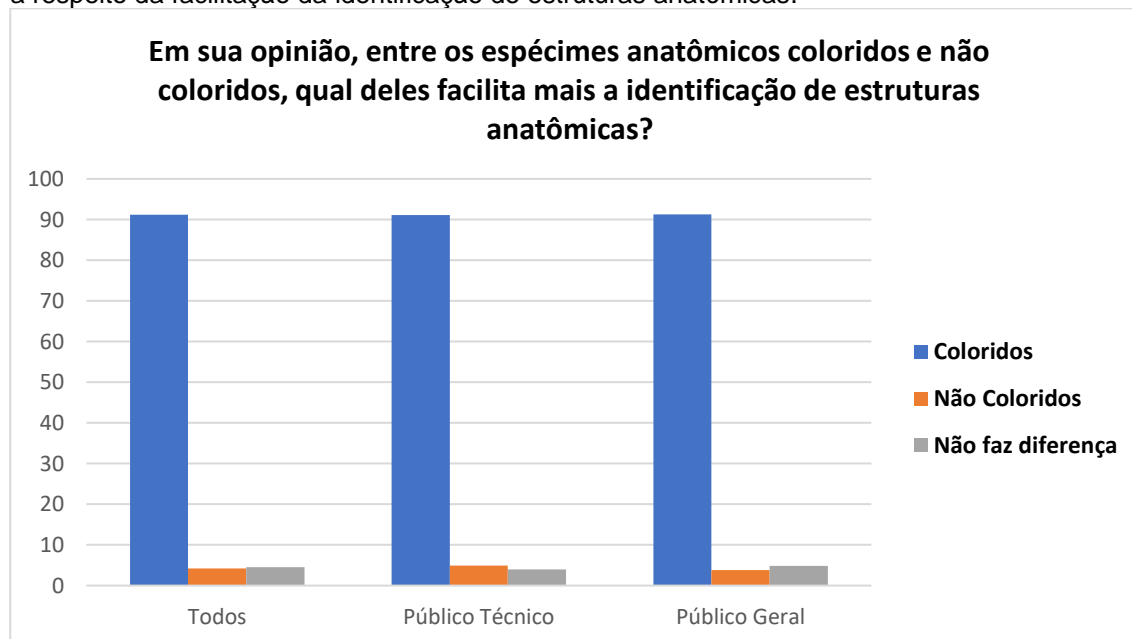
Gráfico 10 - Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito da preferência por plastinados coloridos ou não coloridos.



Fonte: Da autora; Acervo: LABPLAST

Apêndice D.2

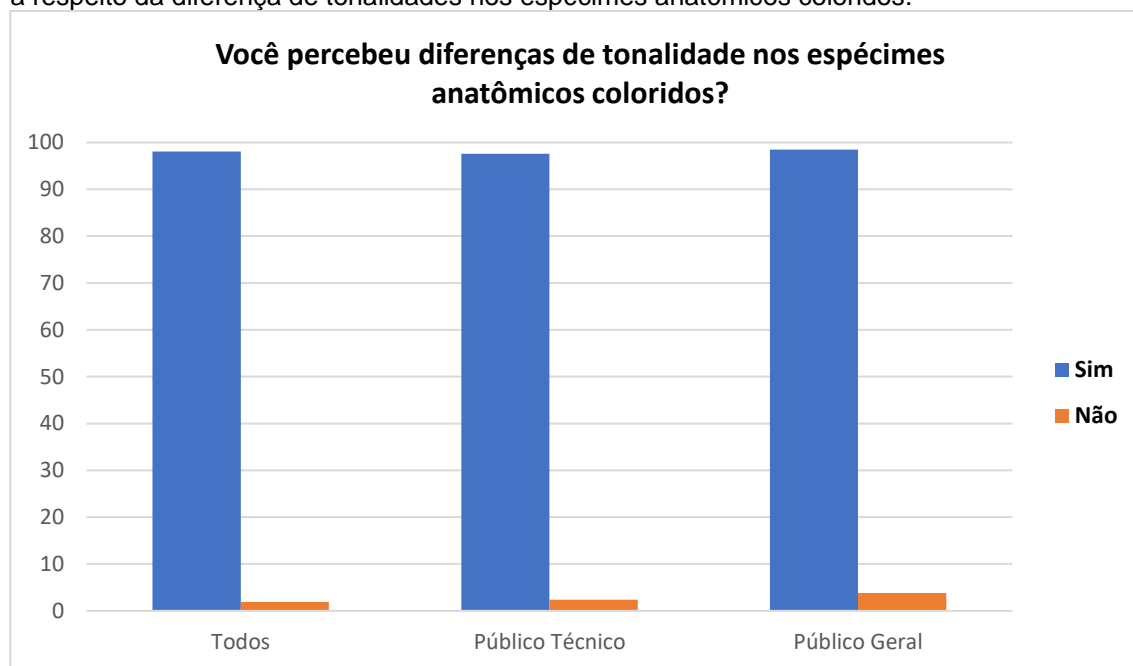
Gráfico 11 - Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito da facilitação da identificação de estruturas anatômicas.



Fonte: Da autora; Acervo: LABPLAST

Apêndice D.3

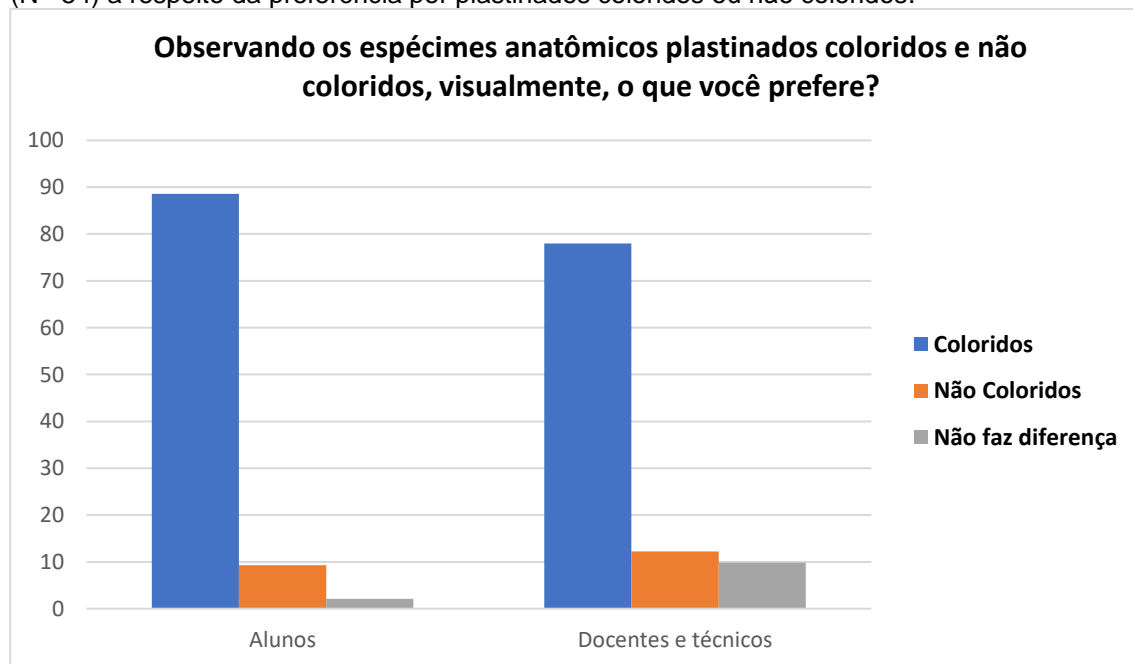
Gráfico 12 - Resultado da pesquisa de percepção do público geral (N= 392) ou técnico (N= 247) a respeito da diferença de tonalidades nos espécimes anatômicos coloridos.



Fonte: Da autora; Acervo: LABPLAST

Apêndice D.4

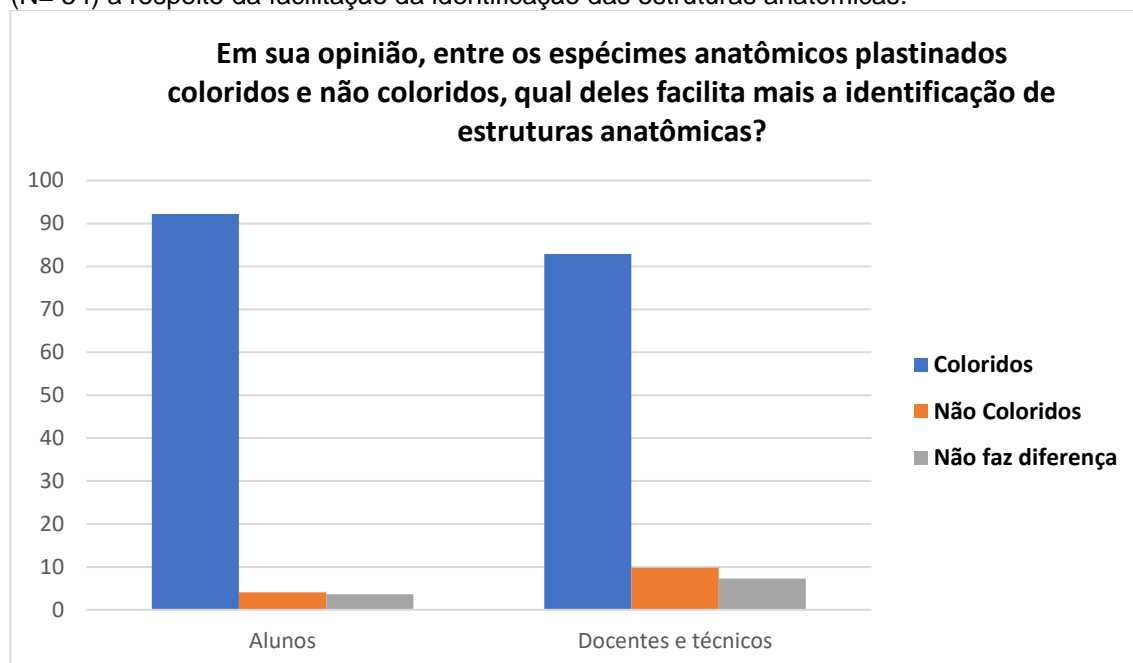
Gráfico 13 – Resultado da pesquisa de percepção dos alunos (N= 193) ou docentes e técnicos (N= 54) a respeito da preferência por plastinados coloridos ou não coloridos.



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST.

Apêndice D.5

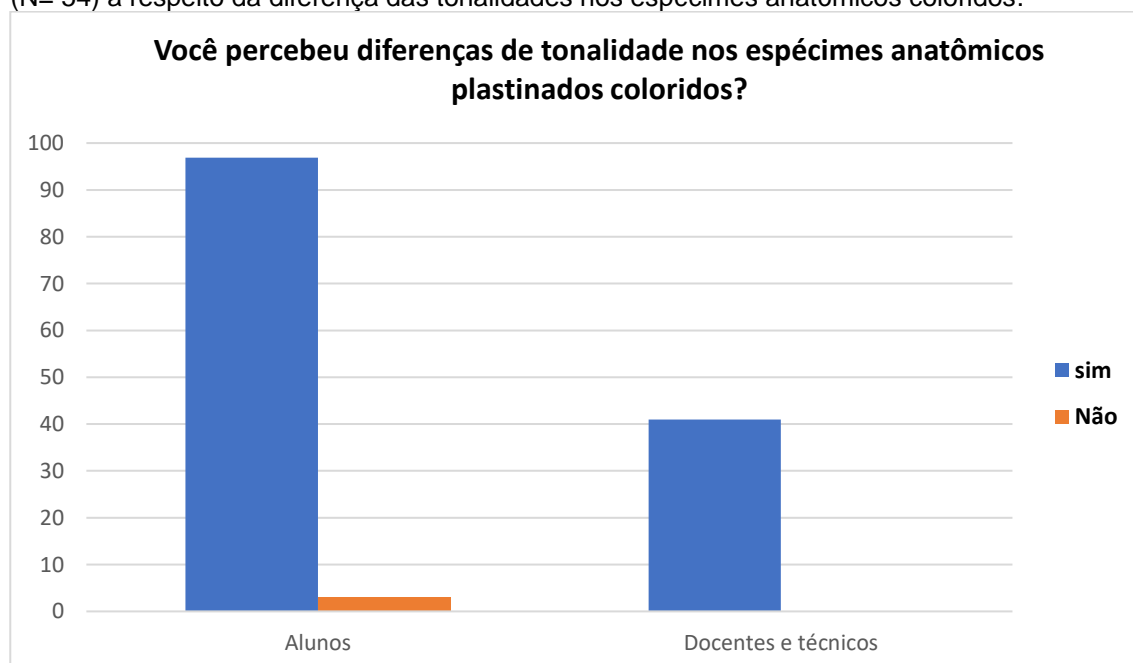
Gráfico 14 – Resultado da pesquisa de percepção dos alunos (N= 193) ou docentes e técnicos (N= 54) a respeito da facilitação da identificação das estruturas anatômicas.



Fonte: Da autora; Acervo: LABPLAST

Apêndice D.6

Gráfico 15 – Resultado da pesquisa de percepção dos alunos (N= 193) ou docentes e técnicos (N= 54) a respeito da diferença das tonalidades nos espécimes anatômicos coloridos.



Fonte: Da autora; Acervo LABPLAST

ANEXO A – Tabela com os produtos da BIODUR® comercializados para a coloração de espécimes plastinados

<i>Código do Produto</i>	<i>Nome</i>	<i>Indicação de uso</i>
<i>KSK04</i>	BIODUR® S 14 Red	Polímero de baixa viscosidade para a injeção de cor em vasos e em espécimes frescos e fixados em formalina
<i>KSK02</i>	BIODUR® S 10 B Reddish	Polímero com as mesmas propriedades do BIODUR® S 10, mas com um tom avermelhado, para tornar os músculos plastinados mais realistas.
<i>KEP04</i>	BIODUR® E 20 Plus Red	Resina epóxi para contraste de cor em espécimes que passaram por corrosão
<i>KAD03</i>	BIODUR® Red Pigment AC 05	Pigmento em pó para tingimento de polímero de silicone e epóxi
<i>KAD04</i>	BIODUR® Red Staining Solution AC 10	Corante usado para o tingimento de espécimes macroscópicos em solução de formalina ou em acetona. Assim como, alguns corantes em pasta
<i>KAD05</i>	BIODUR® Colour Pastes AC50	Para o tingimento de resina epóxi e resina de silicone. Mesmo após a impregnação e cura com silicone, as amostras (por exemplo, peixes) podem ser pintadas usando uma mistura de silicone, pasta colorida (2%) e BIODUR® Hardener S3.
<i>KEM06</i>	BIODUR® 07(5%)	Solução polimérica de baixa viscosidade com propriedades de fluxo muito boas, adequada para contrastar os vasos mais finos. Não tem propriedades fixadoras e muitas vezes é injetado com antecedência para atingir vasos finos rapidamente, e a solução fixadora BIODUR® é imediatamente adicionada.

Fonte: Catálogo da Biodur.

Disponível em: https://www.biodur.de/assets/biodur_catalogue_2022.pdf. Acesso em: 05 maio 2023.

ANEXO B – Imagens de outros espécimes coloridos



Mão Pelada *Procyon cancrivorus*



Bugio fêmea (*Alouatta guariba*)



Gato-macarajá (*Leopardus weidii*)