

Lara Haddock Lobo

**MECÂNICA DE CORPOS DE ANIMAIS:
ANATOMIA, ESTRUTURA E LOCOMOÇÃO DE CANINOS**

Projeto de Conclusão de Curso (PCC)
submetido ao Programa de Graduação
da Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de
Design em 2017.

Orientador: Prof. William Machado de
Andrade.

Florianópolis
2017

Lobo, Lara Haddock

Mecânica de corpos de animais : anatomia, estrutura e locomoção de caninos / Lara Haddock Lobo ; orientador, Wiliam Machado de Andrade, 2017. 156 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Design. 2. Animação no Brasil. 3. Estudo de Anatomia Animal para Animação e Ilustração. 4. Anatomia de Quadrúpedes. I. Andrade, Wiliam Machado de. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Design. III. Título.

Lara Haddock Lobo

**MECÂNICA DE CORPOS DE ANIMAIS:
ANATOMIA, ESTRUTURA E LOCOMOÇÃO DE CANINOS**

Projeto de Conclusão de Curso foi julgado adequado (para obtenção do Título de “Bacharel em Design de Animação”, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 9 de Junho de 2017.

Prof.^a Marília Matos Gonçalves
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. William Machado de Andrade, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Clóvis Geyer, M.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Monica Stein Dra. Eng.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos futuros animadores do Brasil, e a todos aqueles que me apoiaram, no decorrer deste semestre, e na minha vida.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a meus pais - a base sobre a qual pude fortalecer minhas raízes e me desenvolver - sem os quais nada disto seria possível; e meus irmãos, cada um me incentivando e apoiando à sua maneira.

Agradeço a meus amigos, por seu apoio em minha vida, e por sua paciência ao me ouvir divagar sobre este - ou qualquer outro - tema.

Sou grata a meu Orientador, o professor William Machado de Andrade, por sua paciência, seus conselhos, sua disposição, e, enfim, por sua confiança em mim e no meu trabalho; quem me ajudou a manter os pés no chão, e a tornar, assim, este projeto de fato viável.

Agradeço também aos professores da Banca, Clóvis Geyer, com seus conselhos e amizade, e Monica Stein, sempre estimulando os sonhos e talentos dos estudantes; por aceitarem fazer parte deste projeto. Agradeço, enfim, à coordenadora do Curso, Marília Matos Gonçalves, pela oportunidade de poder começar a desenvolver meu projeto neste momento.

Obrigada!

Com observação direta da vida, combinada ao estudo de anatomia, nós podemos alcançar uma compreensão profunda, e apreciação, da natureza, assim como desenvolver um senso de design e estética. Este conhecimento e sensibilidade, unidos à inspiração gerada destes estudos, é transferida para nossa arte, e com isso nós expressamos a nós mesmos em nosso tempo. (GOLDFINGER, 2004, p. xi)

RESUMO

Este projeto, voltado para o meio da animação e ilustração, desenvolve material abordando a mecânica de corpos de animais (O estudo de anatomia, estrutura, movimentação e locomoção de quadrúpedes, tendo como foco os caninos); o qual se tem disponibilizado aqui em forma escrita e adaptado na forma de tutorial para publicação no *youtube*, por meio de um canal criado especificamente para este propósito.

Palavras-chave: Animação. Anatomia. Animais. Quadrúpedes. Tutorial.

ABSTRACT

This project, directed to the animation and illustration medium, devises material addressing animal body mechanics (The study of anatomy, structure, movement and locomotion of four legged animals, focusing on canines); which is hereby available in both text form and tutorial adaptation for its publication on youtube, by use of a youtube channel created specifically for this purpose.

Keywords: Animation. Anatomy. Animal. Quadrupeds. Tutorial.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Hora da Aventura	42
Figura 2	Gatos Não Sabem Dançar	43
Figura 3	Zootopia, Nick e Judy	44
Figura 4	Zootopia, lobo	44
Figura 5	O Vale da Estranheza	45
Figura 6	Comparação entre Plantígrado, Digitígrado, Ungulado: Mão, Pata Dianteiro	56
Figura 7	Braço, membro Dianteiro: Humano, Urso, Lobo, Cavalo	57
Figura 8	Perna, membro Traseiro: Humano, Urso, Lobo, Cavalo	57
Figura 9	O esqueleto do Cão	60
Figura 10	Esqueleto axial, Região Cervical	63
Figura 11	Esqueleto axial, Região Lombar	64
Figura 12	Esqueleto axial, Região Sacral	64
Figura 13	Esqueleto axial, Região Caudal	65
Figura 14	Esqueleto axial, Região Torácica	66
Figura 15	Ossos do braço do Cavalo, Humano e Canino, respectivamente	68
Figura 16	Membro dianteiro do Cão	72
Figura 17	Membro dianteiro do canino, antebraço	74
Figura 18	Rádio e Ulna	76
Figura 19	Rotação do Antebraço: Humano, Felino, Canino	76
Figura 20	Ossos da Pata	78
Figura 21	Localização do cotovelo e pulso em ungulado e digitígrado.	79
Figura 22	Ossos da mão humana	80
Figura 23	Ossos da pata do canino	81
Figura 24	Coxins das Patas	83
Figura 25	Comparando o humano ao canino	85
Figura 26	Canino e Felino agachados	86
Figura 27	Comportamento do pulso ao agachar, deitar	86
Figura 28	Ritmo	88
Figura 29	Estrutura do braço do Canino (a,b,c,d) e do Felino (e,f,g,h).	89
Figura 30	Proporção do Corpo de um Caçador que fica à Espreita (Felinos)	92
Figura 31	Proporção do Corpo de um Caçador que Persegue suas presas (Caninos)	93
Figura 32	Extremos no Walking Cycle	95
Figura 33	Comparação com Humano	95
Figura 34	Movimento	96

Figura 35	Coluna vista de cima ao caminhar	97
Figura 36	Walking Cycle do Canino, parte um	98
Figura 37	Walking Cycle do Canino, parte dois	99
Figura 38	Galope do Canino, parte um	100
Figura 39	Galope do Canino, parte dois	101
Figura 40	O Corpo como um Todo, rascunhos	102
Figura 41	Jungle Book, Raposa	105
Figura 42	Jungle Book, Pantera	106
Figura 43	Jungle Book, Lobo	106
Figura 44	Leon	107
Figura 45	Alfa and Omega	108
Figura 46	Jock, cão, plantígrado	109
Figura 47	Jock, cão, pata	109
Figura 48	Jock, Leopardo	110
Figura 49	Raposas	111
Figura 50	Take me Home	112
Figura 51	Barbie and the Swan Lake, Unicórnio	113
Figura 52	Twisted, agachado	114
Figura 53	Twisted, braço fora do chão	114
Figura 54	Gráfico do Canal “Draw with Jazza”	121
Figura 55	Gráfico do Canal “Bloop Animation”	122
Figura 56	Gráfico do Canal “FloppyDiskAnimation”	123
Figura 57	Logo canal	127
Figura 58	Gráfico de Engajamento Médio por Duração do Vídeo	131
Figura 59	Figuras referentes ao tutorial	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Universidades com curso de animação	33
Tabela 2	Disciplinas Americanas relacionadas à Anatomia Animal	35
Tabela 3	Plantígrados, Digitígrados, Ungulados	55
Tabela 4	Tipos de Esqueleto	59
Tabela 5	Número de Vértebras nas regiões da Espinha	62
Tabela 6	Legenda Fig. 16	72
Tabela 7	Legenda Fig. 17	75
Tabela 8	Legenda Fig. 24	83
Tabela 9	Demandas estruturais: diferenças entre felinos e caninos	88
Tabela 10	Características de Carnívora versus Ungulado	90
Tabela 11	Lista de Animações com exemplos de problemas anatômicos	115
Tabela 12	Temática para os Tutoriais	134
Tabela 13	Roteiro – Introdução aos Quadrúpedes	135
Tabela 14	Lista de links para <i>youtube</i> das animações usadas, com tempos	155

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCA – Associação Brasileira de Cinema de Animação

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	QUANTO À ESTRUTURA DO TRABALHO	28
1.2	OBJETIVOS	29
1.2.1	Objetivo Geral	29
1.2.2	Objetivos Específicos	29
2	JUSTIFICATIVA	31
3	DESENVOLVIMENTO	39
3.1	AS BASES PARA CONSTRUÇÃO DE UNIVERSOS “ACREDITÁVEIS”	39
3.2	ESTUDO DE ANATOMIA ANIMAL PARA ANIMAÇÃO	47
3.3.	ANATOMIA ANIMAL	50
3.3.1	Anatomia: Classificação dos Animais e o "Animal Típico"	52
3.3.2	Anatomia: Quadrúpedes - Em especial: Carnívora, Caninos	55
	Plantígrados, Digitígrados, Ungulados	55
	Ordem Carnívora	58
	O Esqueleto	59
	O Esqueleto Axial	62
	Região Cervical	63
	Região Lombar	63
	Região Sacral	64
	Região Caudal	65
	Região Torácica	65
	<i>Costelas</i>	66
	<i>Esterno</i>	66
	Esqueleto Apendicular	67
	O Membro Dianteiro	67
	<i>Escápula</i>	71
	<i>Úmero</i>	73
	<i>Rádio e Ulna</i>	75
	A Pata Dianteira	77
	<i>Carpó</i>	78
	<i>Metacarpo</i>	82
	<i>Sesamóides</i>	82
	<i>Dígitos</i>	82
3.3.3	Anatomia Animal: Estrutura e Movimento	84
	Anatomia Comparativa	85
	Ritmo	87
	Carnívora: Diferenciação de Caninos e Felinos	88
	Quanto à Proporção	90

	<i>Características das Proporções de animais que ficam à espreita: FELINOS</i>	92
	<i>Características das Proporções de animais que perseguem suas presas: CANINOS</i>	93
	Movimento	94
	<i>O Caminhar</i>	96
	<i>Furta-Passo</i>	98
	<i>Trote</i>	98
	<i>Rack</i>	99
	<i>Semi Galope</i>	99
	<i>Galope</i>	99
	<i>Ricochet</i>	102
	Comportamento e Personalidade	102
3.4	PESQUISA: PROBLEMAS NA ANATOMIA ANIMAL	104
	1. <i>Jungle Book</i>	105
	2. <i>Leon</i>	107
	3. <i>Alfa and Omega</i>	108
	4. <i>Jock the Hero Dog</i>	109
	5. <i>Vulpus Vulpus</i>	111
	6. <i>Take me Home</i>	112
	7. <i>Barbie and the Swan Lake</i>	113
	8. <i>Twisted</i>	114
4	APRESENTAÇÃO, DIDÁTICA E METODOLOGIA	117
4.1	QUANTO À APRESENTAÇÃO	117
4.1.1	Vídeos como forma de comunicação e didática	117
4.1.2	<i>Youtube</i>	120
	<i>Canal “Draw With Jazza”</i>	120
	<i>Canal “Bloop Animations”</i>	121
	<i>Canal “FloppyDiskAnimations”</i>	122
4.2	QUANTO À DIDÁTICA E METODOLOGIA	124
4.2.1	O Estudo e a Aprendizagem	124
4.2.2	Metodologia – Quanto à Forma	127
	Canal no Youtube	127
	<i>Descrição do Canal</i>	128
	Quanto à Linguagem Usada no Tutorial	128
	Duração Ideal de Vídeos	130
	Construção de um Discurso Curto	132
4.2.3	O Tutorial – Quanto ao Conteúdo	133
	Tema dos Tutoriais	133
	O Primeiro Tutorial: Introdutório	134
	<i>Roteiro</i>	135
5	CONCLUSÕES	139

5.1	CONSIDERAÇÕES	139
5.2	SOBRE O FUTURO	145
	REFERÊNCIAS	147
	Livros, Artigos	147
	Eletrônicas	149
	<i>Geral</i>	149
	<i>Universidades</i>	152
	<i>Links animações youtube</i>	155
	APÊNDICE A - Como Referenciar Conteúdo nos e-books	156

1. INTRODUÇÃO

No campo das mídias visuais, o uso da animação é cada vez mais buscado e necessário, sendo importante que haja profissionais da área à altura da competitiva demanda do mercado (ANIMA MUNDI, 2010). Segundo César Coelho, diretor do Anima Mundi, uma nova cadeia produtiva para esta demanda está surgindo, e precisando de novos profissionais preparados para suprir o mercado que se está criando.

Apesar de se ter como importante a obtenção de uma base de conhecimentos quanto à figura humana e sua anatomia para uma melhor criação e desenvolvimento de personagens, e para um maior nível de animação em si; pesquisa realizada para este projeto demonstrou, como será abordado à frente, que o estudo da anatomia e locomoção animal, para animação, são deixados de lado – sendo inexistente, por exemplo, nos currículos das universidades do Brasil.

Como consequência, eventualmente depara-se com animações nas quais erros anatômicos ocorrem em personagens animais, como será visto em alguns exemplos neste trabalho. Estes erros se dão seja na estrutura do corpo do animal, na forma que este se movimenta, ou ambos. Para ser corretamente representada, a movimentação de um ser vivo depende do conhecimento anatômico que se tem do mesmo, e de quão bem este é aplicado (CALDERON, 1975).

Se desejamos ser “realistas” nas ações, temos que fazer a pesquisa: Como o animal é constituído, seu tamanho e tipo – observando, observando até que o saibamos (WILLIAMS, 2009, p. 328)

A compreensão, então, de como funciona a estrutura do corpo, e porquê – unidos à capacidade de observação do animador - acarreta em uma melhor chance de se acertar o movimento que este realiza.

Assim, a proposta deste projeto é disponibilizar acesso a um material, na forma de tutorial no *youtube*, que permita aos artistas - animadores e ilustradores - ter melhor compreensão, e portanto conhecimento, quanto à mecânica de corpo de animais, em especial, os quadrúpedes. Conhecimento que será dado a partir de um estudo de anatomia, estrutura, movimentação e locomoção de quadrúpedes. Levando-se em conta a relação de frequência de erros anatômicos encontrados, e para os fins deste trabalho, um tipo específico de

quadrúpede foi escolhido como foco: Os caninos, tendo, como animal típico, o lobo.

1.1 QUANTO À ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente monografia divide-se em quatro capítulos. Antes de entrar no conteúdo dos mesmos, porém, uma justificativa quanto à necessidade e importância deste projeto será fornecida, contendo uma pesquisa feita relativa às universidades - brasileiras e americanas - e disciplinas que fornecem na formação do animador.

No primeiro capítulo, então, tem-se uma introdução ao tema, explicando, a partir da necessidade da existência de “acreditabilidade” (termo cujo uso será explicado mais a frente, e que se refere exatamente ao sentido óbvio que o mesmo evoca: o quão acreditável é aquilo a que se refere), a importância do estudo da figura e anatomia animal para se alcançar uma maior competência como animador ou ilustrador.

Para que se possa demonstrar quaisquer problemas anatômicos que justifiquem a necessidade de materiais como tal, uma descrição quanto a anatomia, estrutura e movimentação do quadrúpede se mostrou necessária. A mesma, entretanto, buscou se focar nos caninos, ainda que, devido a semelhanças na estrutura, estes foram muitas vezes comparados a outros tipos de quadrúpedes (equinos e felinos). Ainda, o enfoque quanto à anatomia em si foi o braço - ou membro dianteiro do quadrúpede - onde pesquisa realizada em animações a priori da monografia determinou haver frequência de problemas anatômicos. Os resultados da mesma seguem a explicação anatômica, e não antes, apesar de serem citados, para que as análises quanto aos problemas pudessem ser delineadas e compreendidas.

O segundo capítulo apresenta informações quanto aos meios de comunicação, didática, e à importância do vídeo nestas áreas, de forma a validar a decisão de utilizar-se de tutorial em vídeo como meio de disseminar o material estudado, e sobre a escolha de tal disseminação se dar através do site *youtube*, no qual foi feito um canal. Em uma segunda parte, se descreverá a didática escolhida, e a metodologia que será utilizada para fazê-lo, baseando-se em ilustrações que demonstrem a estrutura e movimentação.

Em sequência, tem-se no capítulo três uma discussão quanto à importância deste material para a sociedade e indústria brasileira em si, utilizando-se de fatores da história da indústria da animação no país e opiniões de profissionais já estabelecidos no mercado internacional.

A monografia é então encerrada com a bibliografia, utilizada como fonte e referência, contendo fontes separadas por categorias – impressas em livros ou digitais, os sites das universidades pesquisadas, e vídeos citados. Também se disponibilizará um apêndice contendo uma breve explicação quanto ao uso de e-books em citações.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Para que se possa facilitar a formação de animadores profissionais, o objetivo do presente projeto é proporcionar tutoriais, disponibilizados no *youtube* em um canal próprio deste projeto, de forma a fornecer uma alternativa de aprendizado que permita aos estudantes ter uma base adequada quanto à mecânica de corpos e anatomia animal, e sua movimentação, aplicável na animação (desenhos animados ou games) e ilustração, e para o uso do animador e/ou ilustrador.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar a forma de representação que melhor concorde e represente o ensino de mecânica, anatomia e movimentação de personagens, tendo como prioridade a fácil visualização e interpretação do que se quer passar, para bom entendimento e aplicação.
2. Identificar a forma de animação onde percebe-se a ocorrência de maior quantidade de erros, qual o erro mais comum, e em qual tipo de animal.
3. Encontrar, dentre os cursos superiores de animação existentes no Brasil, aqueles em cujos currículos existam disciplinas que se aprofundem na temática de anatomia, mecânica e locomoção animal para animação.
4. Identificar, ainda, formas de comunicação e linguagem melhor destinadas mídias como vídeos e tutoriais

2. JUSTIFICATIVA

O uso de animação é crescente nas mídias visuais, tanto nas áreas de entretenimento e publicidade, quanto naquelas relacionadas a temas didáticos (ANIMA MUNDI, 2010).

“Em toda a história da animação nacional, até o ano de 1992 haviam sido produzidos cento e setenta e um filmes de animação no Brasil. Porém, do ano 1993 a 2010, houve duas mil e seiscentas inscrições de filmes brasileiros no festival” (COELHO, ANIMA MUNDI, 2010, p. 5).

Essa diferença – de acordo com Cesar Coelho, diretor do Anima Mundi e conselheiro da associação Brasileira de Cinema de Animação – reflete o desenvolvimento rápido da animação como um negócio no Brasil.

Em cada animação, o universo é representado de diferentes formas e com determinados objetivos em mente. Mas, para que a animação funcione como universo, esta deve ser acreditável para o espectador (WILLIAMS, 2009).

Williams utiliza o termo *believability*, no inglês - cuja tradução livre é “acreditabilidade” - para descrever o que Walt Disney esperava de seus animadores: Não realismo de fato, mas o esforço para que as personagens imaginadas se movessem de forma acreditável (WILLIAMS, 2009). Na área do cinema, se usa nestes casos o termo verossimilidade. Porém, *belivability* significa “qualidade de capacidade quanto a ser acreditável, convincente” (JEWELL, 2008); enquanto verossimilidade significa “qualidade do que é verossímil, que tem a aparência de verdade, provável, plausível” (PRIBERAM, 2011). Levando-se em conta as palavras-chave “convincente” em contrapartida a “plausível” - e apesar de a tradução liberal “acreditabilidade” ser um neologismo que não existe no dicionário brasileiro - seu sentido é compreensível e mais correspondente ao desejado, de forma que dar-se-á preferência ao termo tal qual Disney e Williams o usam. Ainda, para manter a semelhança e raciocínio do termo usado pelos mesmos, “acreditável” terá preferência sobre o “crível”.

O nível de realismo desejado irá ditar o quanto a animação deve imitar o universo real. Porém, há uma “acreditabilidade” mínima nas características que a mesma deve apresentar, independentemente deste realismo – ou falta dele. Há um mínimo de fidelidade que deve ser

observado para que a interpretação do espectador seja completa, fluida e, especialmente, acreditável (WILLIAMS, 2009). Portanto, para representar o universo, é não só importante como necessário o estudo de como este funciona. Ou, como diz uma frase de Walt Disney, de acordo com o livro *The Animator's Survival kit*, não se poderia criar eventos baseando-se no que é real, a não ser que se conheça o *real* em si (DISNEY apud WILLIAMS, 2009).

Disto, pode-se ver que dentre os fatores necessários de ser estudados está o conhecimento quanto à anatomia, ao funcionamento, mecânica e movimentação dos seres vivos (CALDERON, 1975). E os seres vivos compreendem muito mais do que somente os seres humanos, há todo o reino animal, com suas estruturas e locomoções especializadas:

O artista deve estar familiarizado com as principais características dos animais, e aos tipos de atitude que os mesmos adotam. Além disso, ele deve ter conhecimento anatômico suficiente para habilitá-lo a indicar os locais aproximados das principais estruturas; ele deve saber onde os membros estão ligados ao corpo, e o nível de movimentação que pode ocorrer nas diferentes partes. (CALDERON, 1975, e-book loc. 581).

Porém, enquanto há o incentivo à procura de perícia em se tratando de anatomia e mecânica humana, o resto do reino animal acaba muitas vezes sendo deixado em segundo plano, ou relegado a passagens superficiais, o aprofundamento ficando a critério – e esforço – de cada animador.

No Brasil, as instituições de ensino na área de animação são recentes, e apesar de estarem se desenvolvendo e melhorando a cada ano, o enfoque em mecânica de corpos de animais é ainda desconsiderado nos currículos destes cursos. Segundo a associação Brasileira de Cinema e Animação (ABCA), hoje existem dezesseis cursos superiores de animação. Entretanto, ao entrar nos sites das respectivas universidades, somente nove possuem um currículo de curso superior em animação:

Tabela 1 – Universidades com curso de animação

<i>INSTITUIÇÃO</i>	<i>CURSO SUPERIOR DE ANIMAÇÃO</i>	<i>CURSO DE EXTENSÃO</i>	<i>NÃO POSSUI O CURSO</i>
<i>Universidade Federal de Pelotas – Instituto de Artes e Design, Pelotas, RS</i>	SIM Cinema de Animação	NÃO	-
<i>Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Belas Artes, Belo Horizonte, MG</i>	SIM Cinema de Animação e Artes Digitais	NÃO	-
<i>AESO - Faculdades Integradas Barros Melo, Olinda, PE</i>	SIM Cinema e Audiovisual	NÃO	-
<i>Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, RJ</i>	SIM Design Gráfico – Ilustração e Animação Digital 3D	NÃO	-
<i>Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis, SC</i>	SIM Design de Animação	NÃO	-
<i>UNIVILLE, Joinville, São Bento do Sul, SC</i>	SIM Design – Animação Digital	NÃO	-
<i>SENAC-SP, Campinas e São Paulo, SP</i>	SIM Computação Gráfica 3D: Modelagem, Animação e Rendering	NÃO	-
<i>Universidade Anhembi Morumbi; São Paulo, SP</i>	SIM Produção e Direção de Animação	SIM (Pós-Graduação)	-
<i>MELIES – Escola de Cinema 3D e Animação; São Paulo, SP</i>	SIM Do zero ao curta em um ano (Profissionalizante),	SIM	-

	Produção de Personagens para Games, Animação de Personagens, Animação Avançada		
<i>UNIFOR – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, CE</i>	NÃO	SIM	-
		Animação Gráfica e Game Design	
<i>Faculdade Marista, Recife, PE</i>	-	-	SIM
<i>Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RJ</i>	NÃO	SIM	-
<i>ULBRA – Universidade Luterana do Brasil</i>	-	-	SIM
<i>Universidade Presbiteriana Mackenzie</i>	-	-	SIM

Fonte: pesquisa nos sites de cada Universidade

Das demais, quatro possuem apenas cursos de extensão na área, e as outras não apresentam, em seus sites, indícios de oferecer nenhum curso relacionado à animação.

Ao analisar cada grade curricular referente aos cursos supra citados, pôde-se ver que em nenhum dos cursos disponíveis há uma disciplina que se aprofunde em anatomia, mecânica de corpos ou movimentação animal. Existem matérias envolvendo criação e desenho de personagem, mas as mesmas são genéricas e, se há aulas de anatomia ou figura, estas se restringem à humana.

Em comparação, em cursos de animação nos Estados Unidos, país que já está no mercado há muito mais tempo que o Brasil e tem sua Indústria de Animação estabelecida (ANIMA MUNDI 2010), há cursos e universidades que provém disciplinas focadas em animais - sua anatomia, mecânica e locomoção -, tais como:

Tabela 2 – Disciplinas Americanas relacionadas à Anatomia Animal

<i>INSTITUIÇÃO</i>	<i>DISCIPLINA</i>	<i>DISCIPLINA (ORIGINAL INGLÊS)</i>
<i>ANIMATION MENTOR IANIMATE</i>	Animação de Criatura - Locomoção	<i>Locomotion – Creature Animation</i>
<i>IANIMATE</i>	Criatura – Locomoção de Quadrúpedes	<i>Creature WS1 – Quaduped Locomotion</i>
<i>IANIMATE</i>	Criatura – Comportamento Animal	<i>Creature WS2 – Animal Behaviour</i>
<i>IANIMATE</i>	Criatura – Vôo e criaturas de fantasia	<i>Creature WS3 – Flight School and Fantasy Creature</i>
<i>SJSU</i>	Mecânica do Corpo de Animais	<i>Animal Body Mechanics</i>
<i>SCAD</i>	Animação de Quadrúpedes	<i>ANIM 353 3-D Quadraped Animation</i>
<i>SCAD</i>	Análise de Ação 1 – Humanos e Animais	<i>ANIM 180 Action Analysis I – Humans and Animals</i>

Fonte: pesquisa nos sites de cada Universidade

(Retirado dos currículos das instituições americanas AnimationMentor, IAnimate e SCAD - Savannah College of Art and Design).

Apesar do curso AnimationMentor oferecer este tipo de aprofundamento, e estar disponível como ensino à distância, o preço - a partir de US\$2500,00 por trimestre - pode não ser condizente com a realidade financeira de interessados no Brasil.

Com a falta de cursos se aprofundando no assunto, cabe ao animador pesquisar por outros meios, tais como livros de anatomia animal. Segundo Frank Calderon, a principal dificuldade do artista quando consultando livros anatômicos científicos é saber o que ignorar e

como fazer suas investigações sem se tornar envolvido demais em questões que são, para animação e ilustração, irrelevantes. O artista deveria, afirma o autor, evitar mergulhar demasiado profundamente em livros veterinários científicos, os quais contém muito mais informações do que ele possivelmente irá precisar, e que, além disso, lidam com o assunto de um ponto de vista cirúrgico, o qual não é o ponto de vista que o artista deveria empregar (CALDERON, 1975).

Assim, o ideal é poder estudar livros de anatomia já voltados para o artista. Contudo, pesquisa exploratória preliminar apontou que há pouco material, no Brasil, de onde se possa fazer este estudo. Livros de anatomia e movimentação animal para artistas de qualidade profissional - especialmente para o animador - têm de ser importados do exterior, de forma que, no Brasil, adquirir um deles é um luxo. Mesmo livros de anatomia veterinária são caros e, portanto, de acesso limitado.

Com esta falta de material, e observando - baseando-se em pesquisa cujos exemplos ver-se-á mais à frente - diversos casos nos quais encontra-se animações cujos personagens animais apresentam problemas em sua anatomia (o que leva a erros na locomoção e, conseqüentemente, diminuição na “acreditabilidade” da animação), pode-se perceber a necessidade de meios de estudo neste tema.

Desta forma, tem-se a oportunidade de desenvolvimento de material que sirva como ferramenta para o aprendizado do animador e ilustrador quanto à anatomia e locomoção animal, de forma a auxiliar o crescimento do estudante e incentivar a Indústria de Animação no Brasil.

O desenvolvimento do animador ou ilustrador, como artista e profissional, depende de si mesmo e de seu esforço. Afinal, como comentou Emery Hawkins, antigo animador que trabalhou em estúdios como Disney e Warner Bros. “A única limitação em animação é a pessoa que está animando. De outra forma, não há limites para o que se pode fazer”. (HAWKINS apud WILLIAMS, 2009, p. 20). Ainda assim, a possibilidade de um material que facilite esse trajeto é uma ferramenta útil e que pode ser aproveitada por qualquer interessado.

A proposta é, então, proporcionar um meio dinâmico e simples de demonstrar a anatomia animal, e como esta funciona, em matéria de forma e movimentação, para locomoção e animação de animais. O foco não seria a anatomia por si só, mas o conhecimento anatômico aplicado à animação.

Assim, como auxílio na criação de animadores cada vez mais capazes e eficientes, propôs-se a apresentar uma forma de munir o

aspirante a animador com material acessível que fundamente a anatomia e movimentação animal, ilustrando seu funcionamento e clarificando limitações.

Como a internet provê uma acessibilidade não limitada por distância, e como no site *youtube* é possível disseminar vídeos cuja visualização é gratuita - e portanto de modo geral acessível para a população – o material será, e já está, disponibilizado no mesmo, em forma de tutorial.

Para o presente projeto, e de maneira a poder-se ter um aprofundamento adequado, a solução é fazê-lo focando-se em um tipo específico de problema anatômico, aplicado a um grupo específico de animal. Estes dois quesitos foram filtrados de acordo com pesquisas feitas ao analisar diversas animações, nas quais buscou-se um erro, dentro do escopo de anatomia e locomoção animal, que se repetisse com frequência suficiente - e um animal onde este erro fosse comum - para que se destacasse das demais em matéria de quantidade.

Mesmo que se tenha o objetivo de eventualmente expandir o material - em matéria de aprofundamento e quantidade de animais -, explicando e demonstrando a mecânica, anatomia e locomoção de animais de maneira a englobar diversos grupos de animais (não somente quadrúpedes como voadores, rastejantes, etc.), seus comportamentos e aplicações anatômicas, e aprofundando em suas diferenças e possibilidades (assim como suas comparações à anatomia humana); esta é uma meta para um possível mestrado, e não será empreendida aqui, pois, como disse Chis Webster, “As ações de mamíferos, anfíbios, insetos e aves tomariam uma vida toda para serem estudados em detalhe” (WEBSTER, 2005, p. 157).

Desta forma, neste projeto - deixando em aberto a possível expansão futura – o estudo está propositalmente limitado, tendo-se a demonstração de como tal material funcionará, limitando-se à representação de sua funcionalidade, suas possíveis aplicações e capacidade de aprofundamento em uma determinada característica de anatomia, e em um tipo característico de animal quadrúpede.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 AS BASES PARA CONSTRUÇÃO DE UNIVERSOS “ACREDITÁVEIS”

A animação é a criação de universos. Segundo Sebastián Denis, devido à representação subjetiva da realidade que impõe, a animação é claramente a forma cinematográfica mais próxima do imaginário (DENIS, 2011). Nessa concepção, como indica Francesco Casetti, o cinema não é uma máquina anônima que regista automaticamente o existente e o restitui como tal: o cinema encena universos inteiramente pessoais e pede ao espectador a sua adesão individual. O cinema tem a ver com a subjetividade, e é dessa subjetividade que nasce o imaginário (CASSETI, 1999).

Todo universo, criado ou tangível, está sujeito a regras, mesmo que, no caso de um universo fictício, estas algumas vezes sejam diferentes das aplicáveis no real. Ainda assim, há leis que devem ser respeitadas para que o espectador possa interpretar e se identificar com aquela realidade. Leis da física ou natureza da matéria, tais como as sombras projetadas, proporções de valores, ou simplesmente aquelas que relacionam movimentação, peso e velocidade (WILLIAMS, 2009).

Há, portanto, níveis de realismo e abstração, em maior ou menor grau, presentes em cada um dos universos criados. A questão é, quanto realismo se quer alcançar?

Por volta de 1930, Walt Disney incentivava seus animadores a alcançar maior credibilidade. Não realismo de fato, mas o esforço para que as personagens imaginadas se movessem de forma creditável (WILLIAMS, 2009).

Segundo Williams, por volta de 1930 Disney expressou então: “Eu definitivamente sinto que nós não podemos fazer as coisas fantásticas baseando-se no que é real - a não ser que se antes conheçamos o que é o *real*” (DISNEY apud WILLIAMS, 2009, p.370).

Disto, têm-se que, mesmo no caso de uma animação em cujo universo queira se quebrar certos paradigmas, para que se possa fazê-lo deve-se, primeiramente, conhecer como o universo real funciona e como as regras se aplicam. Desta forma, a pessoa terá senso crítico suficiente para saber quando, e como, se pode quebrá-las.

Animação é, portanto, baseada em observação. Observação de formas, de movimento, de comportamento, cores, leis, enfim: Observação do universo em si.

Assim, uma animação para a qual foi realizado um trabalho prévio de pesquisa, analisando como aquilo que se quer animar se comporta no mundo real, terá potencialmente melhor qualidade do que uma animação em que a pesquisa foi superficial ou inexistente.

É importante, neste ponto, ressaltar que pesquisa para referência não é o mesmo que copiar superficialmente um material. Como diz Williams em seu livro, desenhar bem não é copiar a superfície, mas tem a ver com compreensão e expressão. E é nisto que a Rotoscopia, uma técnica usada por animadores desenhando ou ajustando o corpo do personagem, frame a frame, ao de uma filmagem de um corpo real, na verdade pode debilitar a animação - Apesar de inicialmente parecer adicionar qualidade à mesma. Devido à quantidade de informações que há para ler, informações que o cérebro normalmente capta - e em maior quantidade do que se está consciente de acontecer, não se consegue passar todas elas para o desenho. A personagem parece desta forma perder qualidades como peso e, portanto, “acreditabilidade” (WILLIAMS, 2009).

Eu acho que é a “imperfeição” naquilo que está sendo apresentado que permite que nós, a audiência, sejamos atraídos para dentro da experiência – ao deixar espaço para que nossa imaginação criativa preencha os detalhes. (WILLIAMS, 2009, p. 375).

Segundo Milt Khal, reverenciado antigo animador da Disney – pode-se usar filmagens reais como referência, mas não cegamente. Não como um par de muletas. Quando se copia a filmagem, têm-se a facilidade de não ter de pensar. O resultado é passável, mas não interessante. Para ele, o animador deve a si mesmo saber como as coisas funcionam, de forma a poder fazê-las sem a necessidade de muletas. O mesmo deve chegar a um ponto no qual ele possa analisar o que está acontecendo e o que deveria acontecer: Onde está o peso, onde esforço muscular está sendo usado, onde só se está tendo impulso devido ao momentum, etc. (KHAL apud WILLIAMS, 2009).

Contanto que nos lembrássemos de usar a fotostatos (rotoscopia) apenas como uma referência para fazer a nossa própria descrição do que deveria estar na cena, nossa animação jamais

seria restrita ou tensa. Nossa habilidade de desenho tinha que melhorar. Nosso conhecimento de anatomia e atuação tinha que crescer, e nossa capacidade de julgamento tinha que se desenvolver (JOHNSON et al, 1984, p. 323).

Não se quer simplesmente desenhar para acabar aprisionado a mostrar o conhecimento quanto a articulações ou músculos, mas alcançar o tipo de realidade que uma câmera não consegue atingir. Acentuar ou suprimir aspectos do personagem que o tornem mais vívido (WILLIAMS, 2009).

Para que se possa atingir tal nível de análise e, por conseguinte, execução, é de se esperar que o animador busque adquirir uma base artística – desenho, anatomia, formas, mecânica – aplicável em seu trabalho, seja ele 2D, 3D, ou Stop Motion. Afinal, mesmo animadores digitais trabalham suas posições em pequenos rascunhos, e a noção anatômica e senso crítico necessários para a construção de um personagem ao desenhar seria importante para se construir um personagem acreditável em uma plataforma 3D (WILLIAMS, 2009).

Estou convencido de que se a base artística de um animador for forte, este terá a versatilidade para ir em todas as diferentes direções possíveis nas pontas de seus dedos. Ele será capaz de desenhar qualquer coisa - desde personagens mais difíceis e realistas aos mais loucos e excêntricos (WILLIAMS, 2009, p. 30).

Levando-se em conta a base artística necessária, e a questão de paradigmas serem, por vezes, quebrados propositalmente uma vez que se saiba como as regras se aplicam, volta-se à questão da “acreditabilidade” do universo, quando esta funciona ou deixa a desejar. De acordo com Ollie Johnson, um dos famosos nove veteranos dos estúdios Disney,

Se um animal, em um filme, estiver usando qualquer tipo de roupa ou fantasia, o mesmo pode ser lido com atributos humanos, e a audiência o aceitará. Em contraste, se um animal em somente seus pelos e estado natural, repentinamente se levantar e começar a gesticular, os espectadores

podem sentir certa estranheza. (JOHNSON et al, 1984, p. 331).

Ainda mais estranho, segundo ele, é que se a história parodiar atividade humana, como em “Robin Hood”, não há necessidade alguma de restringir os movimentos do personagem de acordo com as limitações de seu corpo animal. O personagem pode ter mãos humanas, assim como dedos, pélvis, e até mesmo pés humanos, com sapatos.

É claro que o desenho do animal natural ou ação realista irão sempre adicionar sinceridade e interesse a esse tipo de filme, mas não é realmente necessário para contar a história. Por outro lado, se a história é contada do ponto de vista humano de como o mundo animal é, como em “A Dama e o Vagabundo”, “101 Dálmatas”, ou “Mogli, o livro da Floresta”, os animais devem ser completamente “acreditáveis”, ou toda a premissa irá entrar em colapso. (JOHNSON et al, 1984, p. 331).

Existem, assim, situações onde a forma é estilizada a tal ponto que a anatomia real se torna supérflua. Este é o caso da série animada *Adventure Time* (2D), na qual os membros dos corpos dos personagens aparentemente não têm ossos, ou seja, sem ter articulações definidas, podendo fazer movimentos sem seguir normas, aleatórios, arredondados, ou até mesmo ondulantes.

Fig.1 – Hora da Aventura



Fonte: Adaptado pela autora a partir de imagem do site cartoon network

Há casos – similares ao de “Robin Hood” - como o longa animado *Gatos não sabem dançar* (2D), onde os animais são antropomorfizados a ponto de assumirem a forma geral da anatomia

humana apesar de serem outros tipos de animais, como gatos, elefantes ou tartarugas. Os mesmos andam com a coluna ereta e suas articulações funcionam como as humanas (joelhos frontais, pernas longas, pés sem calcanhar pronunciado, etc.), e se comportando como humanos. A abstração do desenho – formas arredondadas, articulações suavizadas, estética estilizada - é tal que a forma animal/humana foi acreditável, com todos os animais deste universo seguindo os mesmos padrões.

Fig.2 – Gatos Não Sabem Dançar



Fonte: adaptado pela autora a partir de imagem de Animation World Magazine

Já em *Zootopia* - animação 3D cujo estilo se aproxima mais do mundo real – os animadores encontraram um equilíbrio entre a antropomorfização e o realismo anatômico acreditável que, justamente devido ao maior nível de realismo exigido, é ainda mais difícil de alcançar. Nela os animais, apesar de andarem eretos sobre duas pernas, seguem as anatomias e movimentos das próprias espécies de forma eficiente e graciosa. Como disse Renato dos Anjos, co-diretor de animação em *Zootopia*:

Você não pode aplicar a mesma mecânica de locomoção para uma zebra, girafa e coelho. O ritmo de cada personagem é afetado pela maneira que sua cabeça se move e flui, pelo peso do animal, por sua postura” (JULIUS apud Anjos, 2016, p. 65).

Fig.3 – Zootopia, Nick e Judy



Fonte: *The Art of Zootopia*

Fig.4 – Zootopia, lobo



Fonte: adaptado pela autora a partir de imagens de *The Art of Zootopia*.

Determinados tipos de animação possuem maior liberdade de abstração do que outros. Segundo Terry Wilson, responsável pelo Animation Schools Program, há uma disputa entre 2D e 3D de forma que animadores tendem a ver animação 2D como mais artística e criativa, enquanto que o 3D está constantemente buscando alcançar o realismo (WILSON, 2004).

Não se pretende dizer que é impossível criar animações 3D estilizadas e de menor realismo, pois estas existem, tal como *Pocoyo* (onde tanto os personagens antropomorfizados quanto suas articulações e movimentos estão de acordo com sua estética infantil e estilizada, gerando uma forma acreditável). Apenas pretende-se apontar que há uma limitação maior do que nas animações 2D – as quais podem variar

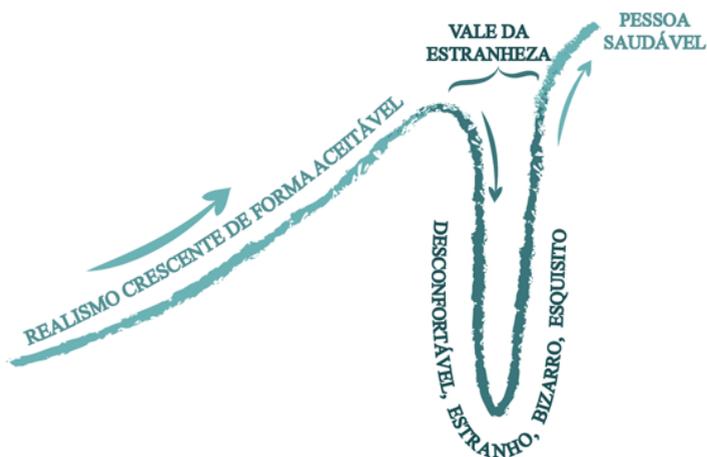
de completamente abstratas a relativamente realistas, enquanto que as 3D podem variar de relativamente abstratas a completamente realistas.

Williams relata que Peter Lord, diretor e co-fundador da Aardman Animations studio, expressa belamente essa questão:

No mundo do computador, pessoas com cérebros cada vez maiores poderão criar realismo cada vez maior e em crescente nível de detalhes. Mas, como pessoas que vivem e respiram, nossos sentidos são tão aguçados que nós podemos sentir uma falsificação a uma milha de distância. Quanto mais perto que se chegue de imitar a realidade, mais se pode farejar uma falsificação. E quanto mais se aproxima da realidade, pequenos detalhes começam a se destacar em grandes proporções. Ao copiar a vida, quanto mais perto que se chega, mais profundo o abismo no qual se pode cair. (LORD apud WILLIAMS, 2009, p. 373).

Este abismo, seria o que é conhecido como Vale da Estranheza (WILLIAMS, 2009).

Fig.5 – O Vale da Estranheza



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

Segundo Richard Williams formas levemente abstratas (Os Simpsons, Wallace e Gromit, Perna Longa, Mickey Mouse) criam empatia imediata. Pode-se ir aumentando o realismo e continuar acreditável sem perder a empatia, mas existe um ponto onde a animação fica parecida demais com a realidade, tendo uma queda acirrada, na qual cai-se em estranheza e o espectador recua em desconforto, como um tipo de revulsão estética, caindo então no tal Vale. (WILLIAMS, 2009).

Pode-se então inferir que, conforme há a pretensão de aproximar-se do realismo na animação, aumenta-se da mesma forma o nível de exigência quanto ao mesmo, e menos regras devem ser quebradas: A importância de anatomia e movimentação análoga e tangível à do universo real fica cada vez maior.

Em todos os seres vivos há certas irregularidades e deficiências, as quais são não somente sinais de vida em si como fontes de beleza. Nenhuma pintura ou desenho pode ser cientificamente exata em todos os aspectos, mas eles deveriam sempre dar a impressão de verdade. (CALDERON, 1975, e-book loc. 360).

Assim, conforme se busca aumentar o nível de realismo na animação, se não houver um mínimo compatível de precisão anatômica nos personagens, esta pode acabar não sendo acreditável. Erros podem causar movimentações incertas e assim dificultar a análise de pesos e formas, prejudicando a fluidez da animação e gerando por fim um acúmulo de defeitos que vão diminuir a “acreditabilidade” geral do universo criado. (WILLIAMS, 2009).

De acordo com Williams, um animador deveria ser meticuloso e buscar *saber*. Não há maneira mais fácil de fazer algo do que ao compreendendo-o. Seja qual for o material de referência, o estudo deve ser feito diligentemente e, a análise, aplicada ao trabalho.

3.2 ESTUDO DE ANATOMIA ANIMAL PARA ANIMAÇÃO

Segundo Richard Williams, muitos cartunistas e animadores dizem que a razão que eles trabalham com cartoons é precisamente para escapar do realismo e do mundo realista, e adentrar nos domínios livres da animação. Eles apontariam que a maioria dos animais em cartoons não se parecem com animais – eles são designs, construções mentais. Mickey, por exemplo, não é nenhum rato, assim como Frajola não é um gato. Mas, para fazer com que estes designs funcionem, os *movimentos* devem ser acreditáveis – o que leva de volta à questão do realismo e ações reais, que por sua vez leva ao estudo da figura animal ou humana para que se possa entender sua estrutura e movimento, e só então, poder quebrar ou distorcer as regras. Pois então, estar-se-á habilitado a saber quando, e como, fazê-lo (WILLIAMS, 2009).

Frequentemente uma artista pode ter sucesso em conseguir uma boa sugestão de gesto, ou atitude, que ele tirou da natureza ou de sua memória. Esta é, entretanto, impossível de verificar ou corrigir do animal modelo. Conhecimento de anatomia irá capacitar o artista a poder analisar seu estudo e provar seus fatos, e este conhecimento irá ainda auxiliá-lo a interpretar seus estudos quando trabalhando a partir deles (CALDERON, 1975). Em seu livro, ele comenta:

É fútil tentar desenhar animais sem saber alguma coisa dos princípios gerais de sua constituição. Ignorância a este respeito leva à introdução excessiva de detalhes, e, conseqüentemente, a uma técnica turva e imprecisa. O artista deveria ser capaz de identificar, de vista, quais são as estruturas importantes que são comuns a todos os animais, e de poder discernir entre as partes móveis ou formas mais estáveis do corpo (CALDERON, 1975, e-book loc. 573).

O artista pode usar, como referência, tudo que se destaque no esqueleto e estrutura geral do corpo. Certas partes das principais formas-ossos são subcutâneas, e portanto podem ser facilmente identificáveis na superfície do corpo, e a maior parte delas correspondem em diferentes tipos de animais (CALDERON, 1975).

Quanto maior o conhecimento de construção e mecanismo anatômico, maior será o uso para o qual estes estudos podem ser usados (CALDERON, 1975).

Antes que ele possa mesmo fazer um rascunho grosseiro daquilo que ele se propõe a fazer, o artista deve estar familiarizado com as características principais dos animais, e aos tipos de atitudes que os mesmos adotam. Além disso, ele deve ter conhecimento anatômico suficiente para habilitá-lo a indicar os locais aproximados das principais estruturas; ele deve saber onde os membros se ligam ao corpo e o nível de movimento que pode ocorrer em diferentes partes (CALDERON, 1975, e-book loc. 581).

Em outras palavras, ele deve ter algum conhecimento quanto à construção fundamental de seus animais e suas ações antes que ele possa sequer ter esperanças de fazer um rascunho preliminar (CALDERON, 1975).

Apesar de existirem animações tanto de 2D quanto de 3D com problemas de anatomia - pelas razões já discutidas anteriormente - tem-se que é mais comum encontrar situações onde haja erros anatômicos, e como consequência de movimentação, em animações 3D do que de 2D. Isto se dá mesmo quando se tratando de um nível moderadamente baixo de realismo, geralmente em animações estudantis ou de empresas menores, como será demonstrado em exemplos vistos no capítulo três.

Para isso pode haver mais de uma razão. Em primeiro lugar, deve-se reconhecer que animações 3D necessitam de uma produção dependente de tecnologia, baseada em computadores, muito maior do que qualquer animação tradicional. Estágios genéricos, tais como desenvolvimento e pré-produção são basicamente idênticos para todos os objetivos em filmagens, mas certos processos que fazem a produção 3D podem ser muito diferentes. (WHITE, 2006).

Ainda, como já foi discutido, o nível mínimo de realismo necessário para que a animação se torne “acreditável” é, em uma animação 3D, maior do que em uma 2D - o que torna o estudo de anatomia fundamental. Entretanto, os problemas talvez se dêem devido ao animador 3D acabar por negligenciar o estudo de desenho e anatomia, pois, segundo Tony White:

Uma grande concepção errada entre os não iniciados na indústria de animação é que o software por si só pode fazer, de qualquer um, um

animador 3D. Na realidade, isto está longe de ser verdade. O software realmente habilita objetos a serem movidos pelo espaço e isso oferece um razoável nível de controle em termos de quão rápido, longe ou fluidamente estes objetos podem se mover. Entretanto, animação de verdade – o tipo de animação que traz objetos inanimados à vida, com personalidade, e performance encantadora – vai sempre precisar de mais do que somente software. Requer-se um talento para observação, a capacidade de compreender o que está sendo observado, e a habilidade de traduzir aquilo que está sendo observado e compreendido em um personagem que vive, que respira. Observação e compreensão vêm de olhar a vida e traduzi-la em poses e figuras em ação reconhecíveis. Isto só pode ser alcançado através da prática de desenho. (WHITE, 2006, p.421).

Desenhar é um processo de aprendizado reflexivo, o qual treina os olhos a ver, a mente a compreender, e as mãos a transmitir aquilo que está sendo visto e entendido em uma realidade tangível. Não são as ferramentas que criam a compreensão, mas o pensamento e experiência dentro do indivíduo que está usando estas ferramentas.

Consequentemente, software não irá fazer o animador 3D, assim como o lápis não pode fazer um animador 2D. Tanto o software quanto o lápis são ferramentas essenciais e fundamentais no processo, mas eles não são o processo em si (WHITE, 2006).

Dito isso, entretanto, o uso de lápis, ao desenhar e treinar ação e anatomia, pode ser um estágio importante para o modelador e animador 3D. Segundo White, os animadores da Disney em “Bambi” passaram horas e horas no estúdio, criando estudos desenhados de cervos, velhos e novos, antes de criar os primeiros desenhos animados para o filme em si. “Eles reconheciam que, antes de que pudessem animar qualquer coisa, eles precisavam compreender perfeitamente como seu indivíduo se movia e o que, em sua estrutura física, o habilitava a se mover da maneira que movia.” (WHITE, 2006, p. 422). Consequentemente, “Bambi” se tornou uma obra-prima em animação que, de acordo com White, nunca teria alcançado sem toda a pesquisa e enorme milhagem de lápis pela qual os animadores passaram antes de iniciar o processo do filme. Conforme surge um problema – no movimento, na animação em geral, na anatomia- pesquisa vai tendo que ser feita de forma a

solucioná-lo e retomar o processo de animação. Ainda assim, uma pesquisa inicial é importante para fundamentar a base dos ilustradores e animadores no tipo e qualidade de animação que esperam criar (WHITE, 2006).

Por que, portanto, deveria o processo para uma animação 3D diferente?

É verdade que a maioria dos personagens criados atualmente em 3D são guerreiros, aliens, ou outras criaturas de fantasia que não têm existência no mundo real. Porém, a maior parte deles possuem pernas e braços e portanto algum estudo extensivo de desenho de anatomia – humana ou animal, dependendo da forma que a criatura se basear – vai trazer grandes recompensas na sua criação (WHITE, 2006, p. 423).

3.3 ANATOMIA ANIMAL

Anatomia é, de acordo com Calderon, a arte de dissecar e artificialmente separar as diferentes partes de um corpo organizado, descobrir sua situação, estrutura e economia (CALDERON, 1975). Para Chaveau, a mesma é a ciência da Organização, permitindo às pessoas conhecer a estrutura do corpo (CHAVEAU, 1856). Ele descreve como ela pode ser dividida em categorias:

Há a Anatomia Descritiva, a qual estuda a situação, a forma, as relações dos órgãos e a disposição relativa dos diversos tecidos que os compõem. Já a *Anatomia Geral*, ao contrário, se ocupa da estrutura e das propriedades dos tecidos animais, sem considerar os órgãos aos quais eles pertencem. Ela considera a matéria em si, ou os elementos anatômicos que formam os tecidos, ao ponto de vista da distribuição na economia animal, da textura, composição química, propriedades físicas e vitais, do desenvolvimento e uso (CHAVEAU, 1856).

Quando a anatomia descritiva junta-se ao estudo da organização em todo o reino animal, e pesquisa as diferenças que caracterizam o mesmo órgão – ou a mesma série de órgãos – em cada classe, família, gênero ou espécie; tem-se então a chamada *Anatomia Comparativa*. A *Anatomia Filosófica* se difere da comparativa ao assinalar as analogias dos órgãos dentre todos os indivíduos do reino animal, de forma a mostrar a simplicidade do plano da natureza nas leis gerais de organização (CHAVEAU, 1856).

Como afirma Eliot Goldfinger,

Com observação direta da vida, combinada ao estudo de anatomia, nós podemos alcançar uma compreensão profunda, e apreciação, da natureza, assim como desenvolver um senso de design e estética. Este conhecimento e sensibilidade, unidos à inspiração gerada destes estudos, é transferida para nossa arte, e com isso nós expressamos a nós mesmos em nosso tempo. (GOLDFINGER, 2004, p. xi)

Todos os volumes no corpo são criados por estruturas anatômicas, de forma que os componentes anatômicos individuais devem ser estudados, e como eles se relacionam uns aos outros. Músculos e ossos são responsáveis pela maior parte das formas de superfície vistas na vida. Gordura, pelos, pele, glândulas, veias, cartilagens e órgãos também contribuem para a criação desta forma de superfície (GOLDFINGER, 2004).

Tanto ao desenhar, pintar, esculpir ou modelar animais, a pessoa deve começar com uma compreensão geral do animal como um todo (forma, proporção), e então concentrar-se em suas partes e detalhes específicos. (GOLDFINGER, 2004).

Agora, a maior dificuldade de um ilustrador ou animador que trabalhe com animais ao consultar livros anatômicos, segundo Frank Calderon, é saber o que ignorar e como se guiar em sua investigação sem se envolver profundamente demais em pontos que são, para o artista, irrelevantes. Este deveria evitar mergulhar muito fundo em livros de veterinária científica, os quais contém muito mais informação do que é provável que ele jamais precise; e que, além disso, lidam em geral com o assunto de um ponto de vista cirúrgico, o qual não é o ponto de vista que um artista deveria empregar (CALDERON, 1975).

O artista deveria saber o suficiente de anatomia de forma a permitir ao mesmo uma idéia geral da aparência externa, forma e movimentos do animal a que se concerne. Esta forma depende primariamente na estrutura dos ossos, e portanto o primeiro ponto é tentar entender como os ossos estão situados no corpo, onde eles chegam à superfície e onde são reconhecíveis. É pela identificação das partes que aparecem na superfície que o artista consegue se dar conta das posições exatas e direções dos próprios ossos (CALDERON, 1975).

Variações na conformação de diferentes animais não o são devido a diferentes ossos ou músculos, mas a diferentes desenvolvimentos destes mesmo ossos e músculos, os quais se

acomodam e adaptam às condições variáveis de vida, e aos deveres que eles deverão levar a cabo na grande luta pela existência (CALDERON, 1975).

3.3.1 Anatomia: Classificação dos Animais e o “Animal Típico”

Estima-se que existam na Terra milhões de diferentes tipos de organismos vivos compartilhando a biosfera. O sistema de classificação mais recente, e usado até hoje - proposto por Whittaker (WHITTAKER, 1969; apud ARAÚJO et al, 2016) -, divide todos os seres em cinco reinos: Monera, Protista, Plantae, Fungi e Animalia.

O reino é a maior unidade usada em classificação biológica. Entre o nível espécie e reino, entretanto, existem diversas categorias: Tem-se, seguindo um padrão hierárquico, espécies agrupadas em gêneros, os quais por sua vez são agrupados em famílias, as famílias em ordens, estas em classes, classes em subfilos, e então em filos e, finalmente, filos em reinos. O Reino Animalia engloba os seres vivos identificados como animais, sejam eles vertebrados ou invertebrados, desde as esponjas no mar até o ser humano (ARAÚJO Et al 2016). Mas o que é uma espécie? Em latim, *species* significa simplesmente “tipo”. As espécies são, no sentido mais simples, os diferentes tipos de organismo, das quais o ser humano é somente uma entre inúmeras.

Pretende-se com esta pequena introdução meramente ilustrar a imensidão de possibilidades de aprofundamento e estudo quanto à anatomia e locomoção das diferentes espécies existentes.

A diversidade da vida animal, e as fascinantes adaptações que tornam possível aos animais habitarem em tantos diferentes nichos ecológicos, conforme Hickman (HICKMAN et al, 2016), os leva para tanto a ter anatomias e estruturas físicas diferenciadas e especializadas a estes nichos. Consequentemente, suas formas de locomoção também variam.

Dentro do Reino Animalia, tem-se os animais vertebrados (do latim *vertebratus*, com vértebras), os seres vivos cujos organismos são considerados os mais avançados do planeta (KARDONG, 2016). De acordo com a teoria darwiniana da evolução, as formas diferentes dos membros dianteiros, por exemplo, dos vertebrados, foram moldadas por seleção natural para adaptá-los a funções diferentes. Assim tem-se a barbatana de uma baleia, a asa de uma ave ou morcego, o braço e mão humana, o braço e pata dianteira de um cão, lagarto, ou sapo; etc.

Apesar dessas diferenças adaptativas, porém, esses membros compartilham similaridades estruturais básicas (HICKMAN et al, 2016).

Segundo Ellenberger, o surpreendente dentre os grupos distintos de animais é quão parecidos entre si estes são. As partes que os mesmos têm em comum excedem de longe aquelas que cada espécie tem sozinha. Todos são construídos em por volta de muito do mesmo esqueleto. É fácil localizar uma escápula, um cotovelo, um pulso em cada um, apesar de o que se chama de pulso em um ser humano ou macaco, ser chamado de joelho em um cavalo ou vaca. Essa é meramente uma confusão de termos, e não uma diferença de estrutura. É claro que os tamanhos e formas não só dos ossos como músculos variam, e alguns inclusive forma descartados em dados animais quando não mais evolutivamente necessários. Mas ainda assim, a estrutura geral permanece análoga (ELLEMBERGER et al, 1956).

Apesar de cada espécie ser única, com suas formas e proporções próprias, há similaridades próximas entre espécies, devido a todas compartilharem um ancestral comum (GOLDFINGER, 2004). Quanto mais próximos evolutivamente, mais similaridades pode-se encontrar, de forma que se encontrará mais semelhanças ao se comparar animais terrestres entre si do que entre estes e outro grupo, como voadores ou aquáticos. De forma análoga, ter-se-á mais similaridades entre quadrúpedes do que se compará-los aos bípedes, e assim por diante.

É, portanto, não mais necessário ao estudante fazer um estudo especial da anatomia de cada espécie em especial do que seria fazer um estudo especial da anatomia de diferentes raças de cães (CALDERON, 1975).

Ao descrever a anatomia animal, o ideal seria representar a “imagem típica” representativa do tipo de animal, ou da espécie, mantendo-se em mente que, para um “único tipo de animal” (lobo, cão, gato, coelho, esquilo), podem existir mais de uma espécie, subespécie, ou raça; e que há diferenças – ou falta delas – entre machos e fêmeas, e que característica variam entre diferentes indivíduos de uma mesma espécie, gênero, etc. (GOLDFINGER, 2004). O que será apresentado aqui é nada mais que uma “norma” aceitável.

De acordo com Frank Calderon,

Se o artista é familiar com a construção anatômica do cavalo e do cão, isto deveria ser suficiente. Sua inteligência e poderes de observação deveriam dotá-lo da capacidade de aplicar este conhecimento a outros quadrúpedes que ele deseje

representar. (CALDERON, 1975, e-book loc. 545).

Ernest Thomson Seton, em seu livro, *Anatomia animal para artistas*, instruiu seus leitores a considerar o cão como o mamífero típico, e usá-lo como estudo inicial a partir do qual se ramificar no estudo de outras formas (SETON apud ELLEMBERGER, 1956). Esta é, segundo Ellemberger, uma sugestão sensata, já que o cão não é tão especializado como, por exemplo, o cavalo. Entretanto, por um número de razões, o próprio Ellemberger fez seu estudo inicial usando cavalos, afinal, os considera uns dos animais mais simples em matéria de estrutura. O cavalo é altamente especializado tendo nada mais do que um único dedo em cada pé, e uma fusão de ossos nas pernas. Tem juntas especializadas que limitam grandemente as ações possíveis (ELLEMBERGER, 1956).

Como a pesquisa para encontrar um tipo de animal onde erros de anatomia fossem frequentes - encontrada à frente neste capítulo -, apontou para caninos; em seguida concentrar-se-á, tanto quanto possível, na anatomia destes animais.

Entretanto, apesar de - e talvez justamente devido a - o cavalo ser um animal altamente especializado, existe para o mesmo uma maior riqueza de material acessível do que comparativamente a outros animais (ELLEMBERGER, 1956). No próprio livro escrito por Ellemberger, o *An Atlas of Animal Anatomy for Artists*, ou em outros livros usados como referência para este estudo, como *Animal Painting and Anatomy*, de Frank Calderon; *Animal Anatomy for Artists - The Element of Form*, de Eliot Goldfinger; a descrição da anatomia animal tem como mamífero típico o cavalo, descrevendo os caninos e felinos de forma complementar, e geralmente de maneira comparativa ao cavalo e ungulados em geral.

Mesmo levando-se em conta a anatomia científica veterinária, e portanto não voltada para o artista, encontra-se anatomia dos Carnívora em livros de anatomia de animais domésticos, tais como *Traité D'Anatomie Comparéé des Animaux Domestiques*, de Chauveau, ou *Anatomia dos Animais de Produção*, de Ana Luísa Valente. Porém, sua ênfase, em geral, se limita aos ungulados, tendo os Carnívora em descrições secundárias. Livros especializados na anatomia felina e canina são mais incomuns, especialmente ao desejar-se particularizar, ainda mais, em apenas um destes grupos (no caso, o canino).

Considerando os pontos acima descritos, apesar de se buscar enfatizar um animal típico, como este é o canino, há momentos em que

comparações com ungulados, ou até mesmo com humanos, se mostram necessárias para maior clareza e entendimento do material.

3.3.2 Anatomia: Quadrúpedes – Em especial: Carnívora, Caninos

Plantígrados, Digitígrados e Ungulados

Em sua maioria, os animais da Classe Mammalia - os mamíferos - quadrúpedes ou não, se encaixam em três categorias principais: Plantígrados, Digitígrados e Ungulados. Memorizar a nomenclatura é menos importante do que entender as diferenças na estrutura do esqueleto destes três grupos, mas ainda assim, estes termos serão usados no decorrer das explicações anatômicas deste projeto, sendo importante que se atente aos mesmos neste momento (MATTESI, 2006).

Tabela 3 – Plantígrados, Digitígrados, Ungulados

<i>CATEGORIA</i>	<i>DESCRIÇÃO</i>
<i>PLANTÍGRADOS</i>	São animais que, ao caminhar, ou simplesmente ficar de pé, têm sua planta do pé (ou palma da mão) inteira como suporte. Humanos ou ursos são exemplos deste grupo (MATTESI, 2006).
<i>DIGITÍGRADOS</i>	São aqueles que andam sobre seus dedos, ou dígitos, tendo como suporte somente a bola do pé – ou mão - e dedos. Como exemplos tem-se os felinos e caninos (MATTESI, 2006).
<i>UNGULADOS</i>	Andam na ponta de seus dedos (MATTESI, 2006). Estes são os animais com casco, e são, por sua vez, divididos em dois grupos, a ordem dos <i>Artiodátilos</i> , ou ungulados de um único dedo (bovinos, cervídeos, girafídeos, camelídeos, e até suínos); e dos <i>Perissodáctilos</i> , ungulados que possuem um único dedo em cada pé (como os equinos, rinocerontes). (GOLDFINGER, 2004).

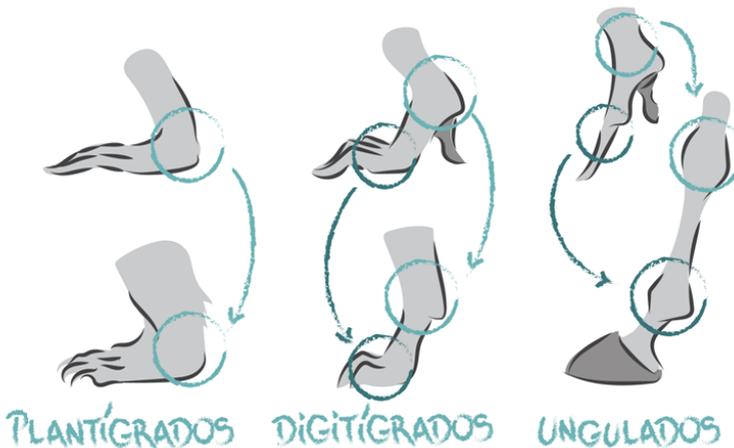
Fonte: Baseado em MATTESI e GOLDFINGER.

O seguinte esboço, de Mattesi, representa as diferenças, na pata do membro dianteiro (braço), entre plantígrados, digitígrados e

ungulados; e como seria, analogamente, na mão humana. Ainda não se está entrando em detalhes quanto à ossatura, mas simplesmente esboçando a forma e atuação das partes. Em frente ter-se-á o devido aprofundamento quanto ao esqueleto e funções destas partes.

Como se pode ver, no cavalo (ungulado) a junta acima do casco não é a articulação do pulso, mas o nó de seu único dedo (CALDERON, 1975).

Fig. 6 – Comparação entre Plantígrado, Digitígrado, Ungulado: Mão, Pata Dianteiro



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (MATTESI, 2006)

O próximo esboço ilustra o membro dianteiro como um todo, do ombro à ponta dos dedos, e como se dá a especialização da estrutura de cada um destes tipos. O braço humano, representante dos plantígrados, está posicionado de forma a se facilitar a comparação à forma como se estrutura o animal digitígrado.

Pode-se ver como o ungulado - representado pelo cavalo - se diferencia de forma mais pronunciada dos plantígrados e digitígrados, a articulação do pulso daquele estando mais alta no membro do que nos casos destes (MATTESI, 2006). O que seriam os dedos no plantígrado e digitígrado, se fundem em um único osso que funciona como o equivalente ao antebraço do ungulado; e o antebraço do plantígrado e

digitígrado, no ungulado age como braço (refere-se aqui à área desde o cotovelo ao ombro, não braço como um todo).

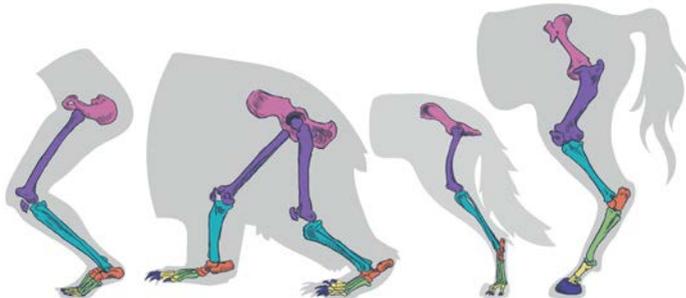
A ideia de que o antebraço é o braço é reforçada devido ao cotovelo estar alto (na região do tórax), sendo difícil identificá-lo visualmente dentre a musculatura do animal - uma vez que esta não é uma articulação que se destaca na superfície do mesmo (CALDERON, 1975). Assim, a articulação do pulso acaba atuando como um “joelho”, gerando a impressão de que o ungulado teria o análogo à perna humana como seus braços (WILLIAMS, 2009).

Fig. 7 –Braço, ou membro Dianteiro: Humano, Urso, Lobo, Cavalo



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (CALDERON, 1975)

Fig. 8 –Perna, membro Traseiro: Humano, Urso, Lobo, Cavalo.



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (CALDERON, 1975)

A diferença em estrutura se dá em tanto os membros dianteiros (frontais) quanto posteriores (traseiros) dos animais. Um animal

digitígrado tem a estrutura de tal seja nos braços ou pernas. O foco deste projeto será o membro dianteiro, e portanto as discussões e imagens se concentrarão neste em específico. Porém, para facilitar o entendimento geral, tem-se, na figura 8, uma representação relativa à perna, ou membro posterior (traseiro).

Ordem Carnívora

Ainda, há outra terminologia com a qual é importante se familiarizar. Na classificação dos animais, como já foi citado, a categoria *Classe* é dividida em subcategorias denominadas *Ordens*. O termo “carnívoro” pode ser usado para representar dois grupos de animais: Todos aqueles que cuja alimentação tem origem animal (isto é, se alimentam de carne), ou, mais limitadamente, refere-se aos mamíferos da ordem *Carnívora*.

Esta, em zoologia, não se refere a *todos* os animais que se alimentam de carne, mas a uma ordem na classe *Mammalia*, que compreende caninos (família *Canidae*, dos quais os representantes mais comuns são o lobo, o cão ou a raposa), os felinos (família *Felidae*, dos quais os representantes mais comuns são o gato, o leão ou o tigre), além de ursos, doninhas, civetas, guaxinins, e mangustos. Eles se distinguem ao ter maxilares poderosos e dentes adaptados a perfurar, rasgar e comer carne (JEWELL, 2008). Dentro deste grupo de animais, nem todos se limitam a comer unicamente carne. Por exemplo, ursos e guaxinins são onívoros, ou seja, sua alimentação pode ter origem tanto animal quanto vegetal.

Como este grupo compreende animais tanto digitígrados como plantígrados, e como a estrutura destes se assemelha mais entre si do que qualquer uma das duas aos ungulados; para facilitar momentos de comparação, usar-se-á o termo *Ungulados*, generalizando os artiodátilos e perissodátilos, e *Carnívora* para os digitígrados e plantígrados (Mantendo-se em mente que trata-se de quadrúpedes). Quando se for analisar uma questão específica de um tipo de animal, se estenderá a nomenclatura à família ou espécie. Os termos serão usados conforme necessário, de forma a manter a clareza e compreensão.

Há outras ordens de mamíferos quadrúpedes, tais como os *Proboscídeos* (elefantes), os *Roedores* (ratos, esquilos, castores), os *Lagomorfos* (coelhos, lebres), *Edenatos* (tamanduá), *Sirênios* (peixe boi) e *Marsupiais* (provavelmente o grupo estruturalmente mais diverso, incluindo quadrúpedes e não quadrúpedes, como cangurus, gambás e

coalas). Mas estes não serão abordados neste estudo (GOLDFINGER, 2004). As demais ordens desta Classe, como os *Cetáceos* (baleias, golfinhos), *Primates* (macacos, símios, humanos), *Quitópteros* (morcegos; não são quadrúpedes e, destes, somente o ser humano será mencionado).

Agora que houve uma familiarização com os termos a ser usados, assim como quanto à diferença básica, em matéria de estrutura, entre os animais em discussão; poder-se-á aprofundar o estudo, provendo a explicação quanto ao esqueleto do quadrúpede: introduzindo a coluna vertebral, regiões do esqueleto, para então se focar no esqueleto apendicular do membro dianteiro (termos que serão esclarecidos em seguida):

O ESQUELETO

O Esqueleto “Natural” é composto por uma série de ossos unidos e colocados a certos e definidos ângulos uns em relação aos outros, cartilagens e ligamentos. (ELLEMBERGER, 1956). Os ossos formam, no corpo do animal, uma armação interior que consolida a estrutura inteira, e que dá ao mesmo sua forma geral e suas dimensões (CHAVEAU, 1856).

O Esqueleto é, do ponto de vista do artista, de longe a parte mais importante da anatomia. É a base de tudo, e é absolutamente necessário para o artista focado em animais entender como os ossos estão organizados e como eles se movem, antes mesmo de fazer uma tentativa de estudar o sistema muscular, o qual deverá então apresentar um nível pequeno de dificuldade. O artista que aprendeu a “ver” o esqueleto de qualquer animal que ele esteja desenhando sabe o suficiente de anatomia para levá-lo por um longo caminho. (CALDERON, 1975, e-book loc. 1202).

O mesmo resulta da armação dos ossos entre si, dividindo-se em três categorias:

Tabela 4 – Tipos de Esqueleto

<i>CATEGORIA</i>	<i>DESCRIÇÃO</i>
<i>Esqueleto Axial</i>	É o eixo principal do corpo, formado pela cabeça, coluna vertebral (pescoço, tórax, lombo, garupa, cauda), costelas e esterno (VALENTE et al, 2010).
<i>Esqueleto Apêndicular</i>	Formado pelos membros torácicos e pélvicos, os quais são suportes e meios de propulsão (CALDERON, 1975).
<i>Esqueleto Visceral</i>	Neste constam os ossos que não se articulam em nenhum outro osso, como por exemplo o osso do coração bovino, ou do pênis do canino. (VALENTE et al, 2010)

Fonte: desenvolvido pela autora

Fig. 9 – O esqueleto do Cão



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (ELLEMBERGER, 1956)

O número total de ossos de um animal de determinada espécie pode variar conforme a idade, uma vez que parte dos ossos se desenvolve a partir de cartilagens, que gradualmente vão se ossificando, e não é até que o animal atinja a maturidade que este processo é completado. Algumas cartilagens nunca se ossificam, mas permanecem partes flexíveis da estrutura através da vida do animal (CALDERON, 1975).

Entre os ossos, nas articulações, há uma espécie de enchimento - como uma “almofada” - de cartilagem, uma substância elástica, mas firme e resistente. Esta é também encontrada em passagens as quais devem ser mantidas abertas, tal qual as narinas ou orelhas (ELLEMBERGER et al, 1956).

Nas articulações, os ossos são mantidos unidos por ligamentos. Um ligamento é uma faixa de tecido fibroso, maleável e flexível – de forma a permitir movimento na dita articulação - mas também resistente e forte. O mesmo não se contrai, como faz o músculo (ELLEMBERGER et al, 1956). Os ligamentos podem ser divididos em dois tipos: Branco (sem elasticidade), e amarelo (com elasticidade). De modo geral, os ligamentos brancos são aqueles unem os ossos nas articulações, enquanto os amarelos podem agir como suportes mecânicos (CALDERON, 1975).

Os músculos são os motores do corpo, os quais causam movimento. Eles são formados por maços de fibras avermelhadas, dotadas com a propriedade de contratilidade. Os músculos são ligados aos ossos, cartilagens ou ligamentos; seja diretamente ou via tendões (órgão resistente, conjuntivo, fibroso, que liga os músculos aos ossos ou a outros órgãos, e que se apresenta tipicamente como uma faixa ou cordão), ou aponeuroses (membranas fibrosas, similar em estrutura com os tendões, mas que, tendo uma ampla área de ligação, tomam o lugar destes em músculos mais planares) (ELLEMBERGER et al, 1956).

Músculos agem em pares. Para cada músculo puxando em uma direção, deve existir outro correspondente que esteja puxando na direção oposta. Assim, um músculo no lado esquerdo do corpo é equiparado por um músculo similar no lado direito (ELLEMBERGER et al, 1956).

Voltando ao Esqueleto, a parte fundamental do mesmo é a espinha dorsal - ou coluna vertebral -, que consiste de uma cadeia de vértebras, alcançando de uma extremidade do animal à outra, e na qual se liga o crânio, as costelas, e os ossos das ancas (CALDERON, 1975).

ESQUELETO AXIAL

O esqueleto Axial é dividido em seis regiões: a Cabeça; o Pescoço, cujas vértebras são chamadas Vértebras Cervicais; o Tórax, onde são chamadas Vértebras Dorsais, ou Torácicas; o Lombo, ou ventre, onde são chamadas Vértebras Lombares; a Garupa, ou traseira, onde tem-se as Sacrais; e a Cauda, tendo as Vértebras Caudais, ou Coccígeas. (CALDERON, 1975).

As vértebras formam dois conjuntos de articulações, sendo um deles cartilaginoso, envolvendo a conexão direta dos corpos vertebrais, e que tem pouca mobilidade. O outro, sinovial (de sínovia, líquido viscoso existente nas cavidades articulares e nas bainhas tendinosas, e que atua como lubrificante), é considerado uma junta móvel, ou verdadeira, e existe entre as faces articulares dos processos articulares craniais e caudais (VALENTE et al, 2010).

Associados a essas articulações, há ligamentos que unem os arcos e os processos. Os movimentos são de flexão dorsal, ventral, lateral e de rotação. A gama de movimentos em uma única articulação é pequena, mas o somatório de movimentos é considerável. Estes são mais livres nas regiões cervical e caudal, e limitado nas regiões torácica e lombar (VALENTE et al, 2010).

A vértebra típica consiste de um corpo – um arco, por onde passa a corda espinhal -, e vários processos, ou apêndices, dos quais os mais importantes são o Espinal, situado acima, e os Transversais (laterais), um de cada lado; uma vez que estes constituem as principais alavancas da coluna nas quais se ligam músculos importantes (CALDERON, 1975).

As vértebras variam em tamanho e forma nas diferentes regiões da espinha, e seu número varia em diferentes animais, como pode-se ver na tabela 5:

Tabela 5 – Número de Vértebras nas regiões da Espinha

	<i>CERVICAL</i>	<i>TORÁCICA</i>	<i>LOMBAR</i>	<i>SACRA</i>
<i>CAVALO</i>	7	18	6 ou 5	5
<i>BOI</i>	7	13	6	5
<i>CABRA</i>	7	13	6	4
<i>PORCO</i>	7	14	6 ou 7	4
<i>GIRAFÁ</i>	7	14	5	4
<i>GATO</i>	7	13	7	3
<i>CÃO</i>	7	13	7	3

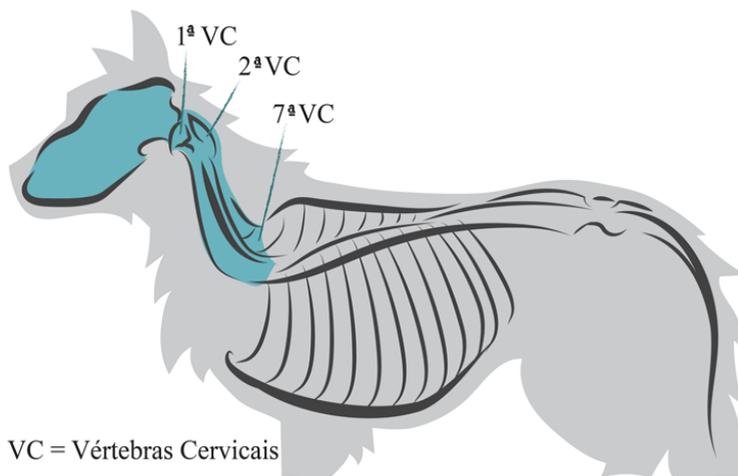
Fonte: CALDERON, 1975, e-book loc. 1226)

REGIÃO CERVICAL

O esqueleto do pescoço do quadrúpede consiste de sete vértebras cervicais, as quais são móveis uma em relação à outra. O grau de movimento possível, entretanto, varia nas diferentes partes. Com exceção da primeira, são cuboídes e maciças, e mais longas que as vértebras das outras regiões.

As duas primeiras vértebras, Atlas e Axis, merecem uma nota especial, não somente devido à maneira como elas cooperam na livre movimentação da cabeça, mas também devido à sua conformação peculiar, e à maneira como se diferem das demais vértebras: São modificadas devido à função especial de suportar e movimentar a cabeça. (CALDERON, 1975).

Fig. 10 – Esqueleto axial, Região Cervical

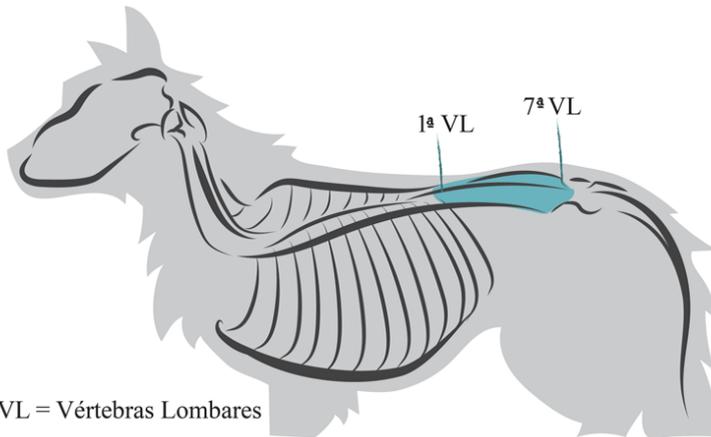


Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004)

REGIÃO LOMBAR

Os Carnívora têm sete vértebras lombares, as quais são muito mais longas, e seus processos (apêndices) mais esguios, de forma que são, conseqüentemente, mais largamente distanciadas, e não entram em contato umas com as outras ou interferem com a ação da coluna na mesma extensão que de um equino ou bovino. Diferentemente das vertebrae lombares dos cavalos, bois, etc.; as quais são, para todos os fins, lineares; o lobo do cão e do gato é normalmente arqueado (CALDERON, 1975).

Fig. 11 – Esqueleto axial, Região Lombar



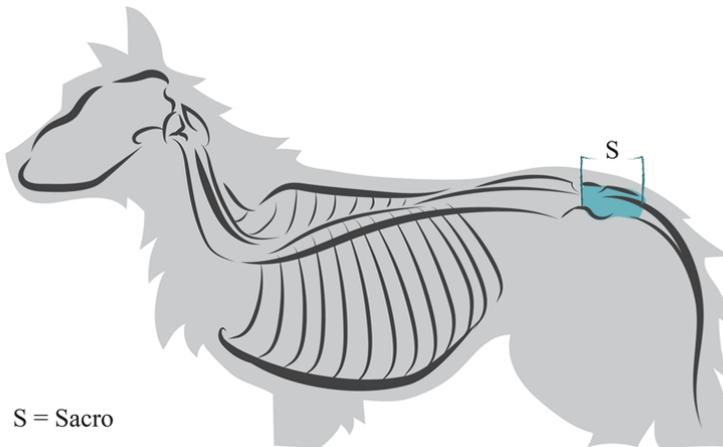
VL = Vértebras Lombares

Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004)

REGIÃO SACRAL

Formada por vértebras falsas ou imóveis. Durante a vida fetal as vértebras desta região são móveis, porém, logo após o nascimento, estas fundem-se entre si formando o osso sacro. O sacro aparenta apresentar um par de asas, que servem para articular-se com o osso do quadril, chamado ílio (VALENTE et al, 2010).

Fig. 12 – Esqueleto axial, Região Sacral



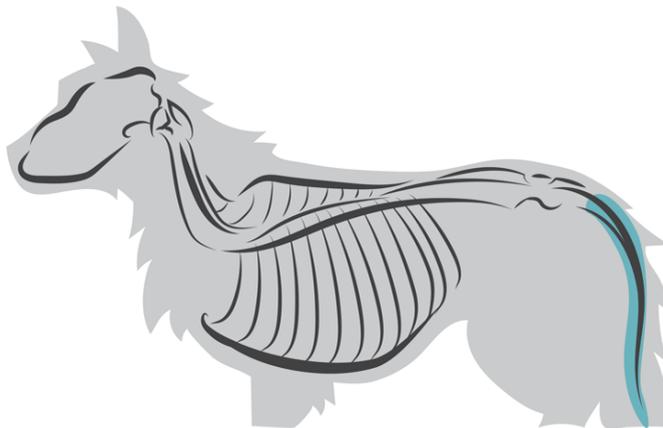
S = Sacro

Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004)

REGIÃO CAUDAL

No início da série apresenta-se com todos os elementos perfeitamente evidenciados. A partir da terceira ou quarta vértebra, entretanto, elas vão se simplificando, ou seja, as características gerais da vértebra típica vão desaparecendo, de forma que do meio para o fim da série elas apresentam somente corpo (VALENTE et al, 2010).

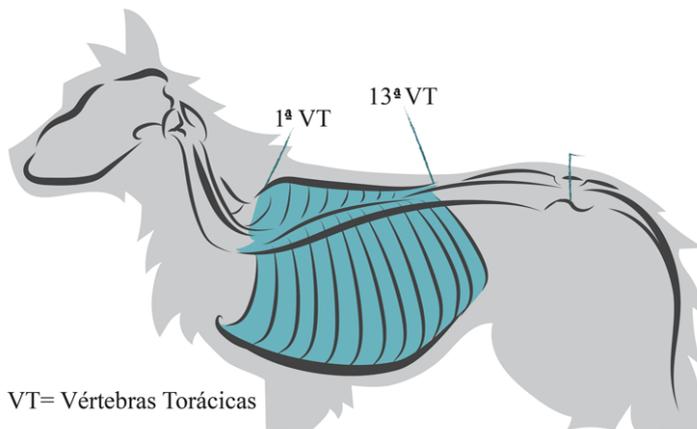
Fig. 13 – Esqueleto axial, Região Caudal



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004)

REGIÃO TORÁCICA

Fig. 14 – Esqueleto axial, Região Torácica



VT= Vértebras Torácicas

Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004)

O esqueleto do Tórax é constituído das vertebrae dorsais em cima, as costelas – com suas cartilagens em cada lado -, e o esterno, ou osso peitoral, em baixo; formando juntos a estrutura que contém o coração e pulmões (CALDERON, 1975).

Costelas

As costelas são ossos longos e curvados, de elasticidade considerável, paralelos uns aos outros e descendo em uma direção ligeiramente oblíqua, para trás, em ambos os lados do tórax, para o qual elas formam a parede externa. Cada uma se articula com duas vértebras, a sua própria e a que está imediatamente depois desta. O primeiro e último par de costelas são geralmente mais curtos que os demais, e o nono o mais longo. Elas aumentam em largura da primeira à sexta, e se tornam mais estreitas e mais arqueadas conforme se vai para a região posterior do tórax (CALDERON, 1975).

Ao final de cada costela, tem-se uma cartilagem flexível. As cartilagens das primeiras oito costelas se unem diretamente ao Esterno; já as das dez costelas remanescentes não têm contato direto com o mesmo, mas são sucessivamente unidas umas às outras.

Esterno

Ossos que formam o assoalho da cavidade torácica e articulam-se lateralmente com as cartilagens das costelas esternais (VALENTE et al, 2010), consiste de segmentos alternados de ossos e cartilagens. Sua forma é parecida com a de um barco, tendo uma proa na frente, representada pela cartilagem cariniforme (de Carena, uma estrutura com forma de quilha); uma quilha, representada pela forma proeminente, em crista, abaixo; e o que pode ser associado a um leme atrás, representado pela cartilagem ensiforme (com forma da lâmina de uma espada, longo e estreito, com beiras agudas e ponta afiada) (CALDERON, 1975).

Nos Carnívora, o esterno é muito esguio, e consiste em meramente seis segmentos de ossos unidos, de ponta a ponta, não diferente das vértebras da cauda. Eles não possuem cartilagem cariniforme, mas a ponta dianteira do primeiro segmento de osso é proeminente e visível. A clavícula é, para todos os efeitos, não existente. Em caninos e felinos, um rudimento “flutuante”, pequeno, pode ser encontrado enterrado nos músculos entre o esterno e a ponta do ombro, onde não tem função e é invisível (CALDERON, 1975).

A estrutura como um todo dos Carnívora é muito flexível, comparando-se com a solidez e imobilidade da região correspondente nos animais Ungulados (CALDERON, 1975).

ESQUELETO APENDICULAR:

Formando os membros que são suportes e meios de propulsão, o esqueleto apendicular consiste então dos braços e pernas do animal, considerando desde os ossos pélvicos (membros traseiros) ou torácicos (membros dianteiros), até os dígitos nos pés. Para os fins deste projeto, será discutido somente o membro dianteiro.

Como já foi explicado, este projeto irá se limitar a um problema anatômico para que se possa aprofundar com a devida clareza e eficiência, e portanto a descrição prévia de anatomia irá se ater ao necessário para o entendimento de como estas regiões específicas se comportam.

Devido à pesquisa, descrita mais à frente, que encontrou uma maior frequência de erros quanto à anatomia e/ou movimentação em uma região específica do membro dianteiro dos quadrúpedes. No momento, portanto, não se entrará em maiores detalhes no esqueleto Axial ou Apendicular Posterior, mas ter-se-á como foque parte do esqueleto Apendicular, ou dos membros: aquele dos membros dianteiros, ou dianteiros, do animal.

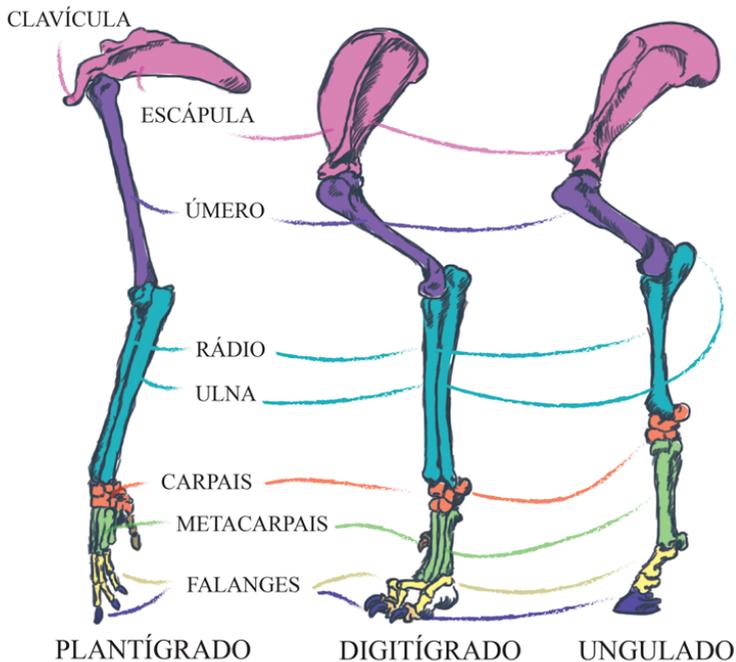
Ungulados usam seus membros somente como um meio de ir de um lugar a outro, e sua ação está restrita a movimentos para frente ou para trás, os quais podem ser executados com uma combinação mais simples de ossos e músculos do que aquela que é necessária para um animal digitígrado ou plantígrado, que usas seus membros para escalar, agarrar, cavar, etc. (CALDERON, 1975, e-book loc. 2065).

O MEMBRO DIANTEIRO (OU ANTERIOR)

Segundo Gottfried Bammes, “a construção do esqueleto do membro pode sempre ser explicada com referência ao modo de vida do animal” (BAMMES, 2004, p. 65). Conforme o ombro não tem de providenciar somente propulsão, o mesmo pode realizar tarefas mais variadas e diferenciadas, específicas à espécie em questão. Desta forma,

o esqueleto de animais adaptados a correr e carnívoros será mais diferenciada, devido às suas respectivas especializações, sem seus membros dianteiro e traseiro do que no esqueleto axial em geral. Qualquer membro anterior que tenha que realizar movimentos de segurar, ou agarrar, seja durante escaladas ou pendurando-se, tem diferentes requerimentos construtivos. (BAMMES, 2004).

Fig. 15 – Ossos do braço do Cavalo, Humano e Canino, respectivamente.



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (CALDERON, 1975)

Felinos, por exemplo, com sua habilidade de escalar, devem ser capazes de usar suas patas para se agarrar a troncos e galhos. Isso significa um uso mais livre do braço em geral, assim como a habilidade de virar a pata como resultado da capacidade do osso rádio de girar ao redor da ulna, como será descrito em frente. Essa capacidade de existe nos caninos, porém, nestes, a mesma é muito mais restrita. Em animais

especializados em corrida, os ungulados, não há necessidade dessa capacidade funcional, ou da construção que a proporcionaria (id, ibid.).

Entretanto, apesar de diferenças em construção e função, dentre os tipos de quadrúpedes, na maneira como o membro anterior é usado; existem algumas características em comum, como o número e sequência das juntas; as direções seguidas pelas secções dos membros; as posições das juntas em relação ao tronco do animal, especialmente os ombros e juntas dos cotovelos; e a disposição da musculatura em relação aos eixos das juntas (id, ibid.).

O membro anterior de todo quadrúpede consiste de quatro regiões, correspondendo, no humano, ao ombro, braço, antebraço e mão; e os ossos que constituem a estrutura são conhecidos pelos mesmos nomes tanto na anatomia humana quanto animal (CALDERON, 1975), como se pode ver na figura 11.

A escápula mantém seu nome, o osso do braço é o Úmero, os ossos do antebraço são o Rádio e a Ulna, e os grupos de ossos que correspondem ao pulso, mão e dedos são chamados, respectivamente, Carpo, Metacarpo e Falanges (CALDERON, 1975).

Escápula

A Escápula, ou Omoplata, é um osso plano e triangular, cujas três bordas respondem ao pescoço, coluna e costelas, e são respectivamente chamadas de margem Cervical, Vertebral e Auxiliar (ou Costal). A aresta entre as margens cervical e vertebral se chama ângulo cervical, das bordas vertebral e auxiliar, ângulo dorsal; e a ponta mais baixa, onde a escápula se une ao úmero, se chama ângulo umeral (CALDERON, 1975).

Externamente o osso é dividido longitudinalmente (em matéria de comprimento) por uma chapa vertical denominada Espinha. Em cada lado da espinha estão os supra – e as fossas infra espinhais nas quais os músculos supra espinais e infra espinais estão alojados (CALDERON, 1975).

A espinha da escápula está encimada por uma proeminência brusca, a tuberosidade onde o músculo trapézio está inserido. Ela se termina inferiormente no processo ossudo chamado Acrômio (do grego *akros*, “mais alto” e *omos*, “ombro”), que, nos Carnívora - assim como no ser humano - é bem desenvolvido. Nos s ungulados, por outro lado, este é bastante rudimentar. Na extremidade inferior da borda cervical

está o processo Caracóide, o qual proporciona ligação ao tendão superior do músculo Bíceps (CALDERON, 1975.

especializados em corrida, os ungulados, não há necessidade dessa capacidade funcional, ou da construção que a proporcionaria (id, ibid.).

Entretanto, apesar de diferenças em construção e função, dentre os tipos de quadrúpedes, na maneira como o membro anterior é usado; existem algumas características em comum, como o número e sequência das juntas; as direções seguidas pelas secções dos membros; as posições das juntas em relação ao tronco do animal, especialmente os ombros e juntas dos cotovelos; e a disposição da musculatura em relação aos eixos das juntas (id, ibid.).

O membro anterior de todo quadrúpede consiste de quatro regiões, correspondendo, no humano, ao ombro, braço, antebraço e mão; e os ossos que constituem a estrutura são conhecidos pelos mesmos nomes tanto na anatomia humana quanto animal (CALDERON, 1975), como se pode ver na figura 11.

A escápula mantém seu nome, o osso do braço é o Úmero, os ossos do antebraço são o Rádio e a Ulna, e os grupos de ossos que correspondem ao pulso, mão e dedos são chamados, respectivamente, Carpo, Metacarpo e Falanges (CALDERON, 1975).

Escápula

A Escápula, ou Omoplata, é um osso plano e triangular, cujas três bordas respondem ao pescoço, coluna e costelas, e são respectivamente chamadas de margem Cervical, Vertebral e Auxiliar (ou Costal). A aresta entre as margens cervical e vertebral se chama ângulo cervical, das bordas vertebral e auxiliar, ângulo dorsal; e a ponta mais baixa, onde a escápula se une ao úmero, se chama ângulo umeral (CALDERON, 1975).

Externamente o osso é dividido longitudinalmente (em matéria de comprimento) por uma chapa vertical denominada Espinha. Em cada lado da espinha estão os supra – e as fossas infra espinhais nas quais os músculos supra espinais e infra espinais estão alojados (CALDERON, 1975).

A espinha da escápula está encimada por uma proeminência brusca, a tuberosidade onde o músculo trapézio está inserido. Ela se termina inferiormente no processo ossudo chamado Acrômio (do grego *akros*, “mais alto” e *omos*, “ombro”), que, nos Carnívora - assim como no ser humano - é bem desenvolvido. Nos s ungulados, por outro lado, este é bastante rudimentar. Na extremidade inferior da borda cervical está o processo caracóide, o qual proporciona ligação do tendão superior ao músculo Bíceps (CALDERON, 1975)

Fig. 16 - Membro dianteiro do Cão

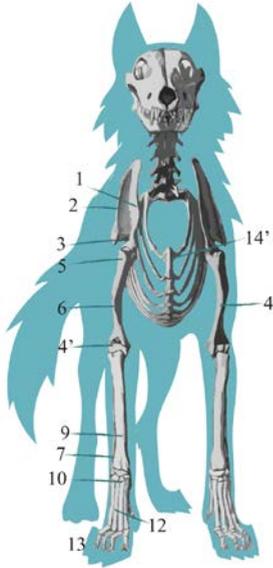


Tabela 6 – Legenda Fig. 16

<i>LEGENDA</i>	
<i>1</i>	Escápula
<i>2</i>	Espinha escapular
<i>3</i>	Acrômio
<i>4</i>	Úmero
<i>4'</i>	Epicôndilo
<i>5</i>	Tubérculo maior
<i>6</i>	Rotador
<i>7</i>	Ulna
<i>8</i>	Olecrano
<i>9</i>	Rádio
<i>10</i>	Carpo
<i>11</i>	Os pisiforme
<i>12</i>	Metacarpo
<i>13</i>	Falanges

Fonte: Desenvolvido pela autora com base em(ELLEMBERGER, 1956)

O grosso e tuberoso ângulo dorsal da escápula, mesmo que não realmente subcutâneo, tem sua posição facilmente identificável em um animal vivo, devido às orlas de alguns músculos importantes que convergem sobre ele (CALDERON, 1975).

A escápula do ungulado tem uma peculiaridade que o diferencia dos Carnívora, sendo que sua superfície, que comporta os músculos, é prolongada por uma cartilagem plana e flexível que é parte do esqueleto que jamais se ossifica totalmente (CALDERON, 1975).

Nos Carnívora, a espinha é mais elevada que nos Ungulados, e termina no bem desenvolvido e saliente processo Acrômio. As fossas são mais ocas em seu interior, para prover espaço para músculos mais espessos (CALDERON, 1975).

A posição da espinha da escápula varia em diferentes indivíduos. Como via de regra, em um cão ela divide a superfície do osso em duas metades quase idênticas, mas nos gatos a fossa supra espinhal é consideravelmente maior, e a borda cervical mais arqueada,

em alguns casos fazendo uma curva extensa que praticamente oblitera o ângulo cervical. Nos grandes Carnívora a borda vertebral fica bem acima do nível das vértebras dorsais, o que é uma característica bem notável em leões ou tigres. O cão, entretanto, é uma exceção no quesito de que o topo da escápula é, em geral, nivelado com os topos das vértebras da espinha dorsal (CALDERON, 1975).

A escápula está ligada ao tronco unicamente por músculos. Em nenhum dos quadrúpedes citados existe uma clavícula em conexão com o esterno, completando o cinturão do ombro (coluna/escápula/clavícula/esterno) como acontece no ser humano. Um quadrúpede, quando pula, aterrissa em seus membros dianteiros, e é devido à elasticidade desta união muscular que não há o risco de deslocamento ou fratura óssea, como seria o resultado inevitável se houvesse uma ligação óssea rígida (CALDERON, 1975).

A principal união do membro dianteiro com o tronco é feita via o grande Músculo Serrátil Anterior, o qual está acoplado à superfície posterior da superfície triangular da omoplata, e ata a parte de baixo da extremidade superior da mesma às costelas e, ao mesmo tempo que a mantém em posição, permite que uma considerável quantidade de movimento possa acontecer. É apenas a ponta superior da escápula que está realmente em contato próximo com o tronco, e que pode-se dizer que esteja fixa de alguma forma. No resto de seu comprimento, a mesma está desconectada do corpo e oscila para frente e para trás, em conformidade com os movimentos do membro (CALDERON, 1975).

Úmero

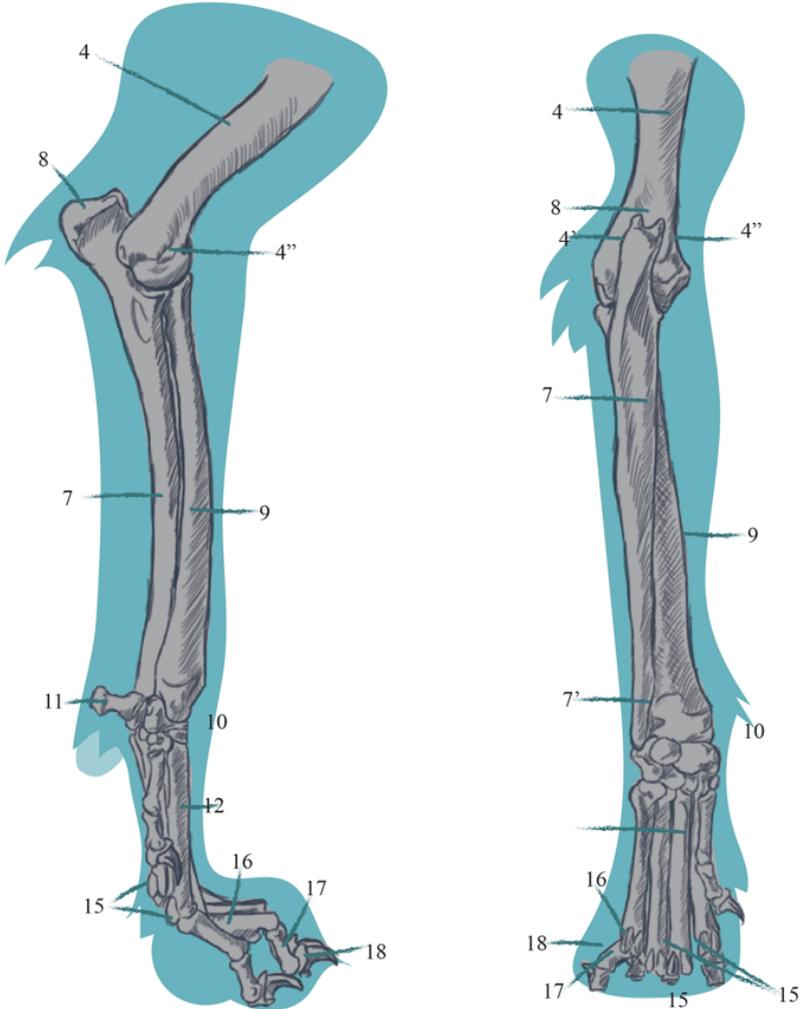
Comparado com o de um Carnívoro, o úmero de um Ungulado é um osso curto, medindo, no cavalo, aproximadamente o mesmo que a escápula (descontando a cartilagem desta) (CALDERON, 1975).

Na região superior deste osso, tem-se a Cabeça, que se articula na cavidade da escápula. Então há a Tuberosidade Externa, que consiste em duas partes: o Cume, constituindo o que é geralmente chamado de Ponto do Ombro; e a Convexidade, uma proeminência arredondada situada um pouco acima e atrás do cume. A Tuberosidade Externa ocupa uma posição correspondente no lado interior do osso (o lado voltado ao corpo), mas não é tão proeminente quanto a externa (CALDERON, 1975).

Na frente do osso, entre as tuberosidades, está o sulco bicipital, dividido em dois canais por uma crista medial (de, em, ou direcionado à linha do meio do corpo). Do outro lado do osso, abaixo da tuberosidade externa, há uma área triangular achatada que, apesar de não ser

realmente subcutânea, é bastante distinguível na superfície. Todos os três ângulos

Fig. 17 – Membro dianteiro do canino, antebraço



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (ELLEMBERGER, 1956)

Tabela 7 – Legenda Fig. 17

LEGENDA		LEGENDA	
4	Úmero	9'	Tuberosa do Rádio
4'	Côndilo extensor do úmero	10	Carpo
4''	Côndilo flexor do úmero	11	Os pisiforme
7	Ulna	12	Metacarpo
7'	Parte inferior da Ulna (epicôndilo externo)	15	Ossos Sesamoides
8	Olecrano	16	Primeira Falange
9	Rádio	17	Segunda Falange
		18	Terceira Falange

Fonte: (ELLEMBERGER, 1956, e-book loc. 788)

formam pontas de osso salientes na superfície, as duas acima sendo o cume e convexidade, mais o tubérculo deltoide, um ponto de referência conspícuo sobre o qual diversas formas musculares convergem (CALDERON, 1975).

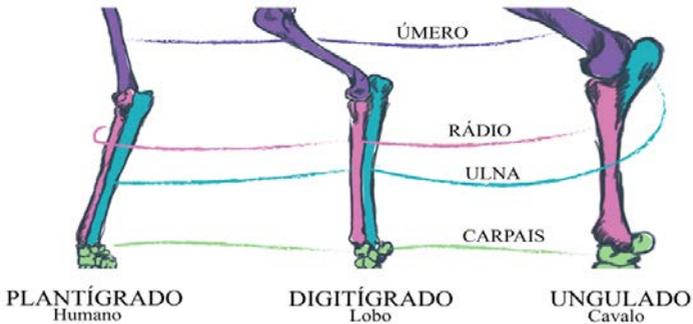
Na região inferior do úmero, tem-se os côndilos (protuberância arredondada na ponta de alguns ossos, formando uma articulação com outro osso) interno e externo, articulando com os ossos do antebraço, e encimados pelas cristas supercondilianas, que se curvam para cima na parte de trás do osso. Entre as cristas está a fossa Olecraniana, a qual recebe a ponta do processo Olecrano - a proeminência ossuda do cotovelo, na ponta superior da ulna - quando o braço está totalmente estendido no úmero (CALDERON, 1975).

Nos Carnívora, o úmero é um osso mais longo e elegante, como uma tuberosidade relativamente pequena (CALDERON, 1975).

Rádio e Ulna

Segundo Chauveau, o desenvolvimento da ulna se dá em relação direta com a divisão do pé ou mão, e a proximidade da união entre o rádio e a ulna se dá em proporção crescente conforme o animal usa sua extremidade dianteira exclusivamente para andar ou se sustentar. Desta forma, tem-se que em ungulados a ulna é um osso rudimentar, firmemente unido com o rádio, enquanto que em animais com cinco dedos a mesma chega ao seu extremo de desenvolvimento. Naqueles que cavam, escalam, etc.; ou usam o membro como forma de preensão, tais ossos se movem um sobre o outro com uma facilidade crescente que só é ultrapassada pelo ser humano (CHAVEAU, 1856).

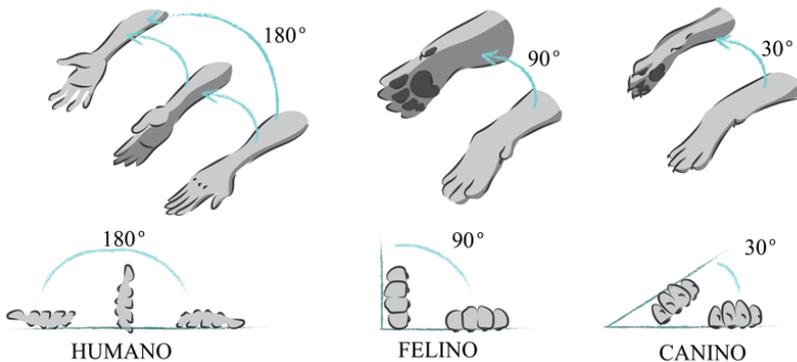
Fig. 18 – Rádio e Ulna.



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (CALDERON, 1975)

No cão e no gato, o antebraço é relativamente longo (comparando-se, proporcionalmente, ao cavalo), e os dois ossos, ulna e rádio, têm volumes aproximadamente iguais. Nestes, o rádio e a ulna são ossos separados, e se estendem do cotovelo ao pulso, permitindo movimento de rotação, tal qual, ainda que de forma limitada, ao ser humano. No ser humano, ao levar a mão da posição supina (com a palma para cima) à prona (com a palma para baixo), - rotacionando 180 graus -, o rádio se cruza com a ulna em uma direção oblíqua, de forma que o dedão vai para o lado de dentro e os nós dos dedos ficam para frente. Tal posição é a normal para a mão de todos os quadrúpedes, como seria com uma pessoa que tentasse caminhar de quatro (id, ibid.).

Fig. 19 – Rotação do Antebraço: Humano, Felino, Canino.



Fonte: Desenvolvido pela autora baseado em (CHAVEAU, 1856)

A variação crucial está na proporção em que a ulna está independentemente formada, ditando o quanto o rádio pode se mover ao redor dela (BAMMES, 2004). Em felinos, usam suas patas dianteiras para escalar ou agarrar a presa (além de caminhar, cavar, etc.), este movimento de supinação é mais amplo e livre do que em caninos, podendo haver facilmente uma rotação de até um ângulo de aproximadamente 90 graus. Nos Caninos - os quais não usam suas patas dianteiras para escalar ou agarrar, mas sim para correr e cavar, - a capacidade de rotação é mais restrita, sendo de até aproximadamente 30 graus (CHAVEAU, 1856).

A capacidade de rotação requer que o rádio se cruze com a ulna em níveis maiores ou menores conforme este se alonga até alcançar o pé, o que resulta no felino ter uma junta carpal ampla, enquanto caninos a têm de forma mais estreita (Comparar figura 29 b e f) (BAMMES, 2004).

A superfície dianteira do eixo do rádio é arredondada e lisa para permitir o deslizar suave dos músculos que passam por ela. Já a parte de trás é chata e áspera para prover sustentação para os músculos. Em sua extremidade superior, em cada lado da articulação do cotovelo, estão as tuberosidades interna e externa (CALDERON, 1975).

A externa é proeminente e distintamente visível abaixo do côndilo externo do úmero, com o qual está conectado através de um ligamento forte e bem definido. A externa, por outro lado, é planar e discreta na parte interna do braço, mas é projetada para frente para formar a proeminência bicipital, na qual está inserido o tendão inferior do bíceps (CALDERON, 1975).

Os principais pontos a se tomar nota na extremidade inferior do osso são os maléolos (projeções ossudas com uma forma parecida com uma cabeça de martelo), encontrados de cada lado (como no calcanhar humano) e, na frente, três sulcos para a passagem de tendões. O maléolo externo é menos saliente que o interno (CALDERON, 1975).

A PATA DIANTEIRA

Segundo Chauveau o pé dianteiro – ou mão – do animal é, do ponto de vista anatômico, uma das regiões mais interessantes de se estudar. Sua estrutura divide-se em três seções: O Carpo, o Metacarpo, e as Falanges, ou Dígitos (CHAVEAU, 1856).

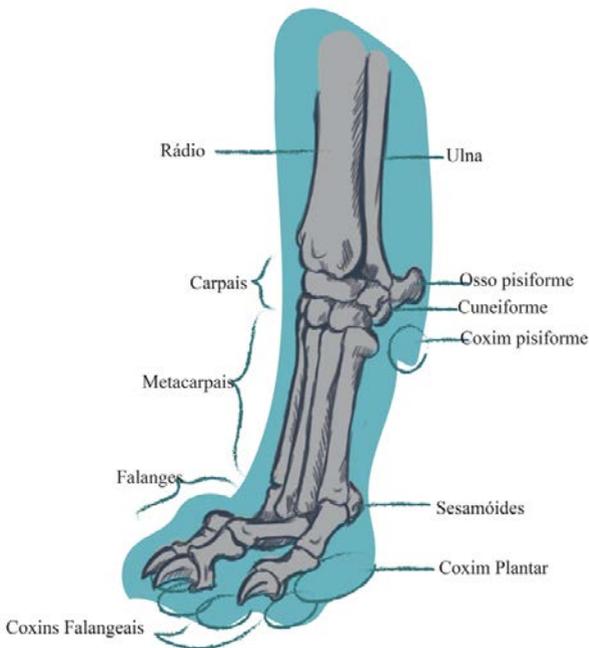
Neste ponto a estrutura do Ungulado se diferencia de forma mais pronunciada da do Carnívora, de forma que se concentrará neste último, em especial nos Digitígrados (caninos, felinos).

Carpó

O Carpo é composto de sete pequenos ossos irregulares amontoados entre si via conexões articulares extremamente sólidas, mas que permitem entretanto uma movimentação consideravelmente ampla (CHAVEAU, 1856).

Esses ossos ficam dispostos em duas fileiras, ou camadas, entre o rádio e o metacarpo. Para os caninos, a fileira superior contém três ossos, e a de baixo, quatro. Já os felinos possuem quatro ossos em ambas as fileiras, uma vez que os ossos escafoides e semi-lunar, separados no felino, no canino encontram-se fundidos juntos em um único osso, chamado scapho-lunar (o que o torna o maior osso do grupo (CHAVEAU, 1856). Está em contato, acima, com o todo da superfície inferior do rádio e, abaixo, com todos os quatro ossos da fileira inferior (CALDERON, 1975).

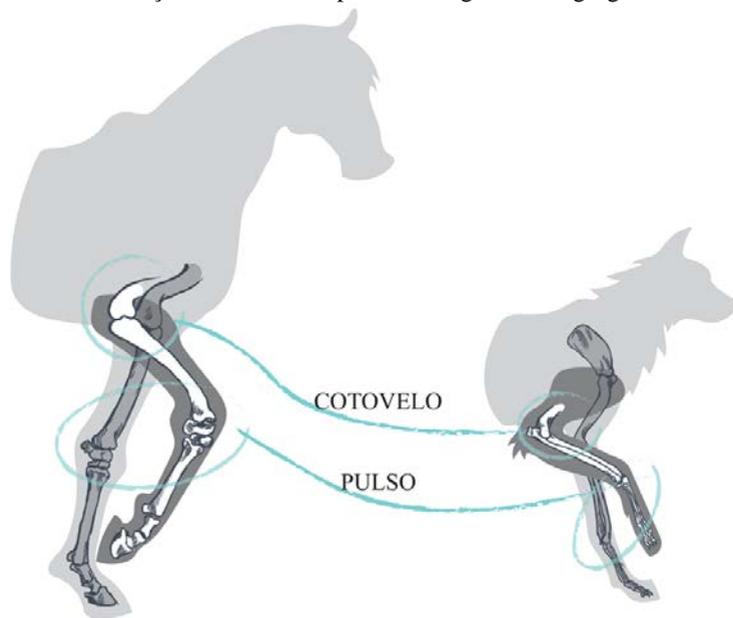
Fig. 20 – Ossos da Pata



Fonte: Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (CALDERON, 1975)

Os ossos carpais correspondem ao pulso humano. Nos Carnívora assim como nos cavalos, esses ossos estão organizados em duas fileiras e na mesma ordem. Porém, sua especialização os adaptou de maneiras distintas. Em animais da ordem Carnívora, eles ainda se assemelham a um pulso, ainda que com movimentação mais limitada do que o correspondente humano: O Carnívora não pode dobrar sua pata para cima, como um humano pode (MATTESI, 2006). Enquanto isso, no ungulado eles constituem o “joelho” da perna dianteira do animal (CALDERON, 1975).

Fig. 21 – Localização do cotovelo e pulso em ungulado e digitígrado.



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (CALDERON, 1975)

Devido à maneira segundo a qual estes ossos se entrelaçam e estão cobertos por ligamentos e tendões, ossos individuais são praticamente indistinguíveis, e seria portanto desnecessário entrar em um exame detalhado dos mesmos, uma vez que imagens podem explicar suficientemente bem suas situações (CALDERON, 1975).

Como a ulna é completamente desenvolvida em Carnívora, os ossos cuneiforme e pisiforme articulam com a mesma, diferentemente do que acontece no Ungulado, nos quais a ulna não é bem desenvolvida,

de forma que apesar destes dois ossos ocuparem a mesma posição relativa, eles articulam com o rádio. Na fileira inferior a única diferença é que o trapézio, o qual é inconstante no cavalo, está sempre presente nos Carnívora. Ele se articula com o primeiro osso metacarpal e é a base do paradágitto (CALDERON, 1975).

Similarmente, o trapezoide constitui a base do segundo osso metacarpal, o Os Magnum sendo a base do terceiro, e os suportes unciformes, do quarto e do quinto (CALDERON, 1975).

Em seguida, tem-se uma imagem mostrando os ossos da pata do canino – Carpais, metacarpais, falanges -, e, à guiza de comparação, uma imagem dos ossos da mão humana, lustrando assim as diferenças e semelhanças na estrutura esquelética do membro.

Fig. 22 – Ossos da mão humana

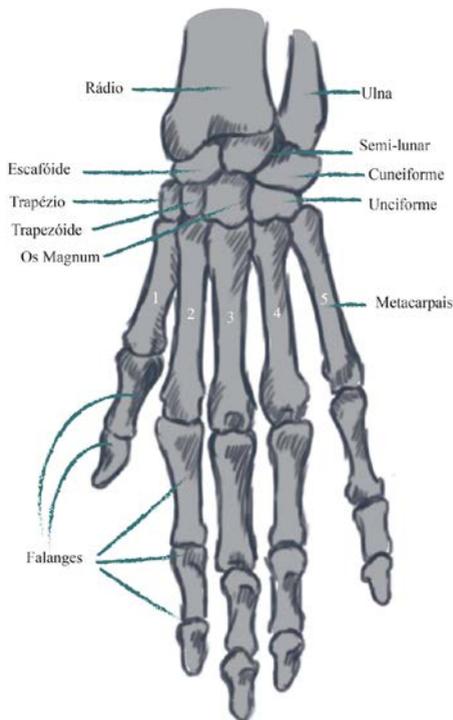
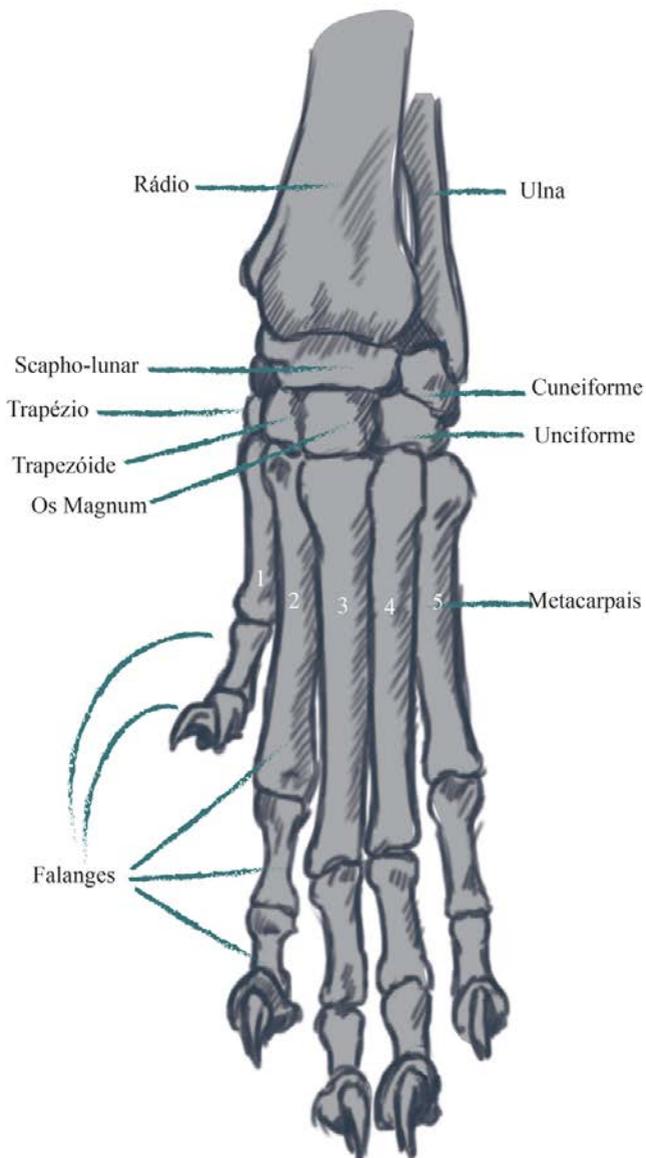


Fig. 23 – Ossos da pata do canino



Fonte: Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (CALDERON, 1975)

Metacarpo

Caninos e Felinos possuem cinco ossos metacarpos, quatro grandes e um pequeno (CHAVEAU, 1856). Dos cinco ossos metacarpais, o primeiro e mais profundo mal atinge metade do comprimento da metade dos demais. Destes, os quais constituem a parte principal da pata de suportam os dígitos onde o animal caminha, o terceiro e quarto ossos são os mais longos, e descem abaixo do segundo e quinto, causando uma leve concavidade em formato de crescente a se formar acima de suas articulações com as falanges (CALDERON, 1975).

A primeira falange dos dois dedos do meio é mais horizontal, e seu nó dos dedos mais elevado que no caso do segundo e quinto dedo, os quais ficam, em geral, inclinados para baixo quando o animal está em pé (CALDERON, 1975).

Sesamoides

Na parte de trás da extremidade inferior de cada osso metacarpo se encontra um par de ossos sesamoides, auxiliando a formar as articulações metacarpo-falangeais. Eles dão ligação aos músculos interosseus (refere-se a músculos que ficam entre certos ossos, em geral nas mãos e pés), os quais posteriormente se tornam quatro sulcos para permitir a passagem dos tendões flexores em seus caminhos para suas inserções nos últimos dois ossos de cada dedo (CALDERON, 1975).

Dígitos

Segundo Chauveau, dentre os quadrúpedes, os Carnívora, tendo cinco dedos articulados e seguidos de cinco metacarpos, são os animais que mais apresentam a formação pentadáctila em toda a sua perfeição.

Os dedos que terminam o membro dianteiro dos Carnívora somam-se em cinco, e lembram exatamente aqueles da mão do ser humano. Assim, o externo corresponde ao mindinho, o segundo ao anular, o terceiro ao médio, o quarto ao indicador, e o interior, ao dedão.

Este último tem apenas duas falanges e é muito menor que os demais, de forma que, diferente de seu correspondente humano, ele não pode fazer contato com os outros dígitos, ou tampouco alcança o chão quando o animal se encontra de pé. Os outros quatro dígitos representam os dedos e têm, cada um deles, três falanges. Os dois dedos centrais são os mais longos (CALDERON, 1975).

No felino, a última falange de cada dedo está provida com uma bainha, ou capuz, na qual a base da unha é recebida, e a qual, quando em repouso, é automaticamente retraída em uma depressão

escavada no lado exterior da segunda falange. Esta ação é realizada por meio de um ligamento elástico especial, que conecta o topo da bainha com a base daquele osso. Ela não se dobra de volta alinhando-se com a segunda falange, mas fica lado a lado com ela. Ação muscular é necessária para estender as garras, e isso é executado pelos músculos perforais (termo aplicado a músculos ou nervos que, em seu curso, penetrem outras estruturas). Retração é mecânica e é efetuada por meio deste ligamento (CALDERON, 1975).

No canino, há um ligamento de feição similar, mas com menos elasticidade. O mesmo se encontra ligado posteriormente à extremidade *superior* da segunda falange, e não na inferior como no felino. Ao conectar a raiz da unha ao topo da junta, o ligamento atua como uma ponte na fenda em forma de “V” que existe entre os ossos, formando parte do contorno superior do dedo, e dando a impressão que há apenas dois dedos, e não três. Ele mantém a última falange em sua posição normal quando relaxado, e a restaura quando completamente estendido. Devido ao excesso de uso, e em idades mais avançadas, esse ligamento frequentemente se torna permanentemente esticado, causando um caimento nas juntas e espalhamento dos dedos (CALDERON, 1975).

Fig. 24 – Coxins das Patas

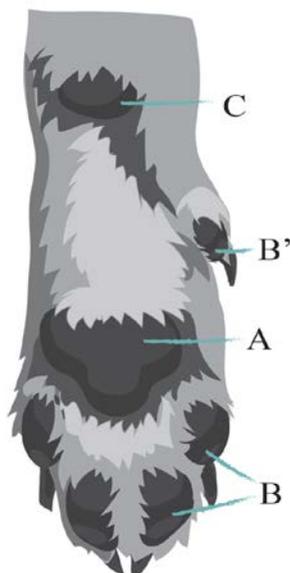


Tabela 8 – Legenda Fig. 24

LEGENDA

A	<i>Coxim Plantar</i>
B	<i>Coxim Falangeal (ou do Dígito)</i>
B'	<i>Coxim Falangeal do primeiro dígito</i>
C	<i>Coxim Pisiforme</i>

Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (ELLEMBERGER, 1956)

A pata de tanto caninos quanto felinos se encontra equipada com sete coxins, ou “almofadas”, compostas de tecido fibroso e gordura, e cobertas por uma pele grossa. Estas são o coxim Plantar, uma almofada com três lóbulos situada no meio do pé, em baixo das juntas metacarpo-falangeais, e portanto suportando a maior parte do peso quando o animal se encontra de pé. Há também cinco coxins Falangeais, uma em baixo da última junta de cada dedo; e um pequeno calombo redondo na parte de trás do cotovelo, chamado coxim Pisiforme (CALDERON, 1975).

3.3.3 Anatomia Animal: Estrutura e Movimento

Desenhar animais ao vivo pode ser mais desafiador do que desenhar pessoas ao vivo. A primeira razão é que é mais difícil de se identificar com eles. Eles se movem mais rápido, e obviamente de uma maneira diferente que as pessoas (MATTESI, 2006).

Eu tenho o hábito de estudar a ação em tudo o que vejo, e desvendar o porquê de os objetos e corpos se moverem da maneira que se movem. Eu sempre tento desvendar a mecânica por trás daquele movimento. Eu acho que isso é algo que se torna segunda natureza ao animador, e mesmo – estes sendo a capacidade de representar, a personalidade e pensamento envolvidos nos personagens –, ainda assim é uma das ferramentas que você *precisa* (KHAL apud WILLIAMS, 2009, p. 374)

Calderon diz que, pessoalmente, aproveitaria cada oportunidade de observar cães e gatos brincando, e fazer rápidas notas mentais de suas diferentes ações e como elas são feitas, as quais devem sempre ser analisadas anatomicamente, para ter certeza de que estariam propriamente construídas (CALDERON, 1975).

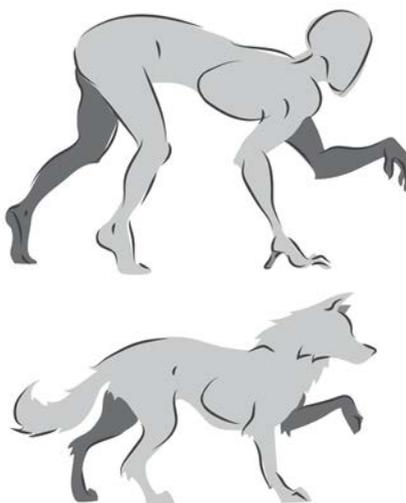
Para tanto, o uso de vídeos pode vir a ser uma ferramenta muito útil, desde que não se deixe, como já foi comentado anteriormente neste capítulo, a cair na tentação da rotoscopia, mas use o vídeo como referência (WEBSTER, 2005).

ANATOMIA COMPARATIVA

Comparando-se um homem a um cachorro - comparação que funciona com qualquer quadrúpede com patas, ou seja, plantígrados e digitígrados da ordem Carnívora, mas não os ungulados -, pode-se perceber, ao observar os ombros e cotovelos em ambos, como a anatomia canina se assemelha à humana (quando andando de quatro) (MATTESI, 2006).

A maneira que eu fui ensinado a entender os animais foi comparando-os conosco, trazendo-os ao nosso mundo. O primeiro passo para conseguir realizar isso é comparando nossas anatomias. Uma vez que você possa relacionar a anatomia de um animal com a sua própria, você vai entender sua linguagem corporal e, portanto, suas ações (MATTESI, 2006, p. 194).

Fig. 25 – Comparando o humano ao canino

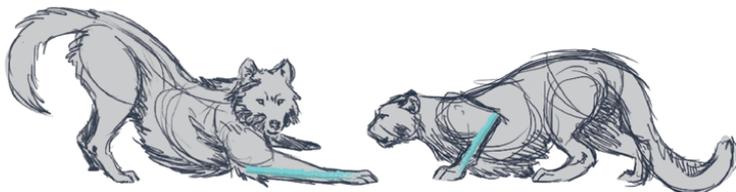


Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (MATTESI, 2006).

Uma diferença fundamental, entretanto, é o pulso. Um canino, assim como um felino, não pode dobrar sua pata para cima, como um humano pode. Isso ajuda a travar a perna quando ele está de pé sobre a

mesma. Sua pata corresponde somente à parte almofadada da palma humana, logo antes dos dedos, e os próprios dedos (MATTESI, 2006).

Fig. 26 – Canino e Felino agachados



Fonte: Desenvolvido pela autora.

Fig. 27 – Comportamento do pulso ao agachar, deitar



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004).

Ao se mover da posição sentada para deitada, como na figura 27, a frente do corpo é empurrada para frente e os braços deitados horizontalmente desde os cotovelos até os coxins nas patas, enquanto que as pernas traseiras permanecem dobradas (BAMMES, 2004, p. 36).

Ao se mover da posição de pé para deitada, ou agachar a parte dianteira (por exemplo em atitude brincalhona), as patas da frente se mantém em posição enquanto a região traseira do corpo é empurrada para trás, mantendo o membro dianteiro (braço) horizontal do cotovelo às patas, mas dobrando as pernas de trás (id, ibid).

Note-se que, tanto no felino quanto canino, quando o animal se agacha, o braço mantém-se com os ossos metacarpais sem dobrar-se, no pulso, em relação ao rádio e ulna (Figura 26) (id, ibid).

RITMO

Além da compreensão quanto à mecânica do animal de quatro patas. Mattesi considera importante que se compreenda o ritmo do animal quadrúpede, como de qualquer ser vivo, para que se possa criar a ideia de vida e movimento (MATTESI, 2006).

Ritmo é a bela e fluida interação das diferentes forças no corpo, que o auxiliam a manter-se em equilíbrio, ou criam equilíbrio no mesmo. Ritmo existe em todos os seres vivos. O seu entendimento de ritmo irá ajudá-lo a criar desenhos “vivos” (MATTESI, 2006, p. 23).

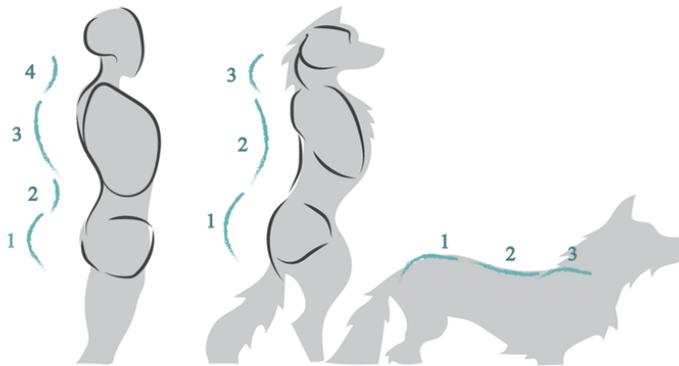
Gravidade é a razão de termos equilíbrio rítmico em nossos corpos. Nossa anatomia não é linear mas assimétrica em sua musculatura. Isso nos permite movimento contra a força da gravidade e equalização quando nos mantendo parados. Entender isso irá ajudá-lo a desenhar uma figura fundamentada, equilibrada, e viva (MATTESI, 2006, p. 23).

Uma linha, ou ideia, é uma força. Duas forças criam ritmo. Para desenhar ritmo, a pessoa precisa entender o relacionamento entre duas forças, ou ideias, direcionais. A atitude ou direção de uma linha ou força irá se aplicar em direção à próxima. A força aplicada é nada mais que parte do ritmo do corpo, o resultado de uma força direcional anterior. Energia está vindo de algum lugar e se traduzindo na ideia principal da pose. Isto pode ser melhor entendido como “ação”, “reação”, ou momentos de pressão (id, *ibid.*).

Neste desenho (Fig. 28), demonstra-se uma comparação em matéria de ritmo. Como a caixa torácica do Carnívora, no caso o canino, é suspensa como uma ponte dos quadris aos ombros, o mesmo acaba tendo uma direção de força a menos do que o ser humano (o qual, uma vez que fica em pé sobre duas pernas, está sujeito a diferentes forças que o quadrúpede) (MATTESI, 2006).

Essas diferenças afetam a força no pescoço: Enquanto no humano o pescoço projeta a cabeça para cima, a do canino é projetada para trás ou, em relação a como o mesmo anda, para cima, mais distante do chão. No canino, este segue a curva para cima da caixa torácica para erguer a cabeça (id, *ibid.*).

Fig. 28 – Ritmo



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (MATTESI, 2006).

CARNIVORA: DIFERENCIAÇÃO DE CANINOS E FELINOS

O modo de vida específico dos Carnívora leva a estas específicas demandas em suas estruturas:

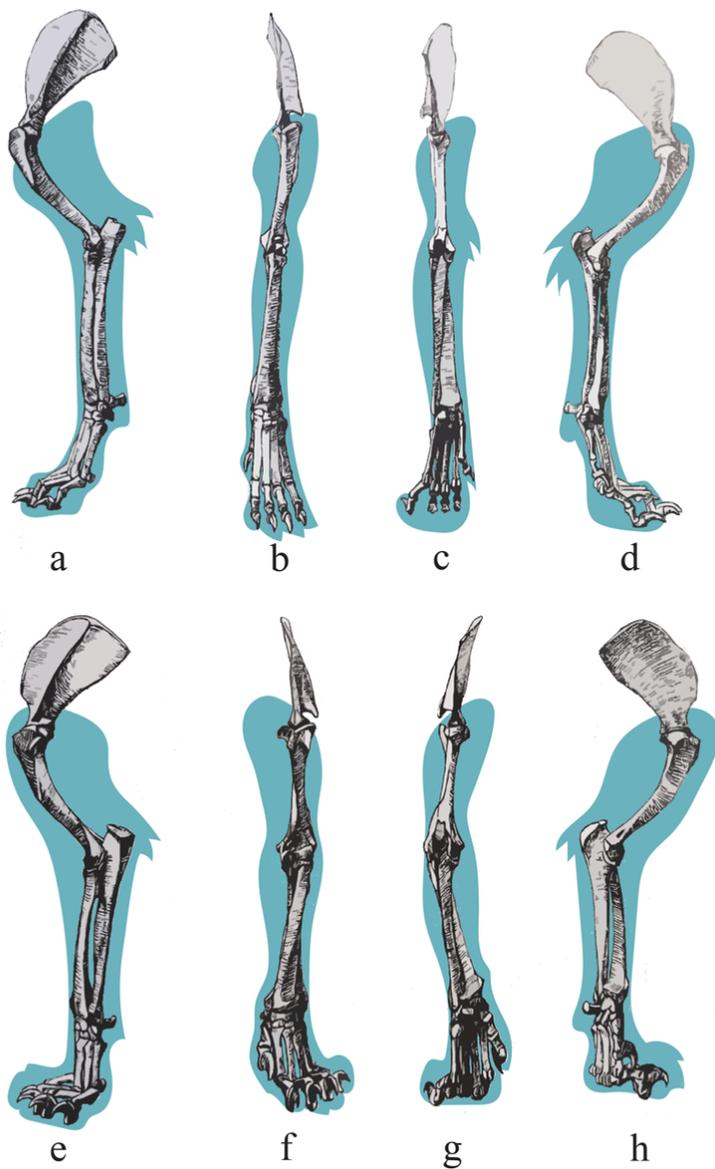
Tabela 9 – Demandas estruturais: diferenças entre felinos e caninos

DEMANDAS ESTRUTURAIS

1	Movimento lateral (abdução_ do úmero na articulação do ombro de felinos (para atacar, escalar).
2	Capacidade dos felinos – os quais podem escalar – de girar a pata para dentro.
3	Quando a pata é colocada no chão, a pata de trás está direcionada para frente (fig. 29e, 29h).
4	Vendo-se de perfil, as patas de caninos e felinos se diferem em matéria de direção: a pata do canino se dobra ligeiramente para frente após a junta carpal (fig. 29e, 29h).
5	Vista de frente, a pata do felino é mais angular na secção do antebraço (fig. 29b) do que a do canino, animal que persegue sua presa (fig. 29f).

Fonte: (BAMMES, 2004, p. 80)

Fig. 29 – Estrutura do braço do Canino (a,b,c,d) e do Felino (e,f,g,h).



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004).

Ainda, a figura 23 ilustra como a pata do Carnívora apresenta características muito diferentes daquela de um ungulado:

Tabela 10 – Características de Carnívora versus Ungulado

1	Metacarpo que se espalha de forma similar a um leque.
2	Existência de um dedão no topo da pata, o qual tem propósito funcional apenas em felinos (espalhar os dedos para agarrar).
3	Desenvolvimento das falanges em garras, retráteis no felino, não retráteis no canino.
4	O peso do corpo é sustentado nas extremidades do metacarpo, havendo portanto a existência de coxins - distribuindo a pressão - nos dígitos.
5	O metacarpo se curva claramente, tanto relativamente a seu comprimento como transversalmente ao mesmo (musculatura curta dos dígitos se encontra nesta área).

Fonte: (BAMMES, 2004, p. 80)

QUANTO À PROPORÇÃO

Proporção pode ser definida como o relacionamento das partes até o todo. A estrutura física típica de cada espécie é caracterizada pela inter-relação de suas dimensões. “As proporções dos animais expressam características quanto ao seu modo de vida e adaptação, e, conseqüentemente, podem ser vistas como um padrão com um propósito (BAMMES, 2004, p. 24).

Os contornos dados à forma de um animal pelas proporções típicas de sua espécie são no mínimo tão fascinantes quanto a textura que cobre seus corpos. Formas animais são algo racional. Proporção é a expressão de uma ordem. Pode-se negligenciar distinções tais como a diferença entre um casco e uma pata, mas proporções claramente virtualmente atestar, sozinhas, pela inconfundível forma geral, na qual distinções individuais são então reveladas como subordinadas. (BAMMES, 2004, p. 23).

Segundo Gottfried Bammes, o estudo das proporções do corpo de um animal é uma prioridade primária. Ao retratar o corpo animal, “devemos alcançar um primordial senso de ordem, com componentes individuais se encaixando em um todo unificado” (BAMMES, 2004, p. 23). De acordo com ela, isso envolve adotar uma abordagem flexível que possa ser aplicada a qualquer tipo de animal, de forma que qualquer peculiaridade proporcional possa ser vista e reconhecida. Assim, a pessoa deveria evitar regras rígidas de proporção, as quais seriam restritivas e asfixiantes, mas se concentrar em investigar as proporções por si mesmo (BAMMES, 2004).

A proporção se conforma a certas regras. Por exemplo, as proporções de um caçador que espere a presa, à espreita (felinos como leões, pumas, tigres, leopardos, onças e gatos domésticos de pernas mais curtas), são diferentes das proporções de um caçador que persiga suas presas (caninos como o lobo, coiotte, raposa e as muitas raças de cães domésticos) (id, *ibid.*).

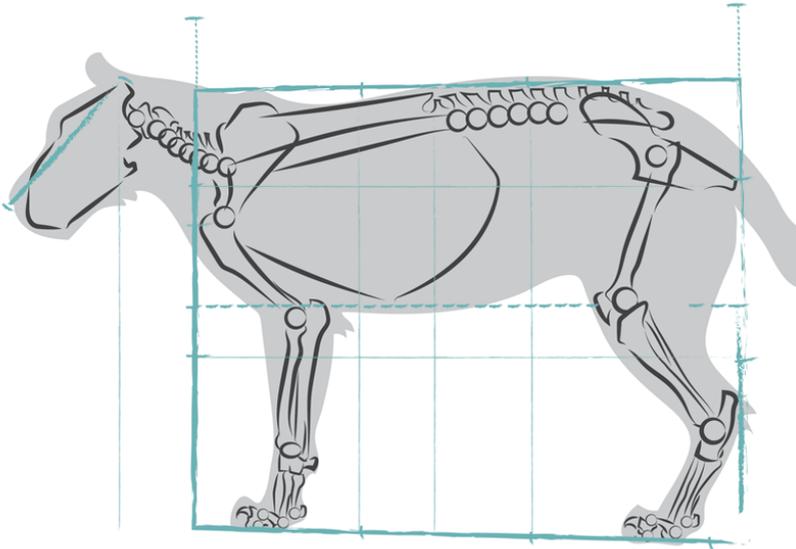
Os caçadores que ficam à espreita têm uma musculatura e estrutura esquelética massiva mas de certa forma atarracada, contendo uma capacidade explosiva para poderosos *sprints* de curta distância, saltando em suas presas e as derrubando. Eles possuem um tronco baixo combinado comum curto e poderoso pescoço e cabeça (id, *ibid.*).

Caçadores que perseguem suas presas, por outro lado, mantêm-se correndo até que a presa caia em exaustão. Eles são “atletas leves” de longa distância, precisando portanto de pernas longas e uma estrutura esguia e leve, e tipicamente têm pescoços e cabeças longos e esguios, e pulmões grandes (id, *ibid.*).

Características das Proporções de animais que ficam à espreita:
FELINOS

A relação entre o comprimento e altura do tronco acaba formando um retângulo, demonstrando as proporções baixas e alongadas deste tipo de animal (BAMMES, 2004, p. 24).

Fig. 30 – Proporção do Corpo de um Caçador que fica à Espreita (Felinos)

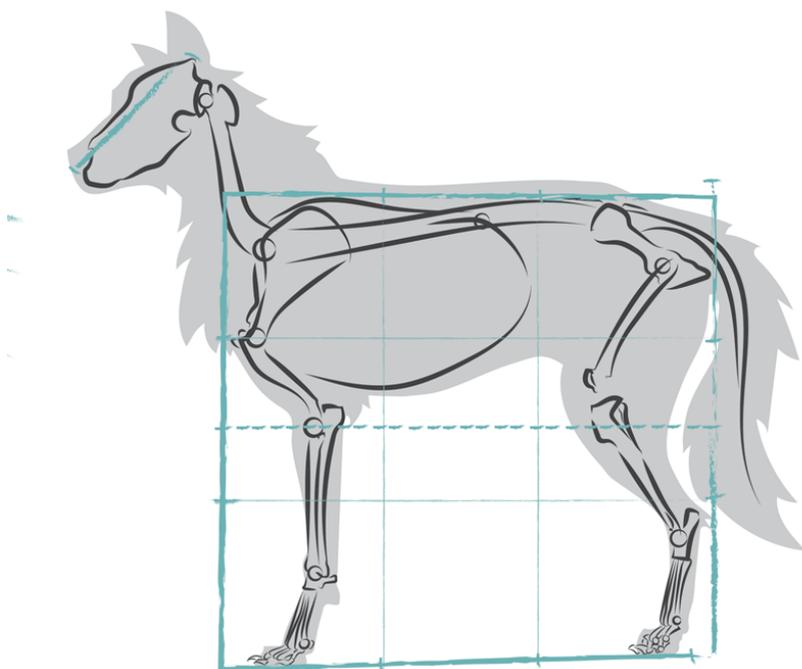


Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004)

Características das Proporções de animais que perseguem suas presas:
CANINOS

Em contraste com os caçadores que ficam à espreita, a razão entre comprimento e altura do tronco produz, virtualmente, um quadrado. Os membros são longos, e construídos de forma leve, e seus contornos se destacam claramente na linha do estômago (BAMMES, 2004, p. 25).

Fig. 31 – Proporção do Corpo de um Caçador que Persegue suas presas (Caninos)



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (BAMMES, 2004).

MOVIMENTO

Os princípios dos movimentos de quadrúpedes são em geral os mesmos para a maioria destes, havendo porém algumas exceções óbvias. A maneira que um camelo caminha é a mesma que um cavalo. Entretanto, estes animais correm de forma muito diferente. Diferentemente do cavalo, o camelo alternativamente joga suas pernas traseiras, e então as duas dianteiras, para frente, juntas. Já a sequência de movimento da corrida do cavalo – assim como acontece na maioria dos quadrúpedes, carnívora incluso – envolve uma ação diagonal (WEBSTER, 2005).

Como a maioria dos quadrúpedes anda de forma similar, se entendermos o caminhar de um animal de porte médio, como um cavalo, cão ou grande felino, podemos aplicar esse mesmo conhecimento a outros animais, dependendo do seu tamanho, peso, design e seu timing – os intervalos entre os quais os pés tocam o chão (WILLIAMS, 2009, p. 328).

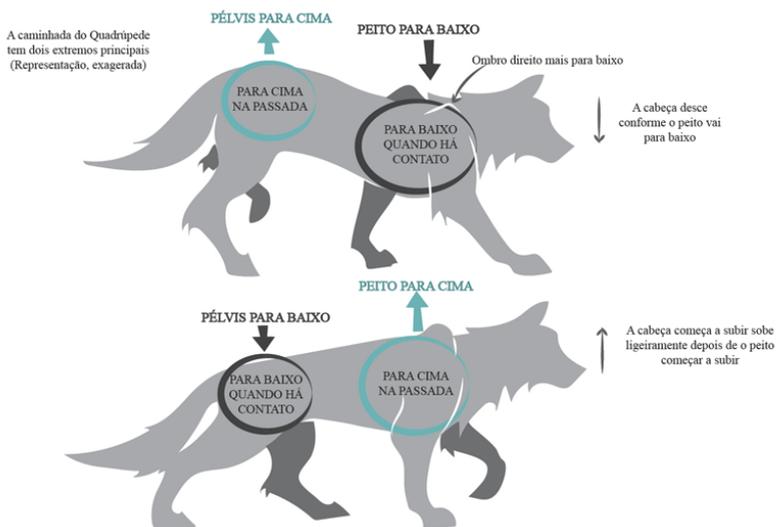
Ainda, ao se representar a locomoção animal, deve-se levar em conta diferentes questões, como exprime Williams:

Nós buscamos por todas as mesmas coisas que buscamos com um humano. Começando com posições de contato, onde estão os pontos altos e baixos? Onde está o peso? Qual a velocidade? Personalidade? Diferenças em constituição? (WILLIAMS, 2009, p. 327).

Dentre elas, tem-se a questão do peso e sua transferência a cada instante. Com dois conjuntos de pernas operando, existe uma grande transferência de peso acontecendo, tendo que se considerar de onde o peso vem, onde está e para onde vai (WILLIAMS, 2009).

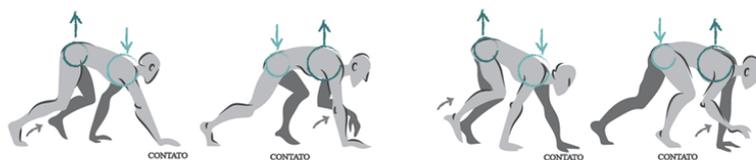
Como se pode ver na figura 17, o caminhar do quadrúpede tem dois principais extremos. Esta figura facilita também a visualização do peso em cada pose, algo que se pode ver inclusive na figura 18, onde há a comparação a um humano andando de quatro.

Fig. 32 – Extremos no Walking Cycle



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

Fig. 33 – Comparação com Humano

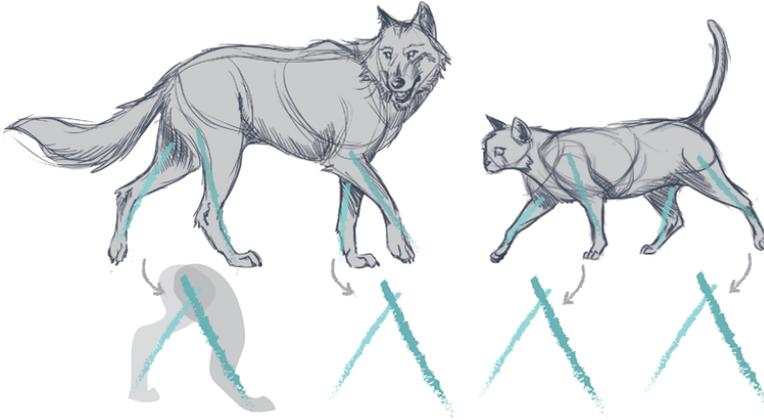


Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

A figura 35, baseada no desenho de Mattesi, ilustra a mecânica do animal de quatro patas. Na região traseira do animal, neste caso, tem as pernas em uma posição de “tesoura” fechada, enquanto que na parte da frente do animal, esta posição de tesoura encontra-se aberta. O animal caminha ao realizar essa ação de tesoura nas suas partes dianteira e traseira. Uma outra maneira de se imaginar este movimento é pensar

como se a perna traseira “chutasse” a dianteira quando realizasse um passo (MATTESI, 2006)

Fig. 34 – Movimento



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (MATTESI, 2006)

Quando um animal carrega a si mesmo para frente em um movimento regular, seus membros, em relação a seu corpo, têm alternadamente ações progressivas e retrógradas. Suas várias porções são aceleradas em velocidade comparativa conforme se estende para baixo em direção aos pés. Estes estão sujeitos a mudanças sucessivas, desde cessação total de movimento até velocidades que vão variando de forma crescente em comparação com a velocidade do corpo (MUYBRIDGE et al, 1957).

Análise fotográfica, realizada por Muybridge, demonstrou que quadrúpedes empregam, na superfície do solo, sete diferentes sistemas regulares de movimento progressivo, como se tem a seguir (MUYBRIDGE et al, 1957).

Deles, somente quatro (caminhada, trote, semi galope e galope), são comuns e frequentes a tanto ungulados quanto digitígrados e até plantígrados (id, ibid.); porém, para o presente trabalho, apenas se entrará em maiores detalhes nos dois extremos: caminhada e galope.

O Caminhar

O padrão de caminhada de um quadrúpede geralmente começa com um movimento nas pernas traseiras, impulsionando o animal para frente. Isto resulta em um movimento nesta mesma direção de uma

perna anterior (ou braço) para suportar o animal e manter o equilíbrio conforme este se move (WEBSTER, 2005).

O princípio é o mesmo que na ação dos bípedes, o peso do animal jogado na direção do caminhar e uma perna sendo lançada na mesma direção, esticada para além do centro de equilíbrio de forma a suportar a figura (id, ibid.).

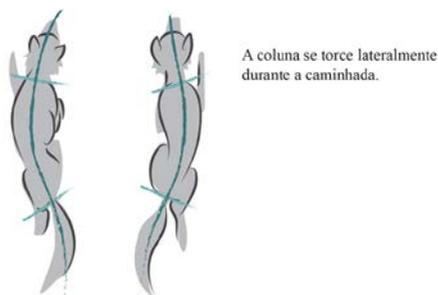
Segue-se então uma sequência de movimentos diagonais que se alternam, as vezes suportando o animal em dois pés, as vezes em três (fig. 28 e 29). Assim como no ciclo de um bípede, a ação é espelhada, os lados direito e esquerdo demonstrando o mesmo tipo de ação. A sequência de passadas na caminhada é tal que cada pé pousa no solo separadamente, um após o outro – nenhum pé pousa simultaneamente. Desta forma, ao escutar um quadrúpede caminhar, seria possível discernir cada pé soando em diferentes sons (id, ibid.).

A sequência de passadas é tal que as diagonais entre as pernas são facilmente identificáveis. Enquanto que o início da sequência pode variar de acordo com a posição do animal, pode-se rastrear a sequência ao identificar em qual ordem os pés separados atingem o solo (WEBSTER, 2005).

Há um certo nível de movimentação lateral tanto nos quadris quanto ombros ao longo da caminhada, acompanhando com um leve movimento na direção da perna de suporte (id, ibid.).

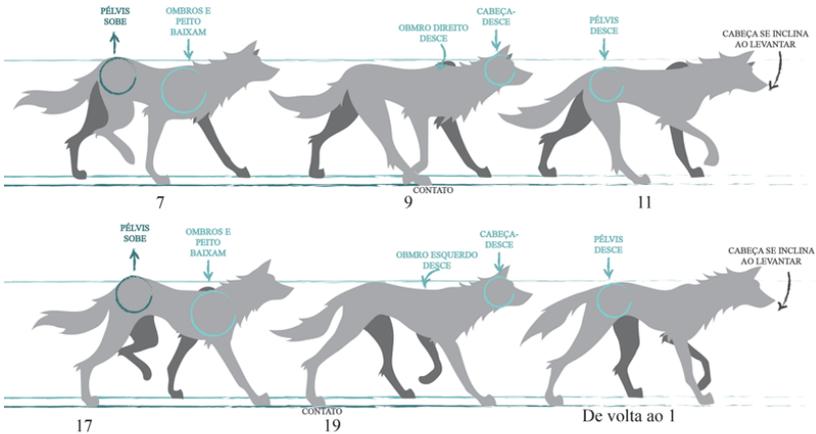
Conforme pernas opostas (por exemplo a frontal direita e a traseira esquerda) suportam o animal, uma perceptível torção ocorre no corpo, vista de cima (Fig. 30). Esse movimento é especialmente perceptível em animais como grandes felinos, particularmente quando estão espreitando na perseguição de uma presa e adotam uma posição agachada, o que pronuncia o movimento dos ombros (id, ibid.).

Fig. 35 – Coluna vista de cima ao caminhar



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

Fig. 36 – Walking Cycle do Canino, parte um



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

Furta-passo

O furta-passo, proeminente nos ungulados, é basicamente uma caminhada rápida, de passo miúdo e acelerado. Tem a mesma sequência de impactos dos pés que a caminhada, porém em sucessão mais rápida (MUYBRIDGE et al, 1957).

Trote

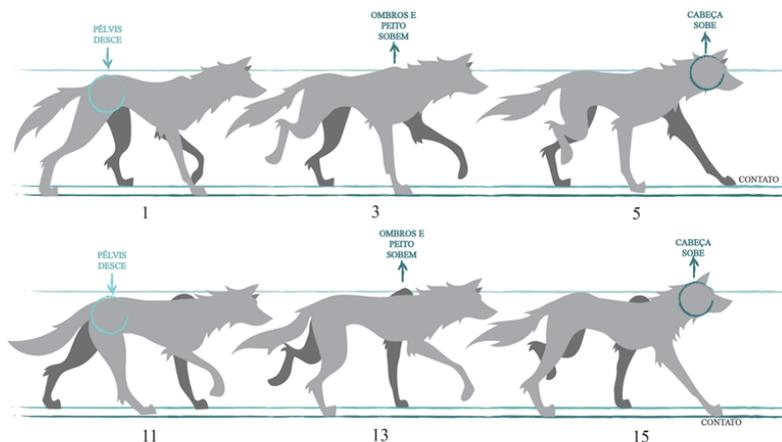
Durante o trote o número de pés no chão pode ser ou dois ou nenhum. A grande diferença entre a caminhada e o trote ou o galope é que, na caminhada, há sempre ao menos um pé no chão, enquanto que no trote ou galope há uma fase suspensa na qual nenhum pé encontra-se em contato com o mesmo (WEBSTER, 2005).

A sequência de pisadas em um trote é tal que dois pés fazem contato com o solo simultaneamente, em uma série de eventos sincronizados

O resultado de um trote de quadrúpede é que seria possível ouvir os pés fazendo contato no solo em três batidas distintas, e não quatro, como se tem na caminhada (id, ibid.).

A sequência de movimentos é estruturada ao redor do movimento sincronizado de conjuntos diagonais de pernas dianteiras com traseiras. Em termos simples, a perna dianteira esquerda trabalha em coordenação com a traseira direita, e a dianteira direita com a traseira esquerda (id, ibid.).

Fig. 37 – Walking Cycle do Canino, parte dois



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

Rack

No *rack*, termo sem tradução direta no português, as pernas do animal são usadas em pares laterais, ao invés de diagonais como no trote. Ainda, enquanto no trote a perna dianteira bate no chão antes da traseira, no *rack* é o contrário, a perna prioritária sendo a traseira (MUYBRIDGE et al, 1957).

Particular aos ungulados, este é considerado um método de locomoção desconfortável para o animal, e desagradável para o cavaleiro, sendo portanto raramente visto mesmo no caso de cavalos (id, ibid.).

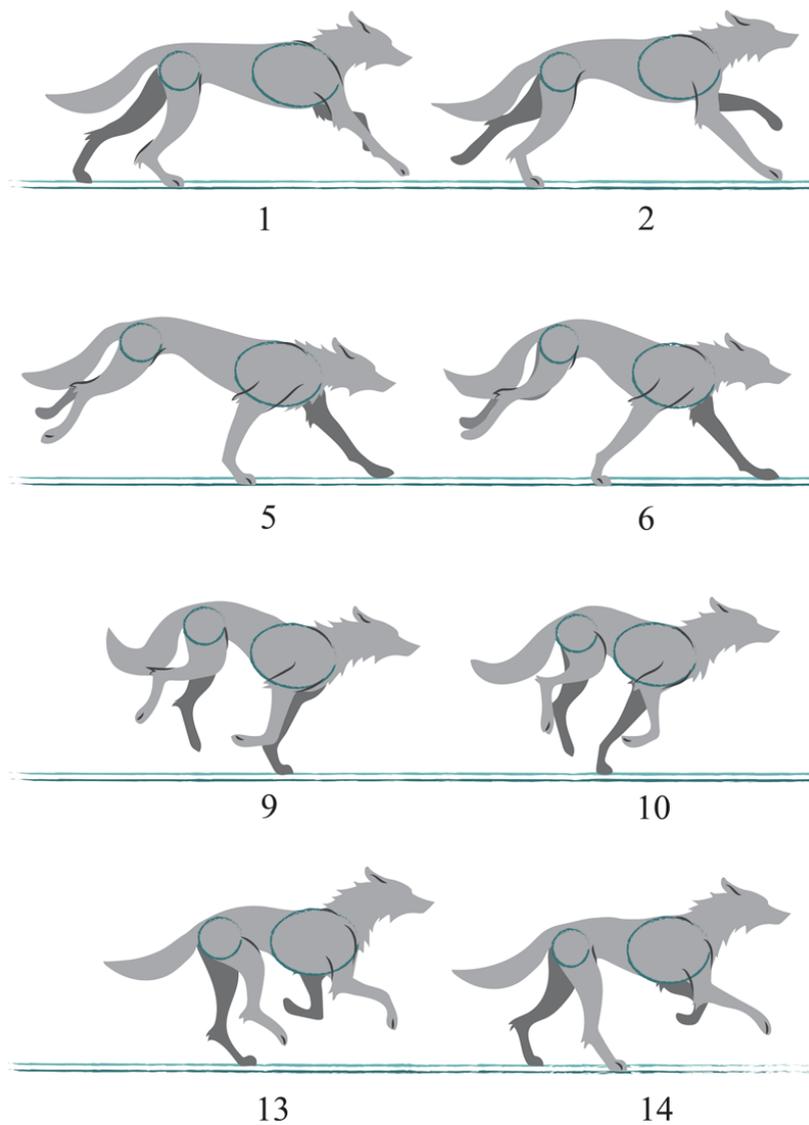
Semi galope

O semi galope é um meio termo entre o trote e o galope, sendo como uma corrida leve. Tem a mesma sequência de pisadas que a caminhada, porém sem a mesma regularidade de intervalos, sendo que durante uma porção do ciclo o corpo passa por intervalos maiores ou menores sem suporte dos membros (MUYBRIDGE et al, 1957).

Galope

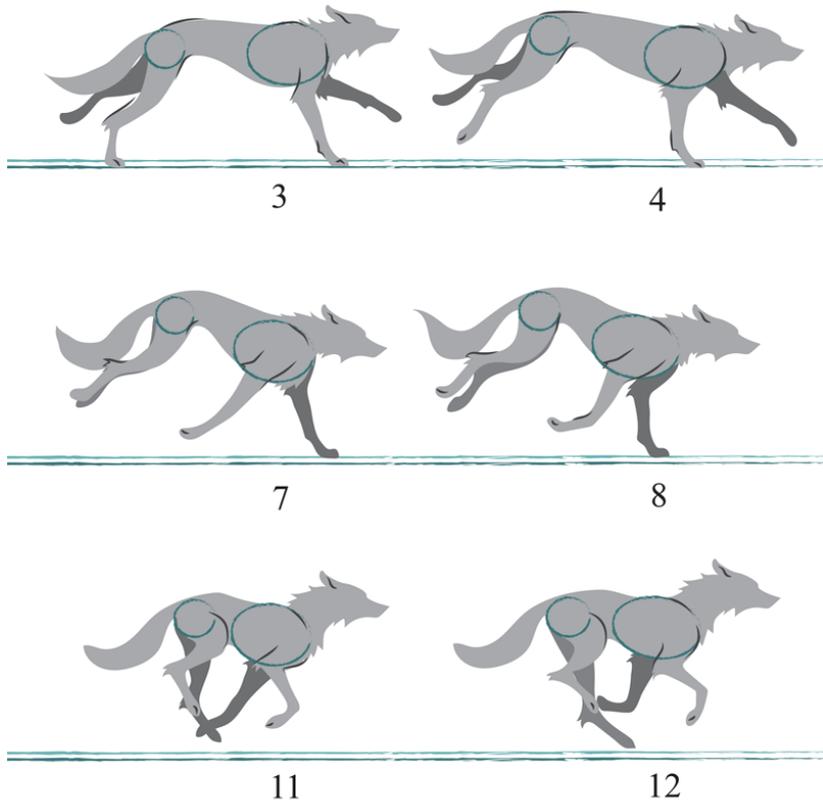
A palavra galope designa a forma mais rápida de todos os movimentos de quadrúpedes (MUYBRIDGE et al, 1957).

Fig. 38 – Galope do Canino, parte um



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

Fig. 39 – Galope do Canino 2



Fonte: Desenvolvido pela autora com base em (WILLIAMS, 2009)

Semelhante ao trote, o galope envolve uma fase suspensa na qual todos os quatro pés encontram-se fora do solo ao mesmo tempo (Fig. 31). Entretanto, diferente do trote, as pernas não operam como pares diagonais sincronizados, o padrão de movimento mudando de um par de pernas trabalhando em sincronia para uma sequência que envolve as pernas traseiras trabalhando juntas (embora não de forma simultânea) como um par de membros propulsores; com as pernas dianteiras também trabalhando juntas, com uma ou a outra sendo a perna proeminente, que “lidera”, estando à frente da outra (WEBSTER, 2005).

A sequência de pisadas durante um galope resultaria em quatro sons distintos, todavia não uniformemente espaçados (id, *ibid.*).

Tanto as pernas dianteiras quanto traseiras têm uma perna que “lidera” – ou seja, aquela que faz contato com o solo logo antes da sua parceira. As pernas que lideram, em uma determinada corrida, ficam no mesmo lado do animal, este podendo trocar o lado líder de um momento para o outro. Durante o galope, uma curva para a esquerda é facilitada se as pernas líder forem as esquerdas, o mesmo valendo para a direita. O mesmo se dá no semi galope (WEBSTER, 2005).

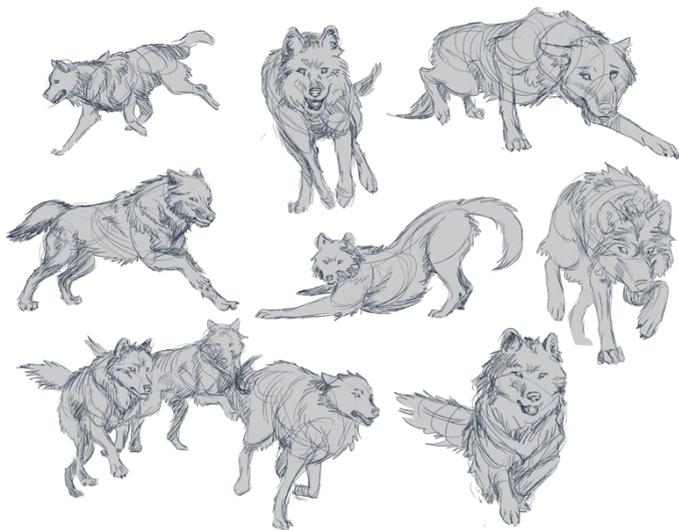
Ricochet

Modo de locomoção de animais como cangurus ou wallabies, que se assemelha a uma série de pulos ou saltos (MUYBRIDGE et al, 1957).

Nesta enumeração, rastejar foi omitido, este sendo nada mais que uma versão modificada de caminhar, e portanto sujeito às mesmas regras. Saltar com o uso de todas as quatro pernas do animal pode ser visto como apenas uma interrupção acidental do processo regular (MUYBRIDGE et al, 1957).

COMPORTAMENTO E PERSONALIDADE

Fig. 40 – O corpo como um Todo, rascunhos



Fonte: Desenvolvido pela autora.

Usando-se de imagens ou rascunho de corpo inteiro do animal, hos, Mattessi aponta para que se olhe o corpo do animal como um todo, observando os ângulos nas pernas, as formas. Os ritmos. Para que se sinta a história.

Acontece que eu tenho uma cadela chamada Adrienne. É divertido vê-la pensando. Sua linguagem corporal é tão parecida com a nossa. É estranho como a maioria dos animais expressivos dizem as coisas das mesmas maneiras. Quando ela está feliz, ela pula, se agita e se mexe por aí; quando ela é punida, ou está triste, deixa a cabeça caída, cabisbaixa, ou suspira. Curiosa ou alerta, seus olhos ficam arregalados e ela fica em posição de atenção. Como qualquer dono de animal concordaria, cada animal tem sua personalidade distinta, porém, existem definidas similaridades em sua comunicação física (MATTESSI, 2006, p. 200).

Diferentes grupos de animais terão traços característicos de seus grupos, mesmo independentemente de suas eventuais características pessoais. Estes se pode analisar, e usar para criar, ou acentuar, as características pessoais em questão. (MATTESSI, 2006).

Um canino se comporta como um canino, um felino, como um felino. Suas próprias estruturas permitem maior ou menor gama de movimentos. Os felinos, como animais caçadores que esperam e espreitam suas presas, se movem, em geral, de forma diferente – mais sinuosa, furtiva - dos caninos, caçadores que perseguem suas presas (BAMMES, 2004).

Entra-se, porém, na questão da personalidade e atuação do personagem. Assim como as características gerais na linguagem corporal e comunicação assim expressa por determinados tipos de animais em geral; deve-se levar em consideração as características do indivíduo que se quer representar.

O animador tem que pensar no tipo de personalidade que seu personagem terá. Ele ou ela é agressivo, amigável, burro, esperto, nervoso, relaxado, disciplinado, ansioso, descontraído, atraente, feio, etc.? Tanto da personalidade de um personagem define seu design. (...) Pense cuidadosamente quanto à forma e estilo que você quer dar a seu personagem, uma vez que a forma e natureza do desenho irá determinar como a

audiência irá percebê-lo(a). (WHITE, 2009, p. 238).

Entretanto, não se entrará em detalhes quanto à personalidade e características individuais, e como estes dois afetam a movimentação do animal. Como já foi explicado, essas são questões que se pode – e deve – entrar após ter um domínio mínimo quanto às características e anatomia gerais do animal no qual se quer se basear seu personagem, seja ele humano, ou outro tipo de animal.

3.4 PESQUISA: PROBLEMAS NA ANATOMIA ANIMAL

Com o intuito de atingir um aprofundamento devido seja viável, e a fim de demonstrar o emprego e forma da ferramenta, já se explicou que o projeto será feito focando-se em um destes componentes anatômicos: um tipo específico de problema na anatomia em um grupo específico de animais.

Para justificar a necessidade deste projeto, de modo que o material fornecido já possa servir de referência para estudantes, um problema anatômico específico que fosse suficientemente comum dever-se-ia ser trabalhado.

Determinados esses parâmetros, e lembrando que o foco é animação 3D, foi realizada uma pesquisa buscando animações deste tipo que contivessem erros anatômicos em animais, separando-as em categorias quanto ao tipo e localização do erro, e ao animal no qual este foi encontrado.

Para que fosse possível o uso dos exemplos sem conflitos quanto a direitos autorais, todas as animações usadas foram buscadas via *youtube* e, a fim de possibilitar a visualização dos problemas identificados, os respectivos endereços de cada animação podem ser encontrados na bibliografia deste trabalho.

Utilizando-se do meio público *youtube*, então, foram encontradas diversas animações onde problemas na anatomia animal que prejudicassem a fluidez e “acreditabilidade” da animação foram identificados. Listadas abaixo, tem-se algumas das animações e a descrição do problema encontrado. Após a lista e análises, pode-se ver um gráfico resumindo os dados, para melhor visualização quanto à localização e tipo do problema anatômico, e ao animal onde este mais se repete.

1. *Jungle book*

Produtora: DQ entertainment international productions/ co production Moonscoop, ZDF TV & zdf Enterprises

Tipo de animação: Série animada.

Animal: Raposa, pantera, lobo.

Problema encontrado: Relacionado à articulação do pulso.

Os ossos do carpo do membro dianteiro da raposa estão salientes e altos no antebraço do animal, assemelhando-se mais a um pequeno joelho - como aconteceria com um ungulado - do que a um pulso - como deve ser no canino (CALDERON, 1975). Além disso, há a questão de que, ao se abaixar, o canino fica com o antebraço todo na horizontal, sem dobrar a junta do pulso (BAMMES, 2004).

Fig. 41 – Jungle Book, Raposa



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

No caso da pantera, o rigging está em geral bom, anatomicamente falando, mas há o mau uso da articulação do pulso em determinados tipos de movimento, no qual o pulso faz um ângulo lateral que não deveria. Apesar de os felinos terem uma maior possibilidade de rotação, este ângulo não é de rotação, mas lateral, o que não ocorre neste nível (MATTESI, 2006).

Fig. 42 – Jungle Book, Pantera



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

Já no caso do lobo, quando em posição horizontal do cotovelo à pata, o membro do canino vai reto, sem um “calcanhar”, como ocorre neste caso (BAMMES,2004).

Fig. 43 – Jungle Book, Lobo



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

2. *Leon*

Produtora: *Studio Hari*

Tipo de animação: Série animada.

Animal: Leão.

Problema encontrado: Relacionado à articulação do pulso.

Quando o animal se abaixa, flexionando o braço, a articulação do pulso dobra-se para cima, ângulo que, como acontece no exemplo acima, não deveria acontecer. Com a flexão do úmero e dos ossos do antebraço, ulna e rádio, os ossos da do Carpo não permitem que o metacarpo se incline para frente, o que criaria uma forma “Z” no braço do animal. O fato de ter sido feita essa dobra cria esta forma, dando a impressão de uma articulação a mais no braço.

Fig. 44 – Leon, Leão.



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

3. *Alfa and Omega*

Produtora: *Lionsgate*

Tipo de animação: Longa animado.

Animal: Lobo.

Problema encontrado: Relacionado à articulação do pulso.

Tem-se aqui o mesmo problema – flexão, quando o animal se abaixa, da junta no pulso somando-se à do cotovelo, criando a imagem de um “z” não natural na forma do braço - que se vê no leão em “Leon”.

Além disso, como a animação busca um nível um pouco maior de realismo, para manter a “acreditabilidade” dever-se-ia tomar cuidado com movimentos difíceis para o canino, tais como de rotação total no braço ao abri-lo.

Fig. 45 – *Alfa and Omega*, Loba.



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

4. *Jock the Hero Dog*

Produtora: Jock Animation.

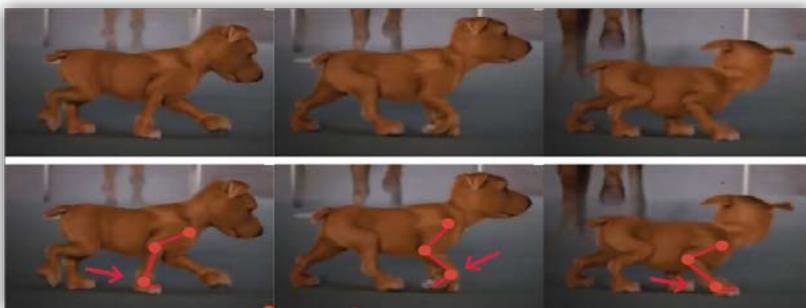
Tipo de animação: Longa animado.

Animal: Cão, Leopardo.

Problema encontrado: Relacionado à articulação do pulso.

Quando o cão está de pé, os ossos do metacarpo, sesanoides e dígitos encontram-se todos plantados no chão, como aconteceria no caso de um animal plantígrado. O cão, entretanto, é um animal Digitígrado, e a sustentação de seu peso se dá somente nas juntas metacarpo-falangeais e nas próprias falanges (dígitos).

Fig. 46 – Jock, cão, plantígrado.



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

E tem-se o mesmo problema que ocorre no lobo de *Jungle Book*, com a pata tendo uma espécie de “calcanhar”.

Fig. 47 – Jock, cão, pata.



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

Ainda, no caso do leopardo, o braço assume ângulos não naturais quando flexionado (por razões já explicadas nos exemplos anteriores), o pulso criando uma imagem de “zig-zague”.

Fig. 48 – Jock, Leopardo.



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

5. *Vulpus Vulpus*

Produtora: Produção estudantil da University of Fine Arts.

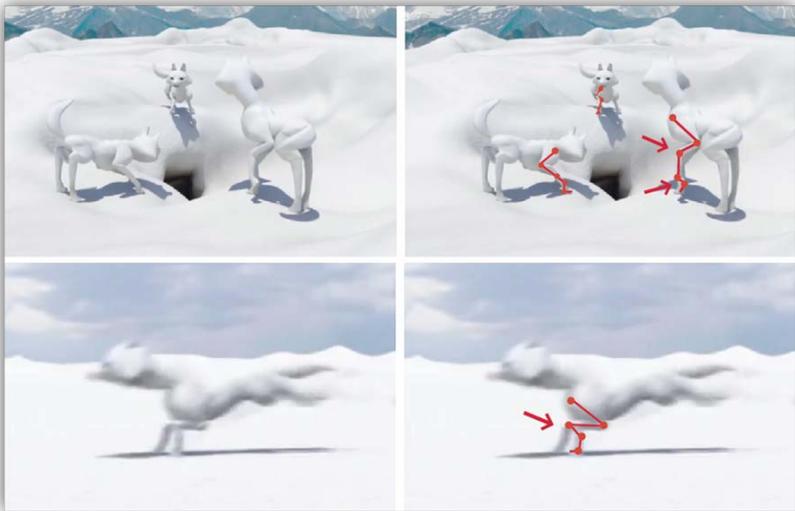
Tipo de animação: Curta animado

Animal: Raposa

Problema encontrado: Articulações do braço e pulso.

A articulação do pulso das raposas se encontra demasiado alta no braço, assemelhando-se a um “joelho”. Ainda, há uma articulação a mais, um segundo pulso, como a junta do dedo do unglulado, que é tomado por pulso visualmente (a junta do carpo assemelha-se a um joelho, e então, a junta entre as duas falanges do único dedo, logo antes do casco, assemelha-se a um pulso (CALDERON, 1975).

Fig. 49 – *Vulpus Vulpus*, Raposas.



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

6. *Take me Home*

Produtora: created and directed by Nair Archawattana, with a collaboration of talented students at Academy of Arts University.

Tipo de animação: Curta animado

Animal: Cão.

Problema encontrado: Articulação do pulso.

Quando o cãozinho abaixa sua parte dianteira, vê-se o mesmo problema que foi encontrado em “Leon” e “Alfa e Ômega” (flexão, quando o animal se abaixa, da junta no pulso somando-se à do cotovelo, criando a imagem de um “z”, ou “zigzague”, no membro do animal, algo não natural na forma do braço).

Fig. 50 – Take me Home, cão.



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

7. *Barbie and the Swan Lake*

Produtora: Mainframe Entertainment, Mattel.

Tipo de animação: Longa animado.

Animal: Unicórnio.

Problema encontrado: Articulação do dedo.

Nos ungulados, junta do carpo, que no humanos e Carnívora forma o pulso, no ungulado é alta no membro dianteiro e age como um joelho para a perna do animal. O cavalo é um ungulado que tem um único dedo, e o que aparente ser o pulso do mesmo é a junta entre as falanges do animal, a qual tem movimento limitado quanto aos ângulos que pode fazer. Análogo ao cão, esta junta pode girar para trás, mas o movimento para frente é restrito. (CALDERON, 1975). Entretanto, em mais de um momento o unicórnio usa essa junta ignorando esta restrição, gerando ângulos e movimentação não naturais ao equino.

Fig. 51 – *Barbie and the Swan Lake*, Unicórnio



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

8. *Twisted*

Produtora: estudantes da Arena Dilsukhnagar

Tipo de animação: Curta animado.

Animal: Cão.

Problema encontrado: Articulações do braço e pulso.

Uma vez mais, o braço assume ângulos não naturais quando flexionado ao agachar, criando a ilusão de um “zig-zague” ao invés de ficar reto.

Fig. 52 – Twisted, cão agachado



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

Ainda, quando em pé com o braço flexionado, o efeito de “zig-zague” permanece, talvez por conta do rigging, que não permite que a pata do animal fique reta em relação ao pulso quando fora do chão, mas mantém-se em posição de tensão como se ainda estivesse apoiando o peso do animal no solo.

Fig. 53 – Twisted, cão com braço fora do chão



Fonte: youtube, 2016 (vide referências).

Dos nove exemplos mostrados, oito contém problemas nas articulações do pulso de diferentes animais quadrúpedes. Abaixo segue a tabela com as informações resumidas:

Tabela 11 – Lista de Animações com exemplos de problemas anatómicos

	<i>TÍTULO ANIMAÇÃO</i>	<i>DA</i>	<i>TIPO</i>	<i>LOCAL DO PROBLEMA</i>	<i>ANIMAL</i>
1	JUNGLE BOOK		Série	Articulação do Pulso Articulação do Pulso, pata Articulação do Pulso	Raposa Lobo Pantera
2	LEON		Série	Articulação do Pulso	Leão
3	ALFA E OMEGA		Longa	Articulação do Pulso	Lobo
4	JOCK The Hero Dog		Longa	Articulação do Pulso, pata Articulação do Pulso	Cão Leopardo
5	VULPUS VULPUS		Curta	Articulação do Braço e Pulso	Raposa
6	TAKE ME HOME		Curta	Articulação do Pulso	Cão
7	BARBIE and The Swan Lake		Longa	Articulação do dedo (ou pulso aparente)	Unicórnio
8	TWISTED		Curta	Articulação do Pulso	Cão

Fonte: desenvolvido pela autora

A partir disso pôde-se definir que o problema mais comum, mas longe de ser o único problema encontrado, se encontra na articulação do pulso de quadrúpedes, e como as juntas do carpo e metacarpo, e falanges, agem - os quais não se comportam como o fazem em seres humanos, e têm diferentes mas comparáveis limitações nas variadas famílias de animais.

De acordo com a lista verificável acima, há problemas análogos, em uma dada articulação, ou no que se associa que seja a mesma articulação (por exemplo, o “pulso” aparente do equino é uma junta entre falanges nos dedos, enquanto que no digitígrado e plantígrado o mesmo é a junta entre o carpo e metacarpo), em Canídeos, Felinos, Equinos e Caprinos. A maior concentração de exemplos, entretanto, foi na família dos Canídeos (Caninos), compondo seis dos nove exemplos. Dentre os exemplos de caninos há lobos, cães e raposas,

de forma que se escolheu um destes como o animal típico para servir de exemplo no futuro.

Desta forma, este projeto irá desenvolver o material, para estudo e referência a ser disponibilizado aos estudantes, referente ao ensino da correta anatomia dos Canídeos, estabelecendo como animal típico o lobo, e focando-se na articulação do braço, em especial, pulso, do animal, mostrando seu comportamento e limitações.

4. APRESENTAÇÃO, DIDÁTICA E METODOLOGIA

4.1 QUANTO À APRESENTAÇÃO

4.1.1 Vídeos como forma de comunicação e didática

A Didática, parte da pedagogia que se ocupa dos métodos e técnicas de ensino, estudando os diferentes processos e estratégias de ensino e aprendizagem, ou, em outras palavras, a arte de ensinar, com método, os princípios, regras ou preceitos de uma ciência (PRIBERAN, 2011); é algo cujo melhor emprego – ou o que é considerado melhor – foi mudando no decorrer do tempo.

Conforme se dá o avanço tecnológico, a didática também teve como evoluir e se adaptar, de forma a poder acompanhar as mudanças nas pessoas e as melhores formas de ensino. Segundo Paris Storm, há mais de um tipo de memória: declarativa, procedural, episódica e inclusive memória de imagens para conteúdos visuais. Estudos revelaram que memória para imagens é muito maior do que memória para palavras (SHEPARD, 1990 apud STORM et al, 2009). Shepard apresentou 600 imagens a estudantes, testando-os imediatamente após tê-las mostrado, o que levou a um resultado de aproximadamente 98% de acertos. Uma semana depois, ele repetiu o teste, e ainda assim os estudantes conseguiram um acerto de 85%. Resultados similares foram obtidos em estudos de reconhecimento de informação visual (ADAMS & HAMM, 2006; STANDING et al; 1970 apud STORM et al, 2009).

Comparação de apresentações orais ou textuais versus apresentações pictoriais ou de vídeo determinaram que visual é *sempre* mais efetivo. Quando a informação é dada oralmente, pessoas se lembram em geral por volta de 10% daquilo que foi explicado, quando testadas três dias depois da explicação. Esta taxa aumenta para 65% se o elemento visual é adicionado. (MEDINA, 2008 apud STORM, 2009, pág. 161).

Esta distinção tinha menos relevância antes de a internet introduzir os amplos recursos visuais que se tem atualmente. “Dada a enorme seleção disponível em sites como *Youtube*, educadores deveriam incorporar vídeos para otimizar o aprendizado” (STORM et al, 2009,

pág. 161). Ainda, Storm declara que os estudantes deveriam ser encaminhados a vídeos na internet com mais frequência.

O site de um professor poderia incluir organizadores delineando lições ou anotações diárias, e usar vídeos e símbolos visuais para mapear conexões entre conceitos. (ADAMS & HAMM, 2006; Rock, 2004; apud STORM et al, 2009, pág. 162).

Segundo Liraz Margalit - PhD e consultora em otimização de software e websites - seja via *Youtube*, *Vine*, ou conteúdo integrado, o vídeo rapidamente se tornou uma das maneiras mais impactantes de se dirigir a uma audiência. De acordo com ela, se se deseja que os visitantes em um website compartilhem e/ou interajam com o conteúdo, proporcioná-lo via vídeo é a melhor estratégia. Tal pesquisa indica que o consumidor médio com disponibilidade de internet assiste por volta de 200 vídeos por mês; e a probabilidade de consumidores compartilharem conteúdo via vídeo é de 39% a mais do que via texto, 36% mais provável que comentem, e 56% mais provável que deem ao conteúdo o tão cobiçado “like” (MARGALIT, 2015).

De acordo com Margalit, ler artigos e assistir vídeos requerem tipos diferentes de processo cerebral. Ler é um ato ativo. Quando se lê um artigo, a pessoa não apenas olha para as palavras à sua frente – ela cria pensamentos acerca daquele contexto, ativando estruturas mentais. Ler requer a produção da “voz interna”, o que liga o limiar de atenção (duração da concentração). Isto significa que leitura cuidadosa não é um processo automático, mas na realidade ocorre quando se processa ativamente aquilo que se está lendo. Assistir a um vídeo, porém, é um processo passivo. Exige muito menos concentração e portanto se torna mais um processo automático, requerendo muito menos energia e esforço por parte de quem está assistindo (MARGALIT, 2015).

Para entender como os consumidores ao redor do mundo estão reagindo ao atual ambiente fragmentado dos meios de comunicação, a Nielsen, líder global no fornecimento de informações e análises sobre o que o consumidor assiste e compra, pesquisou consumidores com acesso à internet em todo o mundo em relação a seu uso de meios de comunicação em telas múltiplas, posses de aparelhos, pontos de acesso à internet e como vêem a tecnologia no futuro (NIELSEN, 2012).

A pesquisa, feita com mais de 28.000 entrevistados com acesso à internet em cinquenta e seis países, indica que assistir conteúdo em

vídeo em computadores tornou-se tão popular quanto na televisão – e muito mais do que outras plataformas. A pesquisa apontou que, em 2012, 84% dos consumidores reportou assistir conteúdo de vídeos via computador, enquanto que 83% se atinha à TV. Isso mostra um aumento considerável em relação à mesma pesquisa realizada dois anos antes, quando havia mais consumidores que preferiam a TV (90%) do que os computadores (80%), em um mês. Deve se levar em conta que o público jovem se concentra nos vídeos online, enquanto a audiência de televisão se dá em geral em um público acima dos 35 anos, mas ainda assim, no geral, se nota um aumento dos vídeos online em relação à televisão (NIELSEN, 2012).

Apesar de a televisão e computador ainda serem os aparelhos mais populares para assistir os conteúdos em vídeo, o uso e crescimento das tecnologias online e móveis estão exercendo um impacto contínuo. De acordo com Dounia Turril, vice Presidente Sênior de Client Insights da Nielsen,

A conveniência da conectividade móvel revolucionou a forma que as pessoas estão se envolvendo com conteúdo digital e umas com as outras ao redor do mundo. Com o crescimento de smartphones, o consumo de vídeo em plataformas móveis está aumentando para conteúdo de entretenimento (Turril apud NIELSEN, 2015, pág. 4)

Segundo o relatório da Nielsen, o consumo de vídeos online provavelmente continuará a aumentar, à medida que os consumidores estão cada vez mais se conectando à internet em alta velocidade. (NIELSEN, 2012).

As empresas de websites e animação aproveitam essa tendência: A Diode Digital - empresa de criação de websites, aplicativos e animação e motion graphics interativo – afirmou ter descoberto que promoção via vídeo chega a ser 600% mais efetiva do que textos impressos ou via e-mail combinados. Eles também dizem que, antes de ler qualquer texto, aproximadamente 60% dos visitantes de um site irão assistir a um vídeo, se houver um disponível (HANGWON, 2014).

4.1.2 *Youtube*

O *Youtube* é, de acordo com Michelle Bunt - especialista em estratégias de marketing digital e conteúdo de mídias sociais -, o segundo maior site de pesquisa no mundo, e o terceiro mais visitado, com mais de um bilhão de pessoas o visitando mensalmente (BUNT, 2015).

Este site alcança uma grande variedade de países, possui entradas em 43 línguas e tem uma ampla variação de público, com sua maioria variando de 18 a 54 anos de idade. Desde que o google o comprou, em 2006, os dois sites têm andado de “mãos dadas”, de forma que vídeos do *youtube* têm aparecido com muito mais frequência em buscas via google. Ainda, o *site* se destaca por ser gratuito (BUNT, 2015).

No *youtube*, existe uma categoria de vídeo que é explicativa, os tutoriais. Estes são buscados como explicação de como fazer algo, e existem diversos tutoriais voltados para animação. Os tutoriais quanto a animação e/ou ilustração, como temas abrangentes que são, variam quanto ao assunto e profundidade da explicação. Existem tutoriais de animação para iniciantes, usos de diferentes programas, especializações em partes da animação, tal como sincronização labial, ou como animar uma transformação em determinado programa, etc.

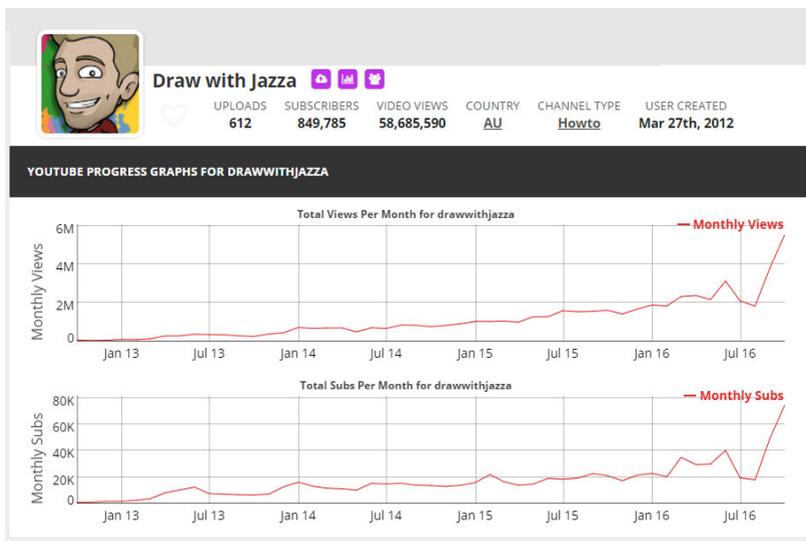
Alguns dos canais mais populares, tendo um alto índice de pessoas inscritas e visualizações de seus vídeos, foram selecionados para ilustrar a procura de estudantes e animadores por vídeos que os ajudem a aprender animação. Destes, os três canais com maior número de inscritos foram escolhidos e, utilizando-se do site *socialblade*, o qual, a partir do nome do canal do *youtube*, produz gráficos mostrando o número de visualizações com a passagem do tempo, e o número de inscrições de pessoas.

Estes podem ser vistos a seguir:

Canal “Draw With Jazza”

Com quase 850.000 inscritos, este canal contém mais de oitenta tutoriais, explicando temas como animação em si; especializações como o processo de criação de personagens, como desenhar o corpo feminino, como animar transformações de personagens; ou como animar em determinados programas; mas também abrindo o leque para tutoriais para o artista como empreendedor, dando dicas em como transformar a arte em negócio, desafios de criatividade, etc.

Fig. 54 – Gráfico do Canal “Draw with Jazza”



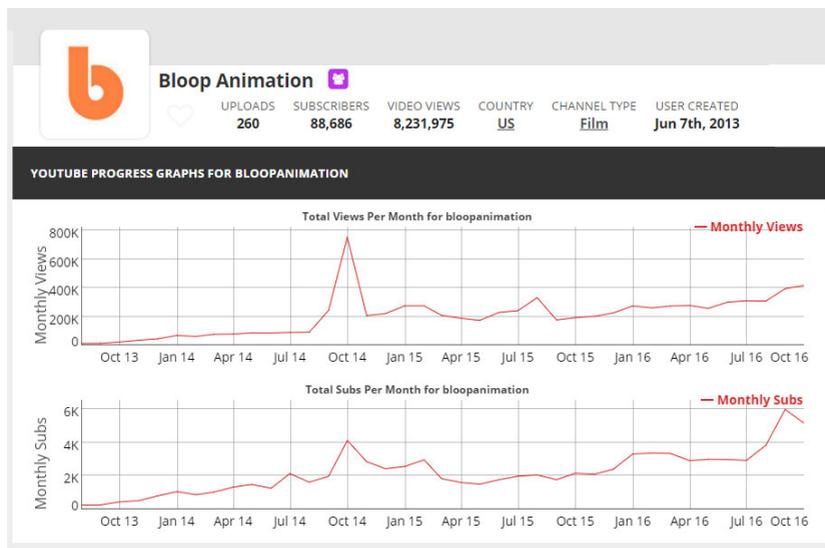
Fonte: socialblade, 2016 (vide referências).

Pode se ver nos gráficos que, desde que o canal foi criado, ele teve um aumento constante tanto no número de visualizações conforme o tempo (gráfico de cima), quanto no número de inscrições conforme o tempo. Enquanto é de se esperar que o número de visualizações cresça em concordância com a popularidade e quantidade de inscritos crescente, a quantidade de inscrições em si tende a se estabilizar, mas vemos que mesmo esta tem aumentado bastante no último ano. Apontase, ainda, para as quantidades abordadas, chegando a cerca de 6 milhões de visualizações e 80.000 inscrições no mês de outubro de 2016.

Canal “Bloop Animations”

Com quase 90.000 inscritos. Seus tutoriais variam de explicações mais subjetivas, como criação de personagens ou criação de drama e conflito na história, até mais técnicas, como princípios de animação ou programas específicos. Ainda, existem tutoriais com dicas sobre trabalho em equipe, efeitos, ou simplesmente vídeos com curtas animados para servir de inspiração.

Fig. 55 – Gráfico do Canal “Bloop Animation”



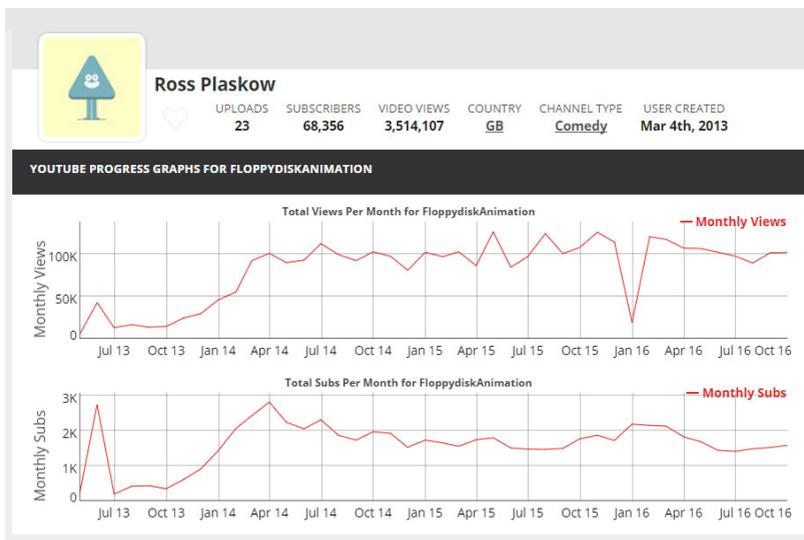
Fonte: socialblade, 2016 (vide referências).

O número de visualizações pode variar de acordo com a qualidade ou tema do vídeo, de forma que pode-se imaginar que houve uma diferenciação no material em outubro de 2014. Mas independentemente de o gráfico ter voltado a cair logo após essa data, pode-se ver que o crescimento geral das quantidades abordadas é crescente desde que o canal foi criado, chegando nas 400.000 visualizações mensais e 6.000 inscrições no mês de outubro de 2016.

Canal “FloppyDiskAnimations”, de Ross Plaskow

Com quase 70.000 inscritos, ele oferece, como os demais, tanto tutoriais ensinando animação básica, em gradientes, como questões de criação de personagem. Ele se foca em um programa, porém (After Effects). Ele também cria animações curtas próprias e coloca vídeos de curtas de outros autores.

Fig. 56 – Gráfico do Canal “FloppyDiskAnimation”



Fonte: socialblade, 2016 (vide referências).

Apesar dos altos e baixos, as quantidades ainda se mantêm em médias altas, com visualizações ultrapassando as 100.000 com frequência. Mesmo o número de inscritos por mês se mantêm em uma média de 2.000.

Os gráficos servem para ilustrar como a busca por tutoriais relativos à animação têm aumentado com o tempo, e o fato de as quantidades continuarem crescentes indica a alta demanda de interesse no assunto.

Quanto a canais que se concentrem somente em 3D, apesar de existirem estes possuam poucos vídeos e poucos inscritos, tal como “FILMOFONtube”, com aproximadamente 1.000 inscritos. Mesmo considerando canais que tivessem como enfoque tutoriais quanto a animação de criaturas, estes existem, mas com geralmente um número de inscritos inferior a 4.000, como “Krestel Moon”, Creature, tendo apenas 583 inscritos (Porém, deve-se levar em conta que é um canal novo, com apenas dois meses, de forma que ainda não teve tempo de crescer).

Buscando-se por tutoriais acerca de anatomia ou locomoção de quadrúpedes voltados a para animação, surpreendentes poucos exemplos forma encontrados. Um dos canais que fornece vídeos relacionados é

justamente o mais popular e diversificado da lista acima, Draw with Jazza. O mesmo disponibiliza tutoriais como “Como desenhar um cachorro cartoon – em diferentes raças”, ou, mais importante no que concerne este projeto, “Como desenhar pernas animais (cães, gatos, cavalos, ursos, etc.)”. Neste tutorial, ele faz uma demonstração superficial das pernas traseiras e dianteiras de alguns animais, comparando-os ao humano. Apesar de útil, e ajudar na compreensão, o tutorial acaba por ser, como mencionado, superficial. Ainda assim, seu método de demonstração pode ser usado como referência.

Desta forma, concluiu-se que, para maior abrangência quanto a uma possível audiência de animadores, ilustradores e aspirantes; assim como para poder passar o conhecimento de forma que as pessoas possam absorvê-lo sem esquecê-lo com facilidade, o meio *youtube* será utilizado, e a forma, a de tutorial em vídeo.

4.2 QUANTO À DIDÁTICA E METODOLOGIA

4.2.1 O Estudo e a Aprendizagem

O *Manual básico de Estudos*, escrito por L. Ron. Hubbard, é um livro que provê explicações sobre a própria tecnologia de estudos, podendo ser aplicado para melhorar as habilidades de aprendizagem independentemente da idade do estudante, visando incrementar sua competência na área de trabalho.

A diferença entre o estudante “brilhante” e o “obtusos”, o estudante que é muito, muito rápido e o que é muito, muito lento é, na realidade, apenas a diferença entre o estudante *cuidadoso* e o estudante *descuidado*. O estudante cuidadoso aplica a tecnologia de estudo. Estuda com intenção de aprender algo. (HUBBARD, 2006, p. 265).

Nele, exalta-se a importância de exemplos e demonstrações, feitas não somente para o estudante como pelo estudante, em sua compreensão acerca do assunto. Poder visualizar o que se quer aprender é fundamental para que se possa compreendê-lo. Por exemplo, assumindo-se que não houvesse chuvas no deserto, como explicar a um a pessoa que viveu lá a vida toda o que é a chuva? Esta pessoa não

possuiria nenhuma base de comparação com a qual trabalhar. Da visualização real, obtêm-se a compreensão e, desta, a visualização mental que se pode usar para analisar e comparar a outras ideias, criando novos conceitos. Para uma pessoa que nunca viu um deserto, é difícil entender como seria um mar de areia sem tê-lo visualizado em algum momento, mas ele poderia ter uma base quanto ao que imaginar se ele possuir uma compreensão anterior do que é o mar. É a isto que refere-se o termo “massa”.

A *massa* de um assunto refere-se às partes de um assunto que se compõem de matéria e energia, existindo no universo real. Por exemplo, se uma pessoa estivesse estudando tratores, a massa seria o trator real, em oposição à teoria sobre tratores, seu desenvolvimento, etc. Tentar educar alguém sem a massa na qual ele vai estar envolvido pode tornar as coisas muito difíceis para esta pessoa (HUBBARD, 2006, p. 24).

Usando o exemplo do trator, então, para a pessoa que estiver estudando tratores a palavra, escrita ou falada, não são um substituto adequado, uma vez que ele não tem no que se basear. Imagens ou vídeos, por outro lado, ajudam, pois funcionam como uma “promessa”, ou esperança, de massa (HUBBARD, 2006).

Da mesma forma, ao considerar o funcionamento e locomoção animal, a demonstração e visualização do que ocorre é de grande importância para que o animador possa compreender o porquê do animal se mover do jeito que move, e poder assim imaginar – de forma analítica – como o mesmo se moveria ou comportaria em determinadas situações.

Utilizando-se do tutorial em forma de vídeo, pode-se utilizar demonstrações que permitam a visualização da anatomia em movimento.

A palavra demonstração significa mostrar, ou mostrar como algo funciona. Ao estudar, um estudante pode fazer uma demonstração, ou “demo”, com um kit de demonstração, o qual consiste de vários objetos pequenos, tais como rolhas, tampas, cliques, tampas de canetas, etc. O estudante demonstra uma ideia ou princípio com as mãos e com as peças de seu kit de demonstração. Se um estudante se deparar com

algo que não consegue entender completamente, um kit de demonstração pode ajudá-lo a compreender. Fazendo com que as diferentes peças do kit representem os objetos acerca dos quais ele está estudando, o estudante pode movê-las de um lado para o outro e ver mais claramente como se relacionam umas com as outras. Fazendo isso, o estudante irá obter a massa para acompanhar as ideias que ele estudou. Fazer esboços também faz parte da demonstração e da compreensão das coisas. (HUBBARD, 2006, p. 137)

Não se pode assumir que cada pessoa que assista ao tutorial esteja propensa a demonstrar para si própria, com esboços, o que estará sendo explicado. No entanto, o vídeo é, como já foi constatado anteriormente neste capítulo, uma ótima ferramenta para demonstrar ideias, conceitos, e funcionamentos. Assim, propõe-se aproveitar-se desta característica do vídeo para explicar o conteúdo de forma demonstrativa e simples, tanto em 2D quanto em 3D.

Ainda, antes que se aprofunde mais na metodologia, há um outro fator a se considerar: o ensino via gradiente.

Um gradiente é uma abordagem gradual a algo, feita passo a passo, nível a nível, sendo cada passo – ou nível – facilmente alcançável a partir do anterior, até finalmente se poder realizar, com relativa facilidade, atividades bastante complicadas e difíceis. Quando alguém esbarra com um gradiente demasiado íngreme ao estudar um assunto, o resultado é uma espécie de confusão” (HUBBARD, 2006, p. 37).

A pessoa que estivesse aprendendo algo e se encontrasse muito confusa em relação àquilo, teria dado um salto demasiado alto de gradiente. Ela poderá atribuir suas dificuldades ao que está estudando no presente, quando na verdade há algo que foi deixado incompreendido no nível anterior, ou o salto entre níveis foi grande demais (HUBBARD, 2006).

Por último, segundo Hubbard, há uma barreira ao estudo facilmente negligenciada, mas que é muito importante: a palavra mal-entendida. Uma palavra mal compreendida é uma palavra que não foi compreendida, ou foi erroneamente compreendida. Pode ocorrer um

conjunto de reações fisiológicas quando uma pessoa continua a ler depois de passar por uma palavra que não compreende, como por exemplo a sensação de “branco” que se tem após ler uma página e não ter absorvido seu conteúdo, ou mesmo sono. Ainda, uma definição mal-entendida ou não compreendida, ou uma palavra não definida pode, segundo ele, causar que uma pessoa desista de estudar um assunto e leva-la a abandonar um curso ou uma aula (HUBBARD, 2006).

“Se uma pessoa não tivesse mal-entendidos, o seu *talento* poderia estar ou não presente, mas a sua *capacidade de fazer* estaria presente”. (HUBBARD, 2006, p. 66)

4.2.2 Metodologia – Quanto à Forma

CANAL NO YOUTUBE

Para que se possa proporcionar o tutorial no youtube, e para que se possa continuar a fornecer tutoriais do estilo, optou-se por criar uma conta específica para este propósito, ou seja, um canal próprio para o tema.

Definiu-se o nome do canal como “LoboAction”, conciliando o lobo – tanto foco da monografia, como o nome da autora – e uma palavra que remeta à animação: *action*, termo em inglês para “ação”.

Como ícone do canal, a imagem de um lobo correndo, de forma a representar movimento. O lobo é o quadrúpede de escolha pelo enfoque no animal dado no presente projeto e canal, assim como nome do mesmo.

Fig. 57 – Logo canal



Fonte: Desenvolvido pela autora

Descrição do Canal

Para clarificar o conteúdo dos vídeos a serem postados no canal, uma breve descrição estará disponível na página:

“A locomoção e movimentação de qualquer criatura é definida e caracterizada pela estrutura dela. Assim, para que se possa representar uma personagem, seja em uma animação ou ilustração, realizando um determinado movimento - tal como se agachar, saltar ou andar -, é importante que se compreenda a estrutura do corpo da personagem, e como suas partes se relacionam e se comunicam entre si.

Claro que o nível de realismo desejado vai ditar o quanto você vai seguir ou imitar a anatomia real, porém conhecer como funciona é importante e útil em qualquer caso, afinal, você precisa conhecer uma regra, como ela se aplica e funciona, antes de poder quebra-la livremente.

O foco nesta série de vídeos será animais quadrúpedes, sua estrutura, movimentação e locomoção. São diversos os pontos em que pode haver aprofundamento, e para que dê para explicar de forma mais detalhada, cada um terá seu próprio vídeo. Antes de mais nada, porém, vou dar uma introdução quanto à estrutura do corpo do quadrúpede.”

QUANTO À LINGUAGEM USADA NO TUTORIAL

Para atingir o público com a mensagem do tutorial, e conseguir seu interesse, uma comunicação completa e eficiente deve ser alcançada.

Desta forma, foi realizada uma pesquisa quanto a formas de comunicação e linguagem melhor destinadas mídias como vídeos e tutoriais.

De acordo com Roger Ailes, CEO do canal *Fox News*, o mundo mudou, e com ele mudou a forma com que as pessoas se comunicam: A televisão transformou todas as regras de comunicação.

Isto se dá para qualquer forma de comunicação com a audiência, e especialmente no tumultuado mundo da internet. Jenny Lemmons - estrategista em comunicação e fundadora da firma “Better Way to Say It”, a qual se especializa em ajudar empresas a encontrar sua voz e conseguir atenção para si e seus negócios - declara que conforme a mídia online se desenvolve, empresas de todos os tamanhos têm dificuldade com como se dirigir ao público - em seus materiais de marketing - de forma a alcançá-lo sem que a propaganda cause

desconforto, distração, ou falhe em causar interesse. (LEMMONS, 2011).

Lemmons afirma que mídias sociais - seja televisão, rádio, vídeos e textos online, etc. - envolvem conversações, simples conversas, e o público reagirá melhor se for abordado em forma de conversa do que uma forma onisciente, digna, e formal. Ela aconselha que se descarte a formalidade e converse com sua audiência como indivíduos, para adotar uma conversa normal com eles. Desta forma, não somente a mensagem soará mais autêntica, mas o tom conversacional encorajará uma resposta conversacional: “Se você usar linguagem e tom tal como sua audiência usam na linguagem do dia a dia, será mais provável que sua mensagem seja ouvida, lembrada e repetida” (id, *ibid*).

Em nossas mentes subscientes, o estilo que é aceitável na televisão – relaxado, informal, fresco e interessante – se tornou o padrão moderno para um comunicador eficaz (AILES, 1995, loc 512).

Ainda, conforme usuários visitam websites e/ou procuram por produtos ou serviços, eles tendem a ignorar mensagens generalizadas que podem ser direcionadas a qualquer um, mas se focam naquelas que parecem ter sido feitas para e direcionadas a eles mesmos (LEMMONS, 2011).

O que eu aprendi de primeira mão é que a televisão mudou a maneira que vemos uns aos outros. Como resultado da TV, as pessoas hoje esperam ser sentir confortáveis em toda e qualquer situação de comunicação. Quando alguém se dirige a elas, elas querem relaxar e escutar, da mesma forma que fazem quando são entretidas por profissionais da TV em sua sala de estar (AILES, 1995, loc 505).

Assim, em um tutorial, o narrador deve interagir com a audiência, conversar com a mesma como se estivesse explicando para cada indivíduo. Isso facilita a criação de uma conexão e incita a sensação de estar mais à vontade.

Desta forma, levando-se em conta tratem-se de vídeos que serão disponibilizados no *youtube*, é interessante que a linguagem seja de fácil compreensão e, para estimular a interação, informal e pessoal.

Assim, serão usados pronomes pessoais, e tratar-se-á a audiência pessoalmente, diretamente.

DURAÇÃO IDEAL DE VÍDEOS

Atualmente, de acordo com Ailes, as pessoas estão configuradas para receber informação muito mais rapidamente do que no passado, e tendem a se entediar se a corrente de informações perder velocidade (AILES, 1995).

A era do vídeo acelerou nossos poderes cognitivos. Nós vamos direto ao ponto, e mais rápido. Por termos nos acostumado com a edição de vídeos, nossa mente pula adiante (AILES, 1995, loc 512).

Vídeos e seus processos de edição delimitaram não apenas as mídias como também a maneira que as pessoas se comunicam. Isso, segundo Ailes, contribuiu significativamente para tornar a sociedade mais impaciente (AILES, 1995).

Ezra Fishman, diretor de marketing da Wistia – Empresa que fornece plataformas de vídeo para negócios -, afirma que humanos têm uma capacidade de atenção curta e que, graças à grande distração conhecida como internet, tem se tornado mais difícil para o público se concentrar em uma coisa por vez (FISHMAN, 2016).

Capacidade de atenção tem um impacto direto em marketing de vídeo e conteúdo. Em textos escritos, uma pesquisa feita em 650.000 sessões mostrou que apenas 20% das pessoas, em média, de fato leem artigos do começo ao fim. No caso de vídeos, a situação é similar.

Assim, utilizando os dados dos clientes da Wistia, uma outra pesquisa foi realizada de forma a determinar quão longos os vídeos devem ser, casos em que se deve arriscar um vídeo longo, etc. (FISHMAN, 2016).

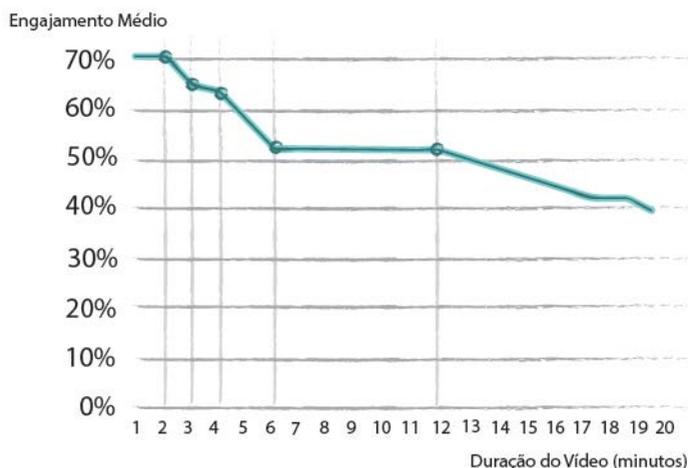
Na pesquisa, foi-se decidido explorar a questão de duração de vídeo em relação ao envolvimento da audiência. Tendo como base um acervo de 564.710 vídeos, e mais de 1.3 bilhões de visualizações dos mesmos, Fishman se sente confortável em afirmar que os resultados representem a visualização de vídeos em geral.

Um gráfico foi esboçado representando os resultados (figura 58, página 130).

Observando-se o gráfico, de acordo com Fishman, se pode ver que uma duração de até dois minutos é o ponto ideal, tendo a maior quantidade de engajamento da audiência. Ainda, tal engajamento é estável, o que significa que um vídeo de noventa segundos irá prender a atenção do espectador tanto quanto um vídeo de trinta segundos – o que surpreende especialistas de marketing de vídeos (FISHMAN, 2016).

Depois de dois minutos, declara Fishman, cada segundo conta. O decaimento tem início neste ponto. O ponto ideal número dois se dá entre seis a doze minutos, havendo um decaimento praticamente nulo entre tais durações. Assim, se o vídeo durar oito minutos ao invés de sete, não haveria um efeito significativo no engajamento da audiência (id,ibid).

Fig. 58 – Gráfico de Engajamento Médio por Duração do Vídeo



Fonte: Baseado no gráfico da Wistia, de FISHMAN, 2016.

Apesar da diferença entre o vídeo de até dois minutos e o de seis a doze, assim como no caso de um texto, um vídeo precisa ser tão longo quanto necessário que ele seja. Em casos de histórias narrativas ou tutoriais, o espectador espera que o vídeo seja longo (FISHMAN, 2016).

No caso de vídeos mais longos que doze minutos, deve-se prosseguir com cautela. Cada minuto após os doze significa que se está perdendo audiência. E apesar de a queda do minuto doze ao vinte ser

menos acirrada do que do minuto dois ao seis, aquela é mais preocupante devido ao alto consumo de tempo e recursos necessário para a produção de um vídeo longo (id,ibid).

CONSTRUÇÃO DE UM DISCURSO CURTO

Segundo Can Barber - Orador e palestrante profissional, e treinador de oratória - condensar todo o conhecimento de uma pesquisa longa em um discurso de aproximadamente três minutos pode ser difícil, porém, ainda pode transmitir toda a informação pertinente (BARBER, 2012).

A fim de que seja efetivo, o interlocutor deve ser capaz de comunicar as ideias na maneira mais breve, simples e clara possível. Para tanto, deve-se simplificar ideias complexas com o uso de metáforas e ilustrações verbais, e deve-se, como já foi discutido anteriormente, manter uma linguagem e tom de conversa informal (BARBER, 2012).

É possível falar com segurança, e persuadir com clareza. Isso inicia-se com a sua mensagem, a qual é a *porta de entrada para sua ideia*. É o gancho que atrai as pessoas para os detalhes. É o sumário que pode ser lembrado com facilidade, permitindo que mais informação seja lembrada. Uma boa mensagem se torna o brilho que permanece após sua fala; aquilo que é compartilhado e repetido. Uma mensagem vívida é aquilo que dá vida às suas ideias (BARBER, 2015, p.)

Ao se criar um discurso curto, Barber aconselha que se inicie claramente dizendo o título e ideia chave - sustentando o discurso em linguagem simples do dia a dia - e seguindo uma estrutura simples que suporte o ponto principal, a qual pode ser “problema – solução”. Esta é uma estrutura de apenas duas partes, e uma forma fácil, porém poderosa de captar a atenção das pessoas quando executada corretamente (BARBER, 2012).

Ele discorre, ainda, quanto à importância de evitar correr na apresentação do problema, passando muito mais tempo na solução. Para engajar a audiência, pode-se tomar seu tempo construindo uma imagem nítida do problema antes de se discutir a solução. Desta forma, a audiência estará esperando a solução com expectativa e ouvidos atentos (BARBER, 2012).

4.2.3 O Tutorial – Quanto ao Conteúdo

Levando-se em conta as informações apresentadas acima, e com o intuito de estabelecer um material o mais compreensível possível, mantendo simplicidade e dinamismo, ainda que aprofundando no assunto, tem-se as seguintes considerações:

1. Tendo em mente que a duração ideal para vídeos se limita aos dois minutos para o máximo de engajamento da audiência, porém existindo um segundo ponto ideal em duração de seis a doze minutos, e ainda considerando-se a importância de explicação em gradiente e uma introdução dinâmica que fixe a atenção; dividir o material em mais de um tutorial se torna interessante.
2. Considerando-se 1, optou-se pela realização de um tutorial introdutório mais curto, seguido de tutoriais de maior duração, específicos a temas dentro do assunto.
3. Considerando-se 1 e 2, o tutorial introdutório curto teria duração ideal nos dois minutos, porém, por outro lado, deve-se evitar correr para poder apresentar. Assim, para poder resumir a informação de forma eficaz e interessante, esticar-se-á esse limite ao tido por Barber como um efetivo discurso curto, de aproximadamente 3 minutos, podendo-se estender até no máximo seis minutos, caso necessário.
4. Os tutoriais seguintes, mais aprofundados e específicos, terão como base o segundo ponto ideal, tendo durações de seis a doze minutos, de acordo com a necessidade de cada tema.
5. Para os fins deste projeto, apenas o tutorial introdutório será realizado e apresentado, já com os próximos em linha de produção ao dar continuidade para o estudo e disseminação do conhecimento.

TEMA DOS TUTORIAIS

Nesta sessão tem-se um sumário do conteúdo para seis tutoriais, os quais podem ser feitos a partir do material já estudado e apresentado no conteúdo da monografia.

Tabela 12 –Temática para os Tutoriais

	<i>Título</i>	<i>Conteúdo</i>	<i>Duração</i>
1	Introdução aos Quadrúpedes	Sobre Quadrúpedes, diferenças entre plantígrados, digitígrados, plantígrados.	2-3 min
2	Braço e Pulso	Sobre estrutura e movimento: membro dianteiro, problemas no pulso, movimentos como agachar e levantar.	6-12 min
3	Braço: Rotação	Sobre estrutura e movimento: membro dianteiro, rotação.	6-12 min
4	Ciclo de Caminhada	Sobre locomoção: caminhada	6-12 min
5	Ciclo de Trote	Sobre locomoção: trote	6-12 min
6	Ciclo de Galope	Sobre locomoção: galope	6-12 min

Fonte: Desenvolvido pela autora.

O PRIMEIRO TUTORIAL: INTRODUTÓRIO

Escolhido o tema, estabeleceu-se um roteiro para a explicação a ser fornecida no vídeo, juntamente com as imagens a ser utilizadas no decorrer do mesmo, para ilustrar e assegurar a compreensão da audiência.

Assim, de forma a poder representar como se comporta o membro do animal, trabalhar-se-á com modelos 3D simplificados dos ossos dos braços dianteiros (como se pode ver nas imagens do roteiro a seguir), cada osso – ou conjunto específico de ossos – representado em uma cor diferente para facilitar a visualização e associação dos ossos. Como auxílio na explicação haverá o uso de imagens desenhadas.

No término do vídeo, a audiência será convidada a interagir por meio de mensagens para dúvidas, sugestões ou requerimentos quanto a assuntos futuros, e a se inscrever no canal para poder aproveitar de novos vídeos.

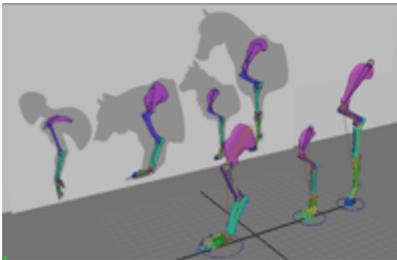
Roteiro

Introdução aos Quadrúpedes – Plantígrados, Digitígrados e Ungulados

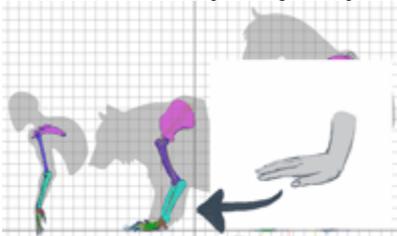
Imagens Texto



Abre com um vídeo curto de um lobo (silhueta) correndo, para pausar em uma pose esticada. Então aparece o nome “LoboAction”.



Modelos 3d simples representando os ossos do braço de um exemplo de cada tipo de quadrúpede.



Olá pessoas,
Este é o primeiro de uma série de tutoriais explicando movimentos e anatomia dos quadrúpedes, então achei melhor começar pelo básico e deixar clara qual a diferença entre eles, porque estruturas diferentes vão causar diferenças na capacidade de movimento do animal.

Existem três tipos de quadrúpedes: os plantígrados, digitígrados e ungulados. A diferença está na estrutura dos braços e pernas deles. Os ossos são os mesmos, só adaptados diferente.

Primeiro, os Plantígrados, que são animais que andam nas “plantas” de seus pés e mãos.

Comparando com o ser humano, seria como se andassem apoiados completamente nas palmas das mãos.



Imagem é mostrada enquanto a narração ocorre.

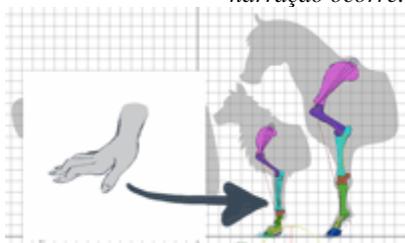


Imagem é mostrada enquanto a narração ocorre.

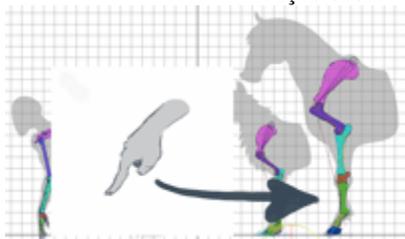


Imagem é mostrada enquanto a narração ocorre.

Eles são, por exemplo, os ursos, coelhos, ratos ou até humanos.

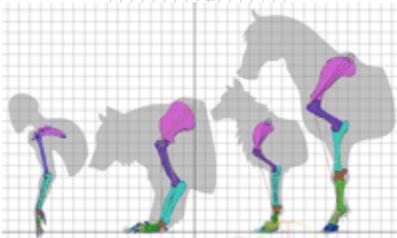
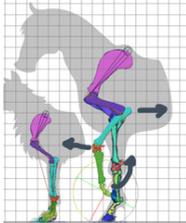
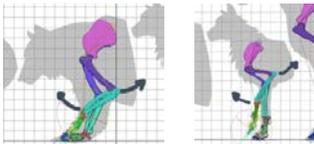
Segundo, o Digitígrado, de “dígitos”, ou dedos, que são os animais que nadam apoiados nas almofadas da mão é pé, e nos dedos.

Seria como se uma pessoa apoiasse o peso só nos dedos e na parte da palma que está conectada a eles, que é onde estaria a almofada no animal.

Eles são os caninos, felinos, etc.

E os Ungulados. O nome é diferente dos outros dois, mas para lembrar é só pensar em “unha”. Esses são os animais que andam se apoiando na pontinha dos dedos, sendo que os cascos são as unhas.

Diferente dos outros dois, o ungulado não tem cinco dedos na mão. Ele pode ter um único dedo, como o cavalo, dois, como a vaca, ou 4 como o porco



Vendo as pernas, o pé do plantígrado é como o pé humano com a planta totalmente apoiada no chão, o digitígrado é como quando estamos nas pontas dos pés, como um pé usando salto alto,

E o unglado, como es a gente andasse na pontinha do dedo que nem bailarina.

Aqui os calcanhares, e aqui os joelhos.

Enquanto o braço do digitígrado e plantígrado é análogo ao nosso e portanto fica fácil de ver onde está o cotovelo quando o braço dobra; o do unglado é mais diferente: ao invés de ir para trás e dobrar para frente, ele vai para frente e se dobra para trás, como se fosse uma perna com um joelho, e não um braço com cotovelo.

Mas as aparências enganam. O que a gente acha que é o joelho do braço do cavalo é na verdade o pulso dele. Aqui no desenho, em amarelo e azul escuro são os ossos dos dedos, verde os ossos da mão, e em laranja, do pulso.

No cavalo, os ossos da mão estão fundidos em um só, que vem até aqui, e o pulso dele está aqui em cima. Como falei, os ossos do dedo estão em amarelo, mas o ultimo osso do dedo está em azul escuro, que no caso do cavalo é onde vai estar o casco. O cotovelo dele está lá em cima, na junção de azul claro e roxo, escondido da vista pela musculatura.



Bom, para começar, é isso. É importante entender essa base para que depois se possa entender os tutoriais um pouco mais aprofundados em movimento ou anatomia.

Mas se você tiver alguma dúvida específica que queira tutorial, é só conversar nos comentários.

Se tiver gostado, dê um *like*, se inscreva, e aguarde mais tutoriais...

Fonte: Imagens e tabela desenvolvidos pela autora.

5. CONCLUSÕES

5.1 CONSIDERAÇÕES

A animação está em plena efervescência. Segundo Sebastián Denis, os filmes de animação (sejam nos cinemas, na internet, na televisão, nas galerias de arte, etc.) conhecem hoje um sucesso que no passado nunca tiveram, mesmo levando-se em consideração os tempos de glória dos estúdios Disney (DENIS, 2011).

De acordo com Tony White, desde o início o cinema foi o canal mais importante e glamoroso disponível para os cineastas de animação, e ainda pode ser, apesar de ser, atualmente, extensamente aceito que a indústria de jogos tem uma maior produção e mais retorno financeiro que a indústria de filmes (WHITE, 2006).

Tudo começou com o início do celuloide na indústria de filmes, quando pioneiros como Emil Cohl começaram a mexer com imagens projetadas em movimento, que eram criadas ao desenhar diretamente sobre a superfície do filme em si. Filmes silenciosos curtos seguiram, e então filmes curtos com som, e, enfim, longas com som. Eventualmente, a televisão abriu mais oportunidades para o aspirante a animador. Depois da TV, veio o vídeo, e então videogames, e o florescimento da WEB. Agora até mesmo celulares podem utilizar produtos animados. Quem sabe o que vem a seguir? A única certeza é que terá algo! (WHITE, 2006, p. 46).

Limitada durante um tempo excessivo ao público infantil, a animação foi ganhando seu espaço junto ao “grande público”, com o surgimento de um desenho animado comercial cujo público vai do infantil ao adulto, diversificado e sem restrições em seu potencial. As técnicas digitais alteraram consideravelmente a relação dos espectadores com ela, e mudaram a própria produção a nível internacional (DENIS, 2011). Em *The Animator’s Survival Kit*, Richard Williams relata que as surpreendentes inovações de sucesso na animação de computador estão ajudando a transformar a animação - em todas as suas multifacetadas formas - em uma grande parte da indústria de entretenimento. Paralelamente, há ainda a explosão na indústria de games (WILLIAMS, 2009).

“O mercado internacional de animação representa o santo graal, a terra prometida”, relatou Kevin Geiger, presidente da *Magig Dumpling Entertainment*, durante o Anima Forum de 2011 (GEIGER apud MIRANDA, 2011, p. 37).

Sucesso é ter um filme, uma série – seja para televisão ou online – que seja assistida pelo mundo todo, e que traga um retorno financeiro do mundo todo. A animação tem essa possibilidade, seu apelo é forte. O potencial de mercado está em expansão. (GEIGER apud MIRANDA, 2011, p.37)

No campo da cinematografia animada, o Brasil tem uma história curta. Apesar de existir potencial, somente no decorrer da década de setenta se deflagrou um movimento mais contínuo, sem ainda apresentar a sua plenitude, pois, para que isso aconteça, se faz necessário vencer uma torrente de barreiras, por longo tempo demarcadas por estruturas não nacionais e, por outro lado, vencer o conhecimento e o domínio da técnica da elaboração de um filme animado (MORENO, 1978).

No Brasil, então, a animação é uma indústria em formação e crescimento, tendo, segundo Moreno, despertado maior interesse no país ultimamente. Durante o Anima Fórum de 2010, Cesar Coelho - diretor da Anima Mundi e conselheiro da Associação Brasileira de Cinema de Animação (ABCA) – constatou que, em toda a história da animação nacional, até o ano de 1992 haviam sido produzidos um total de cento e setenta e um filmes de animação no Brasil. Porém, do ano 1993 a 2010, houve duas mil e seiscentas inscrições de filmes brasileiros no festival (COELHO apud AMORIM, 2010).

Essa diferença reflete o desenvolvimento rápido da animação como um negócio no Brasil. Há uma demanda insurgente que está precisando de novos profissionais e artistas preparados para suprir o mercado que está sendo criado. (COELHO apud AMORIM, 2010, p. 5)

Luciane Gorgulho, chefe do Departamento de cultura, Entretenimento e turismo do BNDES, concorda que a animação é uma indústria em formação no Brasil. Todo o setor da cultura, no BNDES,

começou a ser abordado como um setor com potencial econômico. E o setor de animação chamou a atenção desde o início, devido a seu grande potencial de desenvolvimento. Então, foi-se estabelecido que este é um setor prioritário tanto do ponto de vista audiovisual quando do ponto de vista de tecnologia, de desenvolvimento de linguagem, de técnicas. Porém, ela também indica que as dificuldades desta no país são evidentes: A falta de treinamento e gente especializada no mercado (AMORIM, 2010).

Sérgio Nesteriuk, da ABCA, sugere que se a animação no Brasil for observada em retrospectiva, poder-se-á perceber as mudanças significativas pelas quais já passou o cenário de estudo de animação no país. Enquanto antes, por falta de cursos específicos, os animadores não tinham opção a não ser aprender sozinhos ou buscar treinamento no exterior, hoje houve um aumento na oferta de cursos no Brasil. Isso configura uma nova possibilidade para a formação do animador, sem que seja necessário buscar essa formação fora do país (NESTERIUK apud AMORIM, 2010).

Para ilustrar esse crescimento, tem-se que em 2010, segundo Nesteriuk, existiam sete cursos de formação superior de animação no Brasil. Hoje, entretanto, há dezesseis universidades listadas no site da ABCA como tendo animação, e diversos outros cursos técnicos ou livres. Em apenas seis anos, há o dobro de oferta de cursos (NESTERIUK apud AMORIM, 2010).

Ainda assim, há dificuldades. Como expões Cesar Coelho,

Há uma indústria de animação em formação no Brasil, e as dificuldades são evidentes. Faltam treinamento e gente especializada no mercado. Estamos esbarrando com questões sérias de falta de pessoal, de treinamento e de estrutura humana, principalmente. (COELHO apud AMORIM, 2010, p. 57)

Porém, de acordo com Andrés Lieban, representante da produtora 2DLabs, a escassez de profissionais mencionada anteriormente não é somente quanto a quantidade, mas em matéria de qualificação. De acordo com ele, o perfil do animador deve levar em conta a necessidade de três habilidades específicas: criativa, técnica e profissional. São três aptidões que precisam ser desenvolvidas. Para atender a essas demandas básicas, os cursos devem ser baseados na especialização, devendo haver um aprofundamento após ser ensinado o

geral de todo o processo. E é exatamente esse aprofundamento, afirma ele, que ainda está engatinhando no país (LIEBAN apud AMORIM, 2010).

Animação demanda diversas funções, não apenas a do animador. Listando algumas aqui, Lieban destaca a necessidade de mais roteiro, de mais roteiristas que tenham experiência, - ou que adquiram experiência, pelo menos – para trabalhar com animação; que tenha finalidades, storyboard, desenho de conceito, layout, background. E ainda tem a questão da discriminação das técnicas, Stop Motion, 3D, 2D, e tem 2D tradicional e digital, composição, edição, desenho de som, mixagem. E forma isso tem todas as demandas administrativas, coordenação de equipe, tem a função bibliotecária – para poder trabalhar, por exemplo, com uma série de recursos organizados em um acervo que serão utilizados em cada episódio – produção executiva, a montagem do desenho de produção, etc. (LIEBAN apud AMORIM, 2010).

Como qualquer indústria, a animação no Brasil não vai se consolidar da noite para o dia. As medidas e mudanças necessárias não são de curto prazo, mas trata-se de uma construção. (LIEBAN apud AMORIM, 2010, p. 63)

O momento em que a indústria de animação brasileira estará estabelecida, segundo Lieban, incerto, e ainda não é possível fazer no Brasil o que é feito em países onde essa realidade já existe. E não se trata apenas da indústria de animação ou cinema. Como ele destacou, o Brasil não tem essa formação tão desenvolvida como no exterior. Existe uma parte de base que tem que começar antes, ou em paralelo. E o que precisa seguir em paralelo é o aprimoramento do sistema de artes. (LIEBAN apud AMORIM, 2010).

Acontece muito, por exemplo, de eu receber portfólios de desenhistas. A gente vai vendo os desenhos, um atrás do outro, e eles seguem aquela linha, digamos, mangá ou Disney. E eles fazem isso com muito cuidado, você percebe que eles entenderam o que é aquela linguagem, eles absorvem aquilo. Mas, no entanto, tem erros básicos de anatomia, por exemplo. Quer dizer, como pode haver essa distorção? O certo seria a questão de linguagem e estilo ser uma escola posterior – e talvez houvesse até mais energia em

descobrir a própria linguagem – e não deixar estudos básicos como anatomia de lado ou assimilar estilo por comparação ou por excesso de demanda. (LIEBAN apud AMORIM, 2010, p.63)

Apesar de a qualidade dos cursos brasileiros de animação estar cada vez maior, com grades curriculares mais extensas e professores qualificados, estas ainda assim não possuem o aprofundamento que algumas universidades americanas podem oferecer. (LIEBAN apud AMORIM, 2010).

Um ponto deficiente, então, é o fortalecimento da base artística do animador. Apesar de haver o incentivo ao estudo da figura e anatomia humana, havendo inclusive algumas universidades com disciplinas voltadas ao assunto, as mesmas são generalizadas e sem aprofundamento real: sem o estudo do esqueleto e musculatura, suas formas e conexões, e como estes afetam a forma da superfície, ou as repetitivas porém necessárias sessões de desenho gestual e de figura. Como forma de ilustração, pode-se ver na grade curricular dos cursos de animação da *San Jose State University* que há disciplinas como *Figure Drawing*, com estudo detalhado de musculatura e superfícies, e desenho com modelo vivo, com carga horária mínima de sete horas semanais. Já nas grades curriculares das universidades brasileiras, o material se limita a livros básicos de anatomia para artista iniciante, com uma carga horária máxima de três horas semanais.

Se a figura humana é vista de forma superficial, a anatomia e locomoção animal é praticamente desconsiderada, não havendo disciplinas de aprofundamento em anatomia, mecânica ou locomoção animal em nenhuma grade curricular dentre todas as instituições de ensino superior fornecidas pela Associação Brasileira de Cinema de animação; enquanto que disciplinas do tipo são fornecidas por mais de um curso nos Estados Unidos, como já foi demonstrado anteriormente, na justificativa deste projeto.

Ainda, enquanto há, disponíveis para compra, livros com aprofundamento profissional na anatomia humana para artistas, o mesmo não ocorre no caso de livros aprofundados na anatomia, mecânica ou locomoção animal. Os mesmos devem ser importados do exterior a altos custos para o estudante. Existe deficiência de materiais de estudo e referência em português, e áreas da animação que acabam sendo deixadas em segundo plano.

Como já foi abordado em capítulos anteriores, o conhecer o real, e como este funciona, é imprescindível para que se possa criar um universo imaginário “acreditável”. O conhecimento da anatomia e locomoção animal, voltada para o artista, cria a possibilidade de um entendimento em seu funcionamento que potencialmente aumenta consideravelmente a qualidade da animação em si.

Desta forma, com a proposta deste projeto em fornecer material de estudo acessível ao estudante brasileiro, para que este possa se aprofundar e especializar quanto à mecânica de corpos animal, tem-se mais um passo na criação da possibilidade de auxiliar o aprofundamento e especialização do animador. Desta forma, este material dispõe-se a servir de mais um degrau para que a animação brasileira, a qual, como disse Andrés Lieban, está engatinhando, possa se levantar e começar a caminhar com suas próprias pernas.

Assim, para a consolidação da indústria da animação no Brasil, e de seus profissionais como de qualidade, este seria mais um passo na construção, mesmo que a longo prazo, do futuro da animação no país.

5.2 SOBRE O FUTURO

Como já foi comentado brevemente na justificativa, este projeto tem o potencial – e a pretensão – de expansão futura.

Utilizando-se de diversificados vídeos tutoriais que abordem diferentes aspectos do tema aqui discutido, e variando em matéria de gradiente de especialização e aprofundamento; ambiciona-se explorar a anatomia de diversos tipos de animais, não se atendo, no futuro, unicamente a caninos, ou mesmo a quadrúpedes.

A visão é fornecer material quanto à anatomia e locomoção de variadas categorias de animais: Alguns tipos de quadrúpedes (felinos, caninos, equinos, e répteis de quatro patas, como lagartos ou crocodilos); animais rastejantes (serpentes, moreias); e ao menos três tipos de voadores (morcegos, grandes aves de asas longas, pequenas aves de asas curtas); fazendo analogias e comparações entre si e com o corpo humano.

Eventualmente, ainda, a ideia é, utilizando-se do estudo das anatomias dos animais acima mencionados, criar propostas, possibilidades e conselhos quanto à conciliação de anatomias de diferentes animais na criação de animais fantásticos, tais como dragões - em seus diferentes tipos, desde alados com seis membros (quatro pernas e duas asas), alados com quatro membros (as asas seriam os braços), serpenteantes (orientais), terrestres, etc.

Desta forma, o material teria utilidade – e valor – para todos aqueles que necessitassem de um estudo anatômico para sua arte, seja de animais existentes ou fictícios, tendo o conhecimento suficiente dos existentes para poder criar os próprios animais, fictícios ou não, de forma “acreditável”.

E, claro, para todos aqueles que estivessem dispostos a aprender algo mais, ou aperfeiçoar aquilo que já sabem. Afinal, qualquer que seja o assunto, sempre se pode ter algo mais a aprender.

REFERÊNCIAS

LIVROS, ARTIGOS

DENIS, Sebastián; *Le Cinema D'Animacion*. Armand Colin, Segunda Edição, 2011.

MORENO, Antônio; *A Experiência Brasileira no Cinema de Animação*. Artenova, AS, 1978.

WILLIAMS, Richards. *The Animation's Survival Kit*. Faber and Faber, Inc., Edição Expandida, 2009.

WEBSTER, Chris. *Animation: Mechanics of Motion*. Elsevier Inc., 2005.

JOHNSON, O.; THOMAS, F. *The Illusion of Life*. Disney Editions, 1984.

WHITE, T. *Animation: From Pencil to Pixels - Classical Techniques for Digital Animation*. Elsevier Inc, 2006.

WHITE, T. *The Animator's Workbook - Step by Step Techniques for Drawn Animation*. Watson Guptil Publicaions, 1988.

WHITE, T. *How to Make Animated Films*. Elsevier Inc, 2009.

MUYBRIDGE, Eadweard (author); BROWN, Lewis S. (Edited); *Animals in Motion*. 1957.

ELLENBERGER, W.; BAUM, H.; DITTRICH, H. *An Atlas of Animal Anatomy for Artists*. Segunda Edição revisada e Expandida, 1956.

BAMMES, G. *The Artisit's Guide to Animal Anatomy*. Dover Publications, Inc, 2004.

GOLDFINGER, Eliot. *Animal Anatomy for Artists - The Element of Form*. 2004.

CAVENDISH Corporation, Marshal; *Mammal Anatomy: An Illustrated Guide*. 2010.

CALDERON, Frank; *Animal Painting and Anatomy* (Dover Publications). 1975.

MATTESI, Michael D. **Force - Dynamic Life Drawing for Animators**. Segunda edição. Elsevier Inc., 2006.

CHAUVEAU, A. ; FAIVRE, J. **Traité D'Anatomie Comparée des Animaux Domestiques**. Paris, Imprimerie de L. Martinet, 1856.

McCARTHY, Patrick H.; BUDRAS, Klaus-dieter. **Anatomia do Cão – Texto e Atlas**. Quinta Edição, 2007.

ARAÚJO, Ana Paula Ulian; BOSSOLAN, Nelma Regina S. **Noções de Taxonomia e Classificação - Introdução à Zoologia**. 2016.

HICKMAN Jr, Cleveland P.; ROBERTS, Larry S.; LARSON, Allan; KEEN; EISENHOUR;
L'ANSON. **Princípios Integrados de Zoologia**. Décima sexta edição, 2016.

VALENTE, Ana Luísa; ARAÚJO, Ana Cristina P. de; **Anatomia dos Animais de Produção I**; Pelotas, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, INSTITUTO DE BIOLOGIA, 2010.

KARDONG, Kenneth V.; **Vertebrados - Anatomia comparada, Função e Evolução**, 2015. Edição brasileira de 2016.

HUBBARD, L. Ron. **Manual Básico de Ensino**. New Era Puplications, 2006.

STORM, P.; STORM, R. D. *Adolescents in the Internet Age*. Information Age Publishing, Inc, 2009.

JEWELL, Elizabeth J; ABATE, Frank. **New Oxford American Dictionary**. Oxford University Press, 2005. Inc. e-book copyright, 2008.

PRIBERAM. **Dicionário Priberam da língua Portuguesa**. Priberam Informática, edição para kindle de 2011.

JULIUS. Jessica (autora); LASSETER, J. (prefácio); HOWARD, B.; MOORE, R. (foreword). *The Art of Zootopia*. Chornicle Books, 2016.

AILES, Roger; KRAUSHAR, Jon (colaborador); *You Are The Message: Getting What You Want by Being Who You Are*. Crown Business, reedição com Jon Kraushar 1995, Edição original, 1988.

BARBER, Can. *What's Your Message? – Public Speaking With Twice the Impact, Using Half the Effort*. Vivid Learning Pty Ltd, 2015.

REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

Geral

AMORIM, C. (redação do texto e edição). **Relatório Anima Fórum - ANIMA MUNDI**, 2010.

Disponível em:

https://issuu.com/festanimamundi/docs/relatorio_forum_2010_final_impressao

Acesso em 14/10/2016

MIRANDA, M. da Luz (redação do texto e edição). **Relatório Anima Fórum - ANIMA MUNDI**, 2011.

Disponível em:

https://issuu.com/festanimamundi/docs/relatorio_forum_2011_impressa_o_sem_marc

Acesso em 14/10/2016

MARGALIT, L. Artigo *Did Video Kill Text Content Marketing?* Entrepreneur, 2015.

Disponível em: <https://www.entrepreneur.com/article/245003>

Acesso em: 05/11/2016

NIELSEN. Artigo e relatório **Consumidores online ao redor do mundo e meios de comunicação multi-telas: Hoje e Amanhã**. Nielsen, 2012.

Disponível em:

<http://www.nielsen.com/content/dam/corporate/Brasil/reports/2012/nielsen-multi-telas-port-maio-2012.pdf>

Acesso em 05/11/2016

HANGWON. Artigo *Just the Stats: The Science of Video Engagement*. ORDER YOUR VIDEO, Paitory Inc., 2014.

Disponível em: <http://www.orderyourvideo.com/just-stats-science-video-engagement/>

Acesso em 05/11/2016

BUNT, M. Artigo *Youtube, the Second Largest Search Engine You Never Considered*. ORDER YOUR VIDEO, Paitory Inc, 2015

Disponível em: <http://www.orderyourvideo.com/youtube-the-second-largest-search-engine-you-never-considered/>

Acesso em: 05/11/2016

VIDANI, P. *Comparative Anatomy - Part 3*. Cheesey Does Games Things blog.

Disponível em: <http://cheeseygameart.tumblr.com/post/102752105929/blog-assignment-comparative-anatomy-part-3>

Acesso em: 12/10/2006

FERREIRA, C. **Entenda como funciona a contagem de páginas nos ebooks**. Como referenciar o conteúdo dos ebooks. Site VIDA SEM PAPEL.

Disponível em: <http://www.vidasempapel.com.br/paginas-nos-ebooks/>

Acesso em 04/11/2016.

WILSON, Terry. *Animation Degree Struggle – 2D vs 3D Animation*. Site *Animation Schools*, 2014.

Acesso em: 16/05/17

Disponível em: <http://animation-school.net/animation-degree-struggle-2d-vs-3d-animation>

BARBER, Can. *A Short Speech – Create a 3 minute Speech that Rocks*. Site The Vivid Method for Public Speaking, 2012.

Acesso em: 02/05/2017

Disponível em: <http://vividmethod.com/a-short-speech-create-a-3-minute-speech-that-rocks/>

FISHMAN, Ezra. *How Long Should Your Next Video Be?* Site Wistia – Video Hosting for Business, 2016.

Acesso em: 02/05/2017

Disponível em: <https://wistia.com/blog/optimal-video-length>

NIELSEN. Artigo e relatório **Consumidores online ao redor do mundo e meios de comunicação multi-telas: Hoje e Amanhã**. Nielsen, 2012.

Acesso em 05/11/2016

Disponível

em:

<http://www.nielsen.com/content/dam/corporate/Brasil/reports/2012/nielsen-multi-telas-port-maio-2012.pdf>

LEMMONS, J. *How to talk so your target audience will listen*. *Content Creation*, site Content Marketing Institute, TM; 2011.

Disponível em: <http://contentmarketinginstitute.com/2011/03/talk-to-target-audience/>

Acesso em: 13/04/2017

BUNT, M. Artigo *Youtube, the Second Largest Search Engine You Never Considered*. ORDER YOUR VIDEO, Paitory Inc, 2015

Acesso em: 05/11/2016

Disponível em: <http://www.orderyourvideo.com/youtube-the-second-largest-search-engine-you-never-considered/>

MARGALIT, L. Artigo *Did Video Kill Text Content Marketing?* Entrepreneur, 2015.

Acesso em: 05/11/2016

Disponível em: <https://www.entrepreneur.com/article/245003>

Site **Cartoon Network**

Acesso em: 06/05/2017

Disponível em:

<http://www.cartoonnetwork.com.br/show/hora-de-aventura>

Animation World Magazine, 1997

Acesso em: 06/05/2017

Disponível em:

<https://www.awn.com/mag/issue2.1/articles/segall2.1.html>

Dicionário infopédia de Termos Médicos. Porto: Porto Editora, 2003-2016.

Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/termos-medicos>

Acesso em: 07/10/2016

YOUTUBE, Canal Draw with Jazza

Disponível

em:

<https://www.youtube.com/channel/UCHu2KNU6TtJ0p4hpSW7Yv7Q>

Acesso em: 10/11/2016

YOUTUBE, Canal Bloop Animation

Disponível em: <https://www.youtube.com/user/bloopanimation>

Acesso em: 10/11/2016

YOUTUBE, Canal Ross Plaskow

Disponível

em:

<https://www.youtube.com/channel/UCqUsOMSpzLvLXLgWe8RKYgw>

Acesso em: 10/11/2016

SOCIAL BLADE, Gráficos do canal Draw with Jazza

Disponível em: <https://socialblade.com/youtube/user/drawwithjazza>

Acesso em: 10/11/2016

SOCIAL BLADE, Gráficos do canal Bloop Animation

Disponível em: <https://socialblade.com/youtube/user/bloopanimation>

Acesso em: 10/11/2016

SOCIAL BLADE, Gráficos do canal Ross Plaskow

Disponível

em:

<https://socialblade.com/youtube/user/floppydiskanimation>

Acesso em: 10/11/2016

Universidades

Universidade Federal de Pelotas – Instituto de Artes e Design.

Disponível em: <http://iad.ufpel.edu.br/animacao/>

Acesso em: 17/10/2016

Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Belas Artes

Disponível em: <http://www.eba.ufmg.br/>

Acesso em: 17/10/2016

AESO / Faculdades Integradas Barros Melo
Disponível em: <http://www.barrosmelo.edu.br/>
Acesso em: 17/10/2016

Universidade Veiga de Almeida
Disponível em: <http://www.uva.br/>
Acesso em: 17/10/2016

Universidade Federal de Santa Catarina
Disponível em: <http://www.ufsc.br/>
Acesso em: 17/10/2016

Univille
Disponível em: <http://www.univille.edu.br/>
Acesso em: 17/10/2016

Universidade Anhembi Morumbi
Disponível em: <http://www.anhembi.br/>
Acesso em: 17/10/2016

UNIFOR – Universidade de Fortaleza
Disponível em: <http://www.unifor.br/>
Acesso em: 17/10/2016

FUMEC / FEA – Faculdade de Engenharia e Arquitetura
Disponível em: www.fea.fumec.br
Acesso em: 17/10/2016

Faculdade Marista
Disponível em: <http://www.maristaspe.com/>
Acesso em: 17/10/2016

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RJ
Disponível em: <http://www.cce.puc-rio.br/>
Acesso em: 17/10/2016

ULBRA – Universidade Luterana do Brasil
Disponível em: <http://www.ulbra.br/>
Acesso em: 17/10/2016

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Disponível em: <http://www.mackenzie.br/>
Acesso em: 17/10/2016

SENAC-SP
Disponível em: <http://www.sp.senac.br/>
Acesso em: 17/10/2016

Universidade Anhembi Morumbi
Disponível em: <http://www.anhembi.br/>
Acesso em: 17/10/2016

Melies – Escola de Cinema 3D e Animação
Disponível em: <http://www.melies.com.br/>
Acesso em: 17/10/2016

SJSU - San Jose State University
Disponível em: http://www.sjsu.edu/design/design_programs/ai_design_program/
Acesso em: 12/10/2006

SCAD
Disponível em: <http://www.scad.edu/academics/programs/animation/degrees/bfa>
Acesso em: 18/10/2016

ANIMATION MENTOR
Disponível em: <http://www.animationmentor.com/>
Acesso em: 18/10/2016

IANIMATE
Disponível em: <http://www.ianimate.net/workshops/creatures.html>
Acesso em: 18/10

Links Animações youtube

Tabela 13 – Lista de links para youtube das animações usadas, com tempos

<i>ANIMAÇÃO</i>	<i>ANIMAL</i>	<i>T (m,s)</i>	<i>LINK YOUTUBE</i>
<i>Jungle Book</i>	Raposa	4,0	https://www.youtube.com/watch?v=KIsfO5YT14Q
	Pantera	0,40	https://www.youtube.com/watch?v=dc3PIS4nOmg
	Lobo	0,30	
<i>Leon</i>	Leão	1,06	https://www.youtube.com/watch?v=BR5MDhvcGM8
<i>Alfa and Omega</i>	Lobo	0,18	https://www.youtube.com/watch?v=FJbAbyqFeGc
<i>Jock the hero dog</i>	Cão	3,40	https://www.youtube.com/watch?v=RUDyH44AnhM
	Leopardo	42,22	
<i>vulpus vulpus</i>	Raposa	0,49	https://www.youtube.com/watch?v=Gzc7Uwkt7Lg
<i>take me home</i>	Cão	1,18	https://www.youtube.com/watch?v=D_Rx4qZ8QRc
<i>barbie and the swan lake</i>	Unicórnio	9,47	https://www.youtube.com/watch?v=OvArZToeRMU
<i>twisted</i>	Cão	0,40	https://www.youtube.com/watch?v=J_daotPZ2Kk

Fonte: desenvolvido pela autora

APÊNDICE A - Como Referenciar Conteúdo nos e-books

E-books são livros digitais, que podem ser lidos de forma que o conteúdo de cada página dependerá do tamanho da fonte escolhida e da tela do aparelho onde se lê. Desta forma, paginação se torna não somente inútil, como impraticável. Para identificar uma determinada área do livro, então, os aparelhos leitores de e-books se utilizam de localizadores, os quais identificam aquela área do texto independentemente do tamanho da tela ou fonte utilizada. Estes localizadores, ou loc., se dão na forma numérica, e são a melhor maneira para referenciar o conteúdo dos e-books (FERREIRA, 2013). Desta forma, as citações, utilizadas na presente monografia, e retiradas de e-books, foram referenciadas com o título do autor e data, tal como em um livro impresso, mas seguidos do referenciador e-book loc. “número” ao invés de uma página.