



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE REALEZA
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA**

JERALDI HIROKI

**CORPO EM ENSAIO: AS CONTRIBUIÇÕES DE LEONARDO DA VINCI PARA O
ENSINO DE ANATOMIA HUMANA EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA.**

REALEZA

2016

JERALDI HIROKI

**CORPO EM ENSAIO: AS CONTRIBUIÇÕES DE LEONARDO DA VINCI PARA O
ENSINO DE ANATOMIA HUMANA EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA.**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Marcos Myskiw

REALEZA

2016

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

HIROKI, JERALDI

CORPO EM ENSAIO: AS CONTRIBUIÇÕES DE LEONARDO DA
VINCI PARA O ENSINO/ JERALDI HIROKI. -- 2016.

74 f.:il.

Orientador: Antônio Marcos Myskiw.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade
Federal da Fronteira Sul, Curso de Licenciatura Em Ciências
Biológicas, Realeza, PR, 2016.

1. Leonardo Da Vinci. 2. Ensino de anatomia humana.
3. História do corpo. 4. História e filosofia das ciências. 5.
Ensino de ciências e biologia.
I. Myskiw, Antônio Marcos, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

JERALDI HIROKI

**CORPO EM ENSAIO: AS CONTRIBUIÇÕES DE LEONARDO DA VINCI PARA O
ENSINO DE ANATOMIA HUMANA EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira sul.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Marcos Myskiw

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Marcos Myskiw – UFFS

Prof. Dr. Almir Paulo dos Santos – UFFS

Prof^a. Dr. Sandra Maria Wirzbicki – UFFS

Agradeço ao Professor Dr. Antônio Marcos Myskiw pela sua orientação, compreensão e confiança.

Aos demais professores que me auxiliaram e contribuíram durante toda minha jornada em busca de saberes e conhecimentos.

Aos meus familiares, colegas.

E a meus amigos e companheiros, principalmente Mauro Maciel, Marina C. Rodrigues e Jhonas Krug, com os quais pude contar nos momentos mais difíceis do trabalho.

(...) Assim como Ptolomeu, em sua Cosmografia, descreveu antes de mim o universo, eu descrevo o corpo humano, esse universo dentro de um universo. (Leonardo da Vinci)

RESUMO

Na perspectiva de compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, a abordagem das contribuições de Leonardo Da Vinci é de grande importância para o ensino de Ciências Naturais e Biologia, em especial para o ensino de Anatomia Humana. Da Vinci realizou estudos detalhados do corpo humano, dissecou mais de trinta corpos entre homens e mulheres e elaborou mais de duzentas gravuras anatômicas que descreviam tanto as estruturas internas quanto as proporções do corpo, que impressionavam pela reprodução da forma exata, pela perfeição e rigor do trabalho. Nesse contexto o presente trabalho busca analisar, através de um breve relato histórico e científico, quais são as contribuições de Leonardo da Vinci para ensino de Anatomia. Este se deu a partir de leituras e análise de suas obras, produções que tratam de sua biografia e seu legado, que venham ao encontro deste campo de estudo contemplando uma reflexão histórica, cultural, social, e das Ciências Naturais e médicas renascentistas. A produção destas análises e reflexões relacionadas à Da Vinci, busca expandir os estudos da História e Filosofia das Ciências especialmente no ensino da Anatomia Humana, destacando a importância desta abordagem no ensino de Ciências e Biologia.

RESÚMEN

En la perspectiva de comprender la Ciencia como un proceso de producción de conocimiento y actividad humana, el enfoque de las contribuciones de Leonardo Da Vinci, es de gran importancia para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Biología, en especial para la enseñanza de Anatomía Humana. Da Vinci desarrollo estudios detallados del cuerpo humano, diseccionó más de treinta cuerpos entre hombres y mujeres e produjo más de doscientos grabados anatómicos que describían tanto las estructuras internas cuanto las proporciones del cuerpo, que impresionaban por la reproducción de la forma exacta, por la perfección y el rigor del trabajo. En este contexto este estudio se propone a hacer un análisis, a través de un corto relato histórico y científico, cuales son las contribuciones de Leonardo da Vinci para la enseñanza de la Anatomía. Esto ocurrió a partir de lecturas y analices de sus obras, producciones que tratan de su biografía y de su legado, que vengan al encuentro de este campo de estudio abarcando una reflexión histórica, cultural, social y de las Ciencias Naturales y médicas renacentistas. La producción de estos análisis y reflexiones, relacionadas a Da Vinci, intentan expandir los estudios de Historia y Filosofía de las ciencias, en especial en la enseñanza de la Anatomía Humana, destacando la importancia de este enfoque en la enseñanza de Ciencias y Biología.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Linha do tempo descrevendo a história das dissecações de cadáveres...	35
FIGURA 2 – <i>Fascículo de Medicina</i> , Johannes de Kethan.....	36
FIGURA 3 – “Homem Vitruviano”: Leonardo da Vinci.....	38
FIGURA 4 – “Leda And The Swan”: Leonardo da Vinci.....	51
FIGURA 5 – “ <i>A Batalha de Anghiari</i> ” - Leonardo da Vinci.....	52
FIGURA 6 – Miologia da Região do Ombro - Leonardo da Vinci.....	54
FIGURA 7 – Miologia da Região do Ombro II - Leonardo da Vinci.....	55
FIGURA 8 – Ultrassom.....	69
FIGURA 9 – Embriologia - Leonardo da Vinci.....	70
FIGURA 10 - Ultrassonografia em 4D.....	71
FIGURA 11 – Miologia do Tronco - Leonardo da Vinci.....	72
FIGURA 12 – O Sistema Urogenital - Leonardo da Vinci.....	73
FIGURA 13 – O Crânio: Vista Anterior - Leonardo da Vinci.....	74

LISTA DE SIGLAS

HFC	História e Filosofia das Ciências
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo Geral	Erro! Indicador não definido.15
2.2	Objetivos específicos.....	15
3	QUESTÕES DE ESTUDO.....	15
4	MATERIAL E MÉTODOS	16
5	“SER” HUMANO DE CORPO E ALMA: o conceito de corpo através da história.....	Erro! Indicador não definido.18
6	AS BRUXAS E O FANTASMA DE GALENO: Os estudos anatômicos na Idade Média.....	26
7	“EU NÃO DEVO TOCÁ-LO COM UMA VARA DE 10 PÉS”: O Renascimento e as contribuições de Leonardo da Vinci para o ensino de anatomia.....	30
8	O CORPO EM ENSAIO: curiosidade e criatividade na construção do conhecimento.	46
8.1	AS CORES DO CONHECIMENTO: A QUÍMICA DESENHANDO O CORPO.....	48
8.2	O ESTIGMA DO ENVELHECIMENTO: RELAÇÕES ENTRE GERAÇÕES.....	52
9	“NÃO” CONCLUINDO A DISCUSSÃO.....	57
	REFERÊNCIAS	59
	ANEXO I - PLANO DE AULA - A ARTE DO DESENVOLVIMENTO HUMANO: O FETO NO INTERIOR DO ÚTERO.....	65
	ANEXO II - PROVOCAÇÕES E SUGESTÕES DE TEMAS POTENCIALMENTE GERADORES.....	72

1. INTRODUÇÃO

Nas aulas de ciências e biologia, o estudo da anatomia humana geralmente é realizado a partir da leitura de banners, atividades em laboratório e modelos de peças anatômicas. A história da anatomia e das ciências, seja nos livros didáticos ou nas aulas ministradas pelos professores de ciências e biologia é, na maioria das vezes, esquecida ou deixada de lado.

Martins (2006), atenta que a abordagem da história da ciência na sala de aula vem sido discutida e aclamada por educadores e estudiosos de todo o mundo, como por exemplo Rubem Alves, Cibelle Celestino Silva, Attico Chassot, Alexandre Koyré entre outros. A temática no Brasil é assegurada e garantida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), onde o valor histórico e social do conhecimento científico é considerado indispensável nas abordagens do ensino de ciências e biologia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) apontam, ainda, que os professores de ciências e biologia, muitas vezes não tiveram durante a graduação disciplinas relacionadas à História e Filosofia das Ciências (HFC). Felizmente, nos últimos anos, com o advento de discussões acerca do tema nas Universidades brasileiras, vários cursos de licenciaturas nas áreas das ciências têm buscado contemplar essa questão histórica e filosófica (MARTINS, 2007). A abordagem HFC aparece como uma necessidade formativa do professor, para que possa desenvolver uma visão mais ampla e complexa sobre o processo de produção de conhecimento científico, não de forma isolada, mas compreendendo-a como uma atividade humana influenciada por aspectos históricos, sociais, políticos, econômicos e culturais (BRASIL, 1998).

A história, a filosofia e a sociologia da ciência [...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem

como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (MATTEWS, 1995, p.165).

Levando em consideração as ponderações de MATTEWS, na citação acima, é evidente a necessidade de integrar e familiarizar os conhecimentos HFC em sala de aula, proporcionando aos alunos a compreensão da ciência em suas várias dimensões, fomentando discussões, a respeito do desenvolvimento e estrutura da ciência moderna (MARTINS, 2006). Ao mesmo tempo, desenvolve no aluno a capacidade de questionar a sua realidade de forma crítica, reflexiva e ética, associando o conhecimento científico ao seu cotidiano, transmitindo uma visão desmistificada e não dogmática das ciências (GAGLIARDI, 1998 p.295).

Analisando dessa forma, o professor tem a possibilidade de abordar os conteúdos em sala de aula de forma integrada, contribuindo para que o aluno possa compreender a ciência como um processo humano e histórico, resultado de um enredo cultural e social (BRASIL, 2006), além de aprimorar seu entendimento a cerca do processo da construção do conhecimento científico ao longo do tempo (DELIZOICOV, 2006).

Conseqüentemente, o professor pode desenvolver o processo da construção conceitual, levando em consideração uma análise histórica e epistemológica do saber científico (GIORDAN *apud* WORTMANN, 1996), podendo inclusive pensar a HFC como método didático facilitador nas aulas de ciências e biologia (MARTINS, 2007).

Na perspectiva de compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana (DUARTE, 2004), a abordagem das contribuições de Leonardo Da Vinci nas ciências, é de grande importância para o ensino de ciências naturais e biologia, em especial para o ensino de anatomia humana, vinculado ao tema deste TCC.

Além de um renomado pintor, literato e escultor, Leonardo Da Vinci se destacou como cientista, matemático, mecânico, engenheiro, inventor, anatomista, arquiteto, urbanista, botânico, geólogo, poeta e músico, além de ter sido grande autodidata (CARVALHO, 1986). Ao longo de sua vida, centrou atenção no estudo da anatomia

humana, mas seus escritos e desenhos foram publicados muito tempo após sua morte, ficando praticamente desconhecidos até o final do século XIX.

Leonardo nasceu em 15 de abril de 1452 em Anchiano, filho ilegítimo de Ser Piero da Vinci e uma camponesa chamada Caterina. Passou a maior parte de sua infância na cidade de Vinci, onde pode observar e registrar através de desenhos o mundo a sua volta (PRIWER; PHILLIPS, 2006). De acordo com Atalay (2007), por volta dos quinze anos Leonardo mudou-se com seu pai para Florença, onde dois anos depois foi trabalhar como aprendiz no ateliê de pintura de Andrea di Francesco di Cione, o Verrochio (famoso e influente artista de Florença), onde iniciou sua carreira como pintor profissional (KICKHOFEL, 1999).

Leonardo floresceu no ateliê do Verrochio, desenvolvendo competências que utilizaria pela vida afora. Dominou a técnica de moer terras-rasas para criar pigmentos, a de fazer pincéis, até a de fundir e moldar o bronze, assim como os mais recentes princípios de perspectiva e composição. Também aprendeu [...] técnicas do claro-escuro, [...] a do esfumado, [...]. E assimilou a importância de compreender a anatomia, de modo a ser capaz de construir o corpo de dentro para fora. (ATALAY, 2007, p.26).

Ainda de acordo com Atalay (2007), Verrochio ensinava seus aprendizes sobre a importância de conhecer anatomia humana para a compreensão do corpo como um todo. Mas a incansável curiosidade de Da Vinci, o impulsionou de modo, a levar seus estudos a níveis muito além daquilo que necessitava para as obras de arte. Leonardo da Vinci possivelmente começou seus estudos de anatomia humana, participando e assistindo a dissecações de cadáveres humanos e animais. Devido ao difícil acesso a dissecações de defuntos, seu entendimento sobre a anatomia interna do corpo humano estava repleto de erros. (AGUDELO, 2009; ATALAY, 2007; KICKHÖFEL, 2011).

Um fato importante que deve ser levado em consideração é, de que naquela época, a dissecação de humanos fora das universidades era proibida por lei. Tanto a questão religiosa, quanto as questões culturais, eram tidas como obstáculos para a exploração do corpo humano, o que acabava por impossibilitar o entendimento do funcionamento do mesmo (SILVA, 2013). Devido a essas e inúmeras outras restrições que a sociedade da época impôs, Kickhofel (1999) infere que Leonardo, na maior parte do tempo, trabalhou e aprendeu por conta própria, tendo que lidar com o fato de dispor

de um número limitado de corpos para dissecação e investigação. Estudava cadáveres em condições precárias e improvisadas, dissecando corpos em diferentes estágios de decomposição (ATALAY, 2007), o que provavelmente contribuiu para que seu tratado de anatomia nunca fosse finalizado (KICKHOFEL, 1999).

Entretanto, no período de 1506-1513, o rei Luís XII da França reconheceu os dons de Leonardo permitindo que ele atuasse como um “pesquisador interdisciplinar”, o que de certo modo lhe proporcionou uma maior liberdade criativa (ATALAY, 2007; PRIWER; PHILLIPS, 2006). Nesse mesmo período, Leonardo criou relações com Marcantonio Della Torre, um jovem anatomista, muito talentoso, que o encorajou a intensificar seus estudos anatômicos (ATALAY, 2007; SOLMI, 1907).

Um catalisador para a mestria que Leonardo viria a demonstrar na anatomia foi o encontro com Marcantonio Della Torre, jovem e prodigiosamente talentoso especialista nesse campo, que acabara de transferir-se da Universidade de Pádua para a de Pávia. A primeira era um dos poucos centros de estudos anatômicos sancionados pela igreja, inclusive com dissecações. (ATALAY, 2007, p.246).

Kruse (2004), afirma que Leonardo da Vinci realizava estudos detalhados do corpo humano, com muito entusiasmo e dedicação. Dissecou cerca de 30 corpos entre homens e mulheres e elaborou mais de 200 gravuras anatômicas que descreviam tanto as estruturas internas quanto as proporções do corpo (PIAZZA, 2012), que impressionavam pela reprodução da forma exata e pela perfeição e rigor do trabalho (MARTINS; SILVA, 2007).

Leonardo é considerado referência de sua época, um símbolo do Renascimento, momento histórico marcado pela quebra de paradigmas e importantes descobertas nas áreas das ciências e das artes, onde os padrões grecoromanos voltaram a ser o centro das atenções dos artistas e artesões (MARTINS, 2010). Contudo, Da Vinci, não organizou seus estudos e anotações de anatomia, apesar de existirem evidências de que ele tenha tentado fazê-lo (KICKHOFEL, 1999). Jamais concluiu e publicou sua obra anatômica, que segundo Silva, “poderia ter revolucionado a medicina mais de 20 anos antes que o belga Andreas Vesalius, considerado o ‘Pai da Anatomia’” (2013, p.04).

O presente trabalho busca analisar em artigos e especialmente em livros publicados, as contribuições de Leonardo da Vinci para ensino de Anatomia. Este se deu a partir de leituras e análise de suas obras, produções que tratam de sua biografia e seu legado, que venham ao encontro deste campo de estudo contemplando uma reflexão histórica, cultural, social, e das ciências naturais e médicas renascentistas.

A produção destas análises e reflexões, relacionadas à Da Vinci, busca expandir os estudos da história e filosofia das ciências especialmente no ensino da anatomia humana, destacando a importância desta abordagem no ensino de ciências e biologia.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as contribuições de Leonardo da Vinci para ensino de Anatomia Humana, a partir de suas obras, contemplando uma reflexão histórica, cultural, social e das ciências naturais e médicas renascentistas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar como o conceito de corpo foi concebido na cultura ocidental até o renascimento;
- Verificar como a ciência e os estudos de anatomia aconteciam na Itália renascentista;
- Identificar quais foram as contribuições de Leonardo Da Vinci para o estudo da Anatomia Humana.

3. QUESTÕES DE ESTUDO

- Como a ciência e os estudos de anatomia aconteciam na Itália renascentista?
- Quais foram as contribuições de Leonardo Da Vinci para o estudo da Anatomia Humana?

4. MATERIAL E MÉTODOS:

O presente trabalho se propõe a identificar as contribuições de Leonardo Da Vinci para o ensino de anatomia humana. Através de uma leitura analítica interpretativa de materiais publicadas em livros de leitura corrente que tratem de sua biografia e suas obras anatômicas, além de artigos científicos relacionados à temática: “Ensino da História e Filosofia das Ciências” e “História da Ciência e Anatomia Humana”.

Para a realização do presente trabalho, foi de fundamental importância a leitura do livro “Cadernos Anatômicos de Leonardo Da Vinci”, organizado Charles D. O'Malley e John Bertrand de C. M. Saunders, uma coedição luxuosa do Ateliê Editorial e a Editora Unicamp, resultado de dez anos de trabalho dos tradutores Pedro Carlos Piantino Lemos e Maria Cristina Vilhena Carnevale. O livro é composto por 520 páginas que reproduzem com perfeição as 215 gravuras anatômicas e os escritos originais de Leonardo da Vinci, compondo atualmente a coleção do *Royal Collection* (Coleção Real - obras de arte colecionadas pela família real britânica).

A leitura e posterior análise das gravuras de seus cadernos anatômicos, com comentários autênticos e as informações complementares, proporcionam uma compreensão holística do fazer científico e anatômico na Itália renascentista. Através dos escritos de Leonardo, foi possível perceber o seu sentimento de insatisfação frente à estagnação do desenvolvimento científico sofrido na Idade Média, bem como, revelam sua imensa empolgação e curiosidade diante de suas novas descobertas, principalmente as relacionadas ao conhecimento anatômico.

Para a investigação e identificação das contribuições de Leonardo Da Vinci para o ensino de anatomia humana, o desenvolvimento metodológico utilizado no presente trabalho se deu em quatro momentos:

- **Primeiro momento:** Primeiramente para o estudo desta temática, a fim de garantir uma fundamentação teórico-conceitual, foi realizado um levantamento bibliográfico relativo à História da Ciência e da Anatomia. Relacionando ao mesmo tempo, a importância das obras de Leonardo Da Vinci para a Ciência e analisando os aspectos históricos, sociais e culturais que o influenciaram.

- **Segundo momento:** Buscou-se compreender Leonardo Da Vinci como anatomista, a partir de leituras sobre sua história e seus estudos, além do processo de desenvolvimento da ciência e da arte no período renascentista italiano.
- **Terceiro momento:** Aconteceu a partir da leitura analítica interpretativa do livro “Cadernos Anatômicos de Leonardo Da Vinci”, verificando as intenções de Da Vinci ao elaborar seus desenhos e estudos anatômicos, relacionando num primeiro instante, as ideologias e condições históricas que o levaram a produzir esses estudos.
- **Quarto momento:** Análise e discussão das contribuições anatômicas de Leonardo Da Vinci relacionadas com ensino de anatomia, lançando mão do uso de um ou mais desenhos anatômicos para expressar o tempo e o novo tempo da história científica. Oferecendo e sugerindo subsídios didáticos, através de ensaios científicos e um plano de aula, demonstrando como podemos desenvolver esta temática em sala de aula.

Os ensaios produzidos no presente trabalho foram escritos e elaborados a partir de uma compreensão integradora das ciências, englobando uma abordagem histórica, filosófica, cultural e artística na construção do conhecimento, relacionando e discutindo os temas transversais, propostos pelos PCNs, ao ensino de Ciências e Biologia. O plano de aula desenvolvido neste trabalho evidencia como a obra anatômica de Leonardo da Vinci pode ser utilizada nas aulas de ciências como modalidade didática.

5. “SER” HUMANO DE CORPO E ALMA: o conceito de corpo até a antiguidade

Quando pensamos e refletimos sobre tudo que é relacionado ao corpo, temos de levar em consideração o contexto histórico, social, cultural e filosófico que ao longo do tempo construíram e estruturaram o conceito que hoje conhecemos por “corpo”. Para tal façanha, devemos retornar cerca de cem mil anos atrás, quando o homem primitivo passou a se preocupar com o corpo e o seu destino.

Nossos antepassados, a partir de suas experiências em caçadas, se utilizando da observação, acabaram por descobrir áreas vulneráveis e órgãos vitais nos corpos dos animais, bem como, por meio da comparação, presumiram algumas características semelhantes ao próprio corpo humano. Adquirindo através das descarnações dos animais, informações e conhecimentos anatômicos de grande valia para a sobrevivência do homem primitivo (VAN DE GRAAFF, 2003; CHASSOT, 2004; SOUZA, 2010).

Ao analisarmos as pinturas rupestres encontradas nas montanhas de Tassili, no Saara, elaboradas há aproximadamente 3000 a.C., já podemos observar conhecimentos e representações ligados a anatomia humana (TALAMONI, 2012; JANEIRO, 2015). Nesse sentido podemos inferir que mesmo em períodos primitivos e com poucos recursos, o ser humano, já desenvolvia artifícios para representar e quem sabe ensinar os conhecimentos anatômicos as futuras gerações.

Entretanto a morte e o destino do corpo humano passaram a despertar interesses incômodos e singulares ao homem pré-histórico, sendo que de acordo com Mosé (2011), o ato de enterrar e cultuar os cadáveres humanos revela a consciência da morte, onde o homem primitivo passa a perceber o cadáver como um corpo diferente dos demais objetos, adquirindo através da morte a consciência da vida.

Por meio da contemplação ele se vê vivendo e morrendo, então age: luta, se reúne, constrói, se ilude, se diverte, se comunica... O homem não apenas vive, mas sabe que vive, porque se vê de fora, e interfere em si mesmo, se transforma. O pensamento diz respeito à ação; pensar é agir. (MOSÉ, 2011, p.14)

Com o desenvolvimento da linguagem e da comunicação o homem foi capaz de expressar suas ideias, medos e ambições, esboçando valores e comportamentos culturais. Neste sentido a linguagem humana, em toda a sua diversidade e complexidade, torna-se uma ferramenta fundamental e abstrata para o entendimento e a consciência do perceber e do sentir, permitindo assim, o pensar e o comunicar desse mesmo pensamento, aproximando a reflexão diante das experiências vivenciadas (ARANHA; MARTINS, 1993).

A linguagem permitiu ao homem a capacidade de formular e estabelecer maneiras de compreender o mundo onde viviam. O mito surge diante da necessidade de sentidos e significações para os fenômenos da natureza. A consciência mítica esteve presente nas mais diversas civilizações ao redor do planeta, personificando esses fenômenos naturais em deuses e crenças, norteando os valores e a conduta, justificando e legitimando o poder do homem sobre outros homens.

Dentre as mais diversas manifestações míticas, a mitologia grega, nos chama atenção pela complexidade e estruturação de um discurso muito bem descrito através dos poemas épicos dos quais podemos destacar os homéricos, como a *Ilíada* e *Odisséia*, e as peças do dramaturgo Sófocles, como a do *Édipo Rei* e *Antígona* (ROBINSON, 1998; STRIEDER; TALAMONI, 2012). Esses escritos não só manifestavam a visão de mundo desta antiga civilização como influenciaram fortemente a filosofia e o modo de pensar da cultura ocidental.

De acordo com Strieder (2012), podemos observar nas peças dramáticas da tragédia grega, referências relacionadas ao corpo, no sentido deste como objeto, onde o mesmo através da dramatização cênica permite a experimentação lúdica e cognitiva, evidenciando o conflito entre a moral os valores e os desejos, possibilitando ao homem um empoderamento corporal como instrumento de sua vontade, pela qual desafia a natureza e muda o seu o próprio destino (MOSE, 2011).

Nietzsche em 1873, em seu livro "*A filosofia na era trágica dos gregos*", destaca de que forma a filosofia grega pré-socrática foi influenciada pela visão mítica da tragédia, bem como as contribuições e o protagonismo das culturas egípcias, chinesas,

árabes e mesopotâmicas, reaquistando os primórdios da cultura e filosofia ocidental. De acordo com Alvarenga (2010), Nietzsche percebe a corporeidade como trama singular e indispensável para o entendimento da crítica ao dualismo metafísico, evidenciando dessa forma a transformação e transição do pensamento mítico para o pensamento filosófico no ocidente.

Nesse contexto, Batista (2003) reforça que foi na Grécia antiga, no século VI a.C que a filosofia ocidental surgiu como uma nova forma de pensar e compreender o mundo, deixando para trás a consciência mítica, onde o pensamento que até então era regido por fábulas e divindades passou a ser concebido de forma racional, revolucionando os valores e saberes vigentes nesse período e influenciando o modo de pensar e produzir conhecimento nos últimos dois mil e quinhentos anos.

Sem embargo, Vernant (2002) alerta para que não se generalize a afirmação de que o ocidente é o berço do pensamento filosófico, visto que outras grandes civilizações como a China e a Índia também contribuíram significativamente para a filosofia. Ainda de acordo com Vernant, devemos considerar os princípios do filósofo Cornford que estabelece a ideia de transição e não ruptura entre o nascimento da filosofia e o pensamento mítico, onde a reflexão filosófica não surge isolada e sem bagagem e sim como uma continuação histórica e cultural.

Voltando a situação da questão corporal, agora sobre a luz da filosofia, Anaxágoras de Clazómenas (499-428 a.C), pensador grego do período pré-socrático (século V a.C), é considerado o primeiro filósofo do ocidente a discutir o dualismo problematizando o conflito entre o corpo e alma, afirmando que a alma é a essência que faz mover o corpo. (STRIEDER, 2012).

Outro importante intelectual que influenciou profundamente o estudo do corpo e da anatomia, principalmente ligada a área médica, foi Hipócrates (460-377 a.C), considerado por muitos como o pai da medicina, é lembrado até hoje por ter estabelecido princípios éticos de prática médica (VAN DE GRAAFF, 2003).

Sócrates (470-399 a.C) no entanto, considerava a relação entre corpo e alma fundamental para a compreensão do homem como um todo na sua relação com o “ser”

e sua interligação com a natureza. A filosofia socrática atenta-se no equilíbrio e indissociabilidade entre corpo e alma, estimulando “a harmonia entre o intelecto e a beleza física” (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ, 2012, p. 68). Sócrates atribuía maior importância à alma em relação ao corpo, evidenciando que esta necessitava de maiores cuidados do que o corpo físico (ROBINSON, 1998).

Todavia Platão (427-347 a.C), seu principal discípulo, ainda que de acordo com seu mestre, apresenta uma visão divergente, visto que, suas ideias apresentam uma clara dicotomia entre os conceitos de corpo e de alma, afirmando através da alegoria da caverna que o corpo se apresenta como uma prisão para a alma (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ, 2012).

Platão considerava a alma como divina e imortal, superior ao corpo, que era tido como suscetível a dores e a morte, considerado como o receptáculo da alma. Para Platão, o corpo e suas sensações representavam o mundo sensível, onde os sentidos desvirtuam e distanciam o homem do real ou da verdade, representando apenas uma imagem quimérica e sombreada da realidade, enquanto que a alma representa a verdade absoluta, o real e o eterno, o fundamento para mundo inteligível, sendo súpere em relação ao mundo sensível (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ; STRIEDER, 2012; ROBINSON, 1998).

No período da Grécia antiga, era muito comum entre os pensadores e intelectuais o culto e os cuidados com o corpo, fato claramente evidenciado pela beleza e perfeição das esculturas e representações da época (VAN DE GRAAFF, 2003; TALAMONI, 2012). Para Platão, os homens deveriam se utilizar da ginástica como meio de alcançar um corpo forte e belo. Não obstante, a alma deveria ser trabalhada com afinco superior, objetivando-se ampliar e enriquecer a inteligência por meio da leitura, música e poesia (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ, 2012).

O dualismo entre alma e corpo, nitidamente enrustado nas ideias de Platão, contribuiu para legitimar valores e princípios morais que norteavam o modo de ser e pensar da sociedade grega. Para Schmidt (2012) a valorização do intelecto e do pensamento racional, caracterizada pela dita superioridade da alma em relação ao

corpo, favoreceu para a ascensão de um ideal soberano de homem detentor do conhecimento e da razão. Com isso, o masculino reclama essa essencialização de homem de forma hierárquica, distinta e autônoma em relação ao feminino e a natureza.

Ainda de acordo com Schmidt (2012), indivíduos que não se enquadravam nos padrões idealizados acima, as mulheres, os escravos e os estrangeiros eram desqualificados nessa hierarquia, não podendo participar da vida política e intelectual dessa sociedade.

Robinson (1998) identifica essa postura misógina nos diálogos platônicos, onde o mesmo julga que o corpo da mulher possuía valor moral inferior, inclinado a comportamentos relacionados à fraqueza e a covardia. Para Schmidt (2012), a figura da mulher nessa sociedade é inferiorizada, tendo sua imagem corporal associada à animalidade.

Platão julga haver uma diferença “natural” entre almas humanas de homens e mulheres análoga à diferença de vigor corporal, diferença que tem a ver com a superioridade moral natural do homem. [...] que mostra que a punição adequada para a alma de um homem que demonstrou defeito moral é correr o risco – por associação – de degradação moral ainda maior, ao ser encarnado no corpo de uma criatura de valor moral intrinsecamente menor do que o seu, isto é, no corpo de uma mulher...(ROBINSON, 1998, p.348).

Para o filósofo Aristóteles (384-322 a.C.), aluno de Platão, corpo e alma atuavam em sintonia, onde os atos e ações executados pelo ser humano se dão de forma síncrona e tautócrona, realizadas harmônica e equilibradamente, retornando aos pressupostos socráticos. Entretanto, concordava com Platão no que diz respeito a uma fragilidade do conhecimento sensível e, apesar de não declarar a existência de uma superioridade entre corpo e alma, considerava que os homens eram naturalmente mais inteligentes do que as mulheres (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ; SCHMIDT; STRIEDER, 2012).

Nesse período da Grécia clássica, as discussões e o desenvolvimento científico foram fortemente influenciados pelos ideais filosóficos. A emergência de uma visão de mundo fundamentada na razão e racionalidade, não mais guiada à luz do mito, despertou um germinar de inquietações e novas dúvidas a respeito do corpo e da

natureza, onde se fez necessário novos olhares e concepções para a compreensão e explicação dos fenômenos naturais.

As ideias e teorias de Platão, tal qual a visão dualista entre corpo e alma, adquiriram cada vez mais reconhecimento, influenciando os valores e princípios da filosofia, da política, do fazer científico e da religião, dentre elas o cristianismo, que segundo Nietzsche possui forte influência da filosofia de Platão, considerando o cristianismo como “platonismo para o povo” (WERLE, 2008).

Sem embargo, as contribuições e discussões a respeito da questão corporal e sua relação dualista e dicotômica com a alma, contribuíram para que mais adiante as investigações anatômicas progredissem. Janeiro (2015) afirma que posteriormente, influenciados por Platão e Aristóteles, os estudos anatômicos se desenvolveram significativamente na cidade de Alexandria, no Egito, mais especificamente na escola de Alexandria (332 a.C.) que segundo Talamoni (2012) estabeleceu-se como a maior e mais influente escola científica da Antiguidade Clássica, contribuindo paralelamente para os estudos médicos dos povos árabes (JANEIRO, 2015).

Foi na escola de Alexandria onde pela primeira vez, na história, a anatomia foi estabelecida oficialmente como disciplina (JANEIRO, 2015; MIYAZAKI, 2013; TALAMONI, 2012). Nessa escola que contemplava belíssimos museus e importantes bibliotecas, dois grandes estudiosos anatomistas se destacaram, Herófilo (350-280 a.C.) e Erasítrato (310-250 a.C.) (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012). Suas descobertas e observações foram notáveis e de suma importância para a emergência e o desenvolvimento da anatomia no ocidente, mesmo que suas técnicas pouco ortodoxas sejam consideradas nos dias de hoje ética/moralmente questionáveis (VAN DE GRAAFF, 2003).

Herófilo é considerado o “açougueiro de homens”, pois ele praticava vivissecção em criminosos da prisão real. Estima-se que ele esfolou vivos mais de 6000 seres humanos, muitas vezes em demonstrações públicas (“Sem dúvida, o melhor método para aprender”, escreveu Celsus, aprovando). Embora cruel, esse método dava à Anatomia uma base realmente concreta. (SOUZA, 2010, p.19).

Para Sousa (2010, p.21), “o mais influente escritor médico de todos os tempos foi o grego Cláudio Galeno de Pérgamo (131-201 d.C.)”. Claramente influenciado por Aristóteles e Hipócrates, Galeno aprimorou intensamente seus estudos e observações anatômicas na escola de Alexandria, se utilizando dos estudos de Herófilo e Erasístrato, para elaboração de seus trabalhos. Realizou e descreveu detalhadamente dissecações em animais e observou ferimentos de cadáveres humanos, relacionando e fazendo inferências sobre a anatomia interna a partir desses estudos (SOUZA, 2010).

Ainda segundo Sousa (2010), estes estudos anatômicos de Galeno, exerceram papel fundamental para a consolidação da anatomia enquanto ciência, tendo sido referência quase que dominante por aproximadamente 1500 anos (VAN DE GRAAFF, 2003). Apesar de seu influente trabalho visar descrever o corpo humano plenamente, muitos são os erros e contradições que limitam o real conhecimento da anatomia do corpo. Talvez isso se deva pela intensa carga moral e religiosa que regia e restringia a produção científica da época, visto que de acordo com Mayr (1998 apud JANEIRO, 2015, p. 81) “a obra de Galeno estava impregnada pela teologia cristã” que cada vez mais era difundida e consolidada na cultura ocidental.

Graças aos escritos de Galeno, uma importante parcela dos avanços anatômicos alcançados em Alexandria foram conservados. Entretanto, a maioria dos trabalhos desenvolvidos nessa cidade queimou quando a grande biblioteca de Alexandria foi incendiada pelos romanos durante o ataque para conquistar a cidade (VAN DE GRAAFF, 2003). Não obstante, Chassot (2004) afirma que Alexandria ainda foi palco para outra grande barbárie: o assassinato de Hipácia (370-415), descrita na história como a primeira mulher matemática e filósofa, tendo seus estudos e filosofia considerados heréticos por líderes cristãos, que contrários aos ideais de Hipácia e, por motivos de vingança política, orquestraram um motim: “Hipácia foi arrancada de sua carruagem, levaram-na para a igreja, onde a despiram e a mataram com cacos de cerâmica e depois seu corpo foi queimado numa pira de lenha.” (CABECEIRA, 2014, p.18).

Neste sentido, podemos fazer um adendo na história, destacando o fato de como a figura feminina foi desvalorizada e negligenciada na cultura patriarcal. Por esse motivo as mulheres eram impedidas de participar a vida política e acadêmica, ficando restritas a atividades do lar. No entanto, as mulheres que conseguiam burlar esse sistema misógino, e participar ativamente das atividades ditas até então de “masculinas”, marcaram e mudaram os rumos da história. Muitas vezes, as conquistas femininas foram invisibilizadas ou menosprezadas pelo patriarcado. Estes movimentos por mudança nos valores e preconceitos eram punidos com atroz atos de violência e repressão, como no exemplo de Hipácia.

A revisão bibliográfica realizada neste capítulo tentou de maneira breve e concisa percorrer os principais acontecimentos históricos no que diz respeito à questão corporal e anatômica, bem como, discussões que as envolvem, estabelecendo relações entre os pensadores com o objetivo de compreender os princípios e valores que regiram o corpo até a idade média.

Cassimiro, Galdino e Sá (2012), destacam que as diferentes compreensões e teorias abordadas pelos filósofos e pensadores da antiguidade, formaram a base das concepções de corpo na sociedade ocidental, demonstrando que diferentes dimensões que envolvem o ser humano, como a social, cultural e histórica e biológica, já foram ou ainda são influenciadas por princípios e valores estabelecidos há séculos antes de Cristo.

Desse modo, ao analisarmos o estudo do corpo, desde a Pré-História até a Grécia Antiga, podemos compreender o processo de construção do conhecimento em sua forma mais ancestral, podendo reconhecer as dificuldades e conquistas enfrentadas por homens e mulheres na história do fazer científico.

Este breve relato histórico, nos permite perceber as diferentes concepções de corpo desenvolvidas até a antiguidade, bem como, identificar as contribuições e influências de importantes pensadores para o desenvolvimento da anatomia e da ciência de modo geral.

Essa fértil discussão nos oferece ainda subsídios para entendermos como Leonardo Da Vinci foi influenciado pelo pensamento e estudos clássicos, presente não somente em suas obras artísticas, mas também em sua filosofia e estudos científicos.

6. AS BRUXAS E O FANTASMA DE GALENO – Os estudos anatômicos na Idade Média

Ao contrário da explosão do pensamento filosófico e do fértil conhecimento conquistado na antiga Grécia, o advento da Idade Média trouxe consigo as trevas para o conhecimento científico. A invasão de Alexandria e a crescente dominação religiosa cristã fizeram com que o desenvolvimento científico sofresse retrocessos incalculáveis.

Boa parte do conhecimento publicado na Biblioteca de Alexandria foi destruído devido a um grande incêndio causado durante a invasão da cidade. No entanto, de acordo com Souza (2010), nem todos os trabalhos e documentos foram perdidos. Muitos escritos e representações foram preservados e traduzidos pela cultura islâmica, se disseminando por todo Oriente Médio.

Ao mesmo tempo, o cristianismo se expandia por quase toda a Europa, ao passo que importantes teólogos cristãos como Nemésio e Agostinho engendraram um movimento de unificação das teorias de Platão e Aristóteles com a fé cristã (SOUZA, 2010).

Com o surgimento dos feudos a igreja Católica adquiriu cada vez mais poder sobre a economia da época. Representada pelo Clero, esta instituição religiosa moldou e dominou os valores da sociedade ocidental, controlando, julgando e punindo os comportamentos considerados impróprios ou heréticos. Realizado por meio de castigos e torturas esse processo de “julgamento” e supressão da heresia ficou conhecido como inquisição.

O discurso religioso vigente na época pregava a salvação e superioridade da alma, afirmando que a mesma deveria se manter livre de pensamentos impuros e tentações. O corpo era visto como suscetível a corrupções podendo, inclusive,

desvirtuar a pureza da alma. Nesse sentido, a igreja não mediu esforços para reprimir e conter os desejos carnisais, bem como, atitudes que infringissem a moral e os valores divinos.

Em virtude dessa influência religiosa, o corpo humano foi reprimido, negligenciado e censurado durante toda a Idade Média. O dogmatismo religioso adquiriu intenso controle sobre o “ser corporal” da população, empregando uma série de práticas e condutas religiosas que desvalorizavam e condenavam o culto ao corpo. O mesmo era tido como fonte de pecado e degradação, sendo que as suas pulsões e desejos deveriam ser reprimidos para garantia da salvação divina da alma (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ, 2012).

De acordo com O'Malley e Saunders (2012), entre a população desse período prevalecia uma clara oposição a práticas relacionadas a dissecação do corpo humano. Muitas pessoas temiam as consequências na hora da ressurreição, devido à crença religiosa de que o cadáver deveria ser mantido inviolável.

Outro fator que dificultou os estudos anatômicos, na Idade Média, foi à interpretação errônea de um decreto (*De Sepulturis*) publicado pelo papa Bonifácio VIII que condenava qualquer prática que envolvesse a fervura de ossos humanos. Essa prática tinha como objetivo facilitar o transporte dos cavaleiros mortos nas Cruzadas, para serem enterrados em suas cidades de origem (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012)

No entanto esse decreto foi mal interpretado e estendido para todo tipo de prática que envolvesse a dissecação. Por esse motivo os estudos anatômicos ficam restritos aos escritos tradicionais, principalmente os Galênicos. Práticas cirúrgicas e estudos do corpo cessaram quase que completamente, possibilitando o surgimento de trabalhadores informais, como por exemplo, os “cirurgiões-barbeiros” que apesar de muitas vezes iletrados, ofereciam serviços de atendimento a população em troca de valores que variavam de moedas até alimentos (SOUZA, 2010; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012; JANEIRO, 2015).

Com o escolasticismo, o advento das primeiras universidades europeias e as escolas de medicina, os estudos de Galeno e Aristóteles se tornaram referências

absolutas. A anatomia e os estudos sobre o corpo permaneceram por mais de quinze séculos sob as sombras dos dogmas galênicos e aristotélicos. De acordo com Souza (2010), em algumas universidades da Europa era extremamente proibido discordar ou questionar os ensinamentos galênicos. Souza (2010), ainda cita um caso acontecido no do Colégio Real de Medicina de Henrique VIII: “Em 1559, por exemplo, o Colégio Real de Medicina de Henrique VIII quase liquidou um homem de Oxford que ousou duvidar da infalibilidade galênica” (SOUZA, 2010, p.23).

Em verdade, durante a Idade Média, esse fato não era um caso isolado, muito pelo contrário, acontecia com frequência dentro das escolas e universidades. Em alguns centros de ensino, as pesquisas relacionadas à anatomia chegaram a ser proibidas o que engessou ainda mais os conhecimentos e estudos a respeito do corpo (SOUZA, 2010; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012; JANEIRO, 2015).

Apesar de conterem muitos erros, os estudos de Galeno permaneceram sem correções até o período renascentista. No entanto, devemos admitir que os mesmos foram de extrema importância para o desenvolvimento da anatomia durante a Idade Média, visto que eram umas das únicas referências onde se podia encontrar informações sobre a anatomia interna e externa do corpo humano (SOUZA, 2010).

A maior parte da bibliografia e artigos consultados, referentes ao desenvolvimento anatômico durante a Idade Média, admitem que pouco conhecimento foi produzido durante esse período. No entanto, Janeiro (2015), em seu estudo intitulado “Ciência e Arte: Vida-(e)-Morte Encenada(s)”, evidencia a emergência de um olhar mais sensível e atento para o que está encoberto nas “entrelinhas” da história. O autor discute como as contribuições femininas para o desenvolvimento anatômico foram ignoradas e invisibilizadas pela sociedade patriarcal.

Janeiro (2015) aponta que as Cruzadas foram eventos potenciais para o empoderamento e autonomia das mulheres durante a Idade Média. Mesmo se tratando de uma época onde prevalecia à repressão ao corpo e ao feminino, a sociedade patriarcal cristã se viu obrigada a aceitar uma maior atuação feminina em papéis antes exclusivos para homens. Nas Cruzadas, como acontece geralmente em períodos de

guerras, uma grande parcela masculina foi à campo de batalha, abandonando suas atividades nos centros urbanos. Historicamente, quem sustenta as sociedades nestes casos geralmente são as mulheres que precisam assumir as funções que antes lhe eram negadas, para resgatar e manter o funcionamento do sistema.

Ainda segundo Janeiro (2015), no caso das Cruzadas não foi diferente, as mulheres tiveram que assumir as mais diversas funções sociais, atuando desde a produção de alimentos até cuidados com a saúde:

[...] as mulheres precisaram resgatar toda uma harmonia, contemplação, observação e experimentação com/da/na Natureza, a fim de melhor saber lidar com doenças e remédios, higienização, alimentação, manutenção de ferramentas e aprimoramento de tecnologias do dia a dia. [...] vê-se que os estudos empreendidos pelas mulheres percorreram o domínio do corpo, da saúde, da medicina, das diversas ciências e diversas técnicas. (JANEIRO, 2015, p.83)

No entanto as Cruzadas acabaram e os homens que estavam no campo de batalha voltaram para suas cidades. Ao retornarem encontraram mulheres exercendo funções de destaque e soberania, agregando e produzindo conhecimentos. Neste sentido, Janeiro (2015) ainda pontua qual artifício foi utilizado pelo patriarcado cristão para restabelecer a soberania masculina e reprimir o progresso e a insubordinação feminina: A caça às bruxas!

Como o acesso as universidades e o conhecimento científico eram privilégios masculinos, muitas mulheres começaram a produzir conhecimento de maneira informal, o que serviu de argumento para igreja condenar e tornar ilegítimas as suas atividades. As Curadoras que formulavam e aprimoravam poções (chás, licores, xaropes), como forma de medicina alternativa, foram chamadas de feiticeiras. As parteiras, mulheres que ajudavam nos partos e possuíam grande importância para a população mais carente, eram vistas com maus olhos pelos detentores do poder. As anatomistas, que estudavam o corpo tentando compreender suas estruturas e funcionalidades, foram chamadas de necromantes (JANEIRO, 2015).

Historicamente, esse período ficou marcado pelas atrocidades cometidas pela inquisição e pela caça as bruxas. Milhares de pessoas foram torturadas e mortas em praça pública (enforcadas ou queimadas), acusadas de heresia e bruxaria. O estudo

científico era controlado pela igreja, sendo que vários pensadores e estudiosos da época sofreram represálias por apresentarem teorias e ideias contrárias aos dogmas religiosos.

Neste contexto, o influente domínio da Igreja Católica, a perpetuação e culto aos estudos e representações de Galeno, bem como, a supressão das contribuições femininas para a ciência, provocaram graves retrocessos para o desenvolvimento científico que permanecia cada vez mais estagnado e refém de discursos dogmáticos.

Entretanto, se faz necessária uma reflexão mais aprofundada sobre essa questão, visto que muitos avanços científicos tiveram início durante a Idade Média, porém, só adquiriram força e relevância durante a Idade Moderna com o advento das ideias renascentistas.

De acordo com Souza (2010) e Janeiro (2015), foi durante o final da Idade Média que o sentimento de insatisfação frente à situação intelectual no medievo começou a ruir. A crescente consolidação das universidades laicas e a efervescência de ideias e interesses pela natureza científica contribuíram para a explosão do renascimento por toda a Europa.

7. “EU NÃO DEVO TOCÁ-LO COM UMA VARA DE 10 PÉS”: O Renascimento e as contribuições de Leonardo da Vinci para o ensino de anatomia

“Eu não devo tocá-lo com uma vara de 10 pés” (VAN DE GRAAFF, 2003, p.13, grifo nosso), é com essa frase que provoco e inicio a temática do presente capítulo: Quais as contribuições de Leonardo Da Vinci para o ensino de anatomia humana nas aulas de ciências e biologia, sendo que vivemos uma época em que os avanços da ciência e tecnologia possibilitam o uso de recursos e técnicas cada vez mais sofisticadas, nos proporcionando ainda mais detalhes sobre o corpo humano e a natureza?

Para responder essa pergunta se faz necessário recorrer a História e Filosofia das Ciências, com o intuito de compreender o processo e o desenvolvimento do

conhecimento científico. Durante toda história da humanidade novas práticas e meios tecnológicos foram inventados e inovados, despertando assim, importantes debates sobre questões éticas e filosóficas, colocando em cheque valores e crenças vigentes ao longo do tempo.

Não obstante, os estudos a respeito do corpo humano, bem como, o ensino da anatomia evoluíram a passos lentos, principalmente por restrições impostas por instituições religiosas, que “domesticaram” e determinaram quais deveriam ser os valores e atitudes que o corpo humano deveria comportar.

Diante dos fatos e acontecimentos evidenciados nos capítulos anteriores, é interessante percebermos como se deu o desenvolvimento do ensino da anatomia nas diferentes épocas da humanidade, identificando quais pressões ideológicas, culturais, religiosas e políticas o influenciaram.

Foi na antiguidade onde se iniciaram as primeiras discussões e concepções de forma estruturada e científica a respeito do corpo. O estudo da anatomia neste período ainda se encontrava incipiente e só ganhou caráter de disciplina em Alexandria, quando o corpo humano passou a ser estudado, ainda que de forma pioneira, sob uma perspectiva sistemática e estrutural. As aulas de anatomia nessa época se davam através de vivissecações de prisioneiros de guerra e criminosos. Embora considerada, atualmente, como uma prática desumana e antiética, proporcionou avanços significativos no que diz respeito ao funcionamento das estruturas corporais. Destacam-se os trabalhos de Erasítrato e Herófilo, mas o estudioso que mais influenciou o conhecimento anatômico neste período foi Galeno.

Na idade média, com o advento das primeiras universidades europeias e as escolas de medicina, os estudos galênicos foram amplamente difundidos e apropriados pela cultura ocidental. Já considerada uma ciência, a anatomia e os estudos sobre o corpo, aconteceram de forma pouco inovadora, visto que os mesmos eram totalmente dogmáticos, ancorados aos estudos de Galeno, que influenciaram e predominaram sobre os estudos anatômicos até o período renascentista.

Outro fato que contribuiu para o engessamento e estagnação da anatomia na Idade Média foi a publicação de um decreto papal que proibia e condenava qualquer pessoa que utiliza-se técnicas que envolvessem a fervura de ossos humanos. O texto contido no decreto foi mal interpretado pela população da época, que temia as fortes represálias da inquisição e as consequências na hora da “ressurreição”, estendendo essa proibição a quase todas as práticas que envolvessem dissecação humana.

Dessa forma os desenhos anatômicos tradicionais se tornaram referência e não podiam, portanto, serem revistos ou corrigidos, visto que se tratava de uma verdade já estabelecida pelos antigos cientistas, como Galeno, por exemplo. Esses mesmos desenhos, apesar de conterem muitos erros conceituais e não representarem as reais estruturas do corpo, eram utilizados como base nas aulas de anatomia. Neste período algumas dissecações aconteceram dentro das universidades com a autorização da igreja. No entanto, o conhecimento contido nas representações tradicionais prevaleciam frente ao conhecimento anatômico adquirido durante dissecações, como evidencia O'Malley e Saunders:

Também é verdade que, durante as aulas de anatomia, a dissecação anatômica propriamente dita era relegada a um assistente, enquanto o professor, praticamente ignorando os detalhes da dissecação, discorria sobre o assunto, baseando-se no texto de um livro tradicional, o que não lhe propiciava nenhum benefício, muito menos a seus alunos. (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012, p.12).

No final da Idade Média prevalecia sobre a Europa Ocidental o sentimento de insatisfação frente à situação precária da economia e do desenvolvimento artístico e científico. O crescente desenvolvimento da burguesia e do comércio, bem como, os ideais naturalistas influenciaram e modificaram as relações sociais daquela sociedade (GOMES, 2009).

Essas mudanças econômicas e sociais ocorridas na Europa no século XV, juntamente com o reencantamento pelos antigos ideais clássicos, transformaram o modo de pensar do medieval, evidenciando a necessidade de reinventar as formas de compreender os processos naturais. Neste período os textos e representações da antiguidade foram resgatados servindo como base e inspiração para os ideais

naturalistas e humanistas, rompendo com os antigos valores escolásticos e culminando no movimento histórico conhecido como Renascimento (MIYAZAKI, 2013).

No Renascimento, os dogmas religiosos perderam espaço para o uso da razão. Devido a grande ruptura no modo de se pensar e compreender a natureza, o pensamento teocentrista foi substituído pelo antropocentrismo. Essa mudança de pensamento influenciou e modificou valores e comportamentos. Com o enfraquecimento da moral religiosa, o “homem” passou a atuar como protagonista principal, adquirindo maior destaque e atenção dos trabalhos artísticos e científicos, resultando em uma maior liberdade intelectual e criativa na cultura renascentista. (GOMES, 2009).

Esse processo de mudança nos valores intelectuais e religiosos permitiu o desenvolvimento do comércio com maior força do que no medievo. Com isso, a burguesia adquiriu maior poder econômico, contribuindo para o desenvolvimento de centros comerciais que estimularam, ainda que em menor proporção, o êxodo rural em direção às cidades. A prosperidade comercial dos burgos aliada ao mercantilismo e a expansão marítima, favoreceu também para o surgimento do capitalismo (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ, 2012).

As transformações nos valores culturais e o enriquecimento dos burgos estimularam o mercado de produção artística e intelectual principalmente na Itália renascentista, se estendendo mais tarde por toda a Europa. Por ter sido o berço do Império Romano, bem como, sua proximidade com os povos árabes e bizantinos, foi na Itália onde o Renascimento surgiu e se consolidou com mais intensidade.

Esse contato com os povos árabes e bizantinos permitiram a Itália o reencontro com as obras clássicas, preservadas por essas civilizações desde o incêndio de Alexandria. Este fato influenciou os ideais de beleza e o modo do fazer científico, resultando no desenvolvimento da literatura, das artes plásticas, da economia e das ciências (GOMES, 2009; CASSIMIRO; GALDINO; SÁ, 2012).

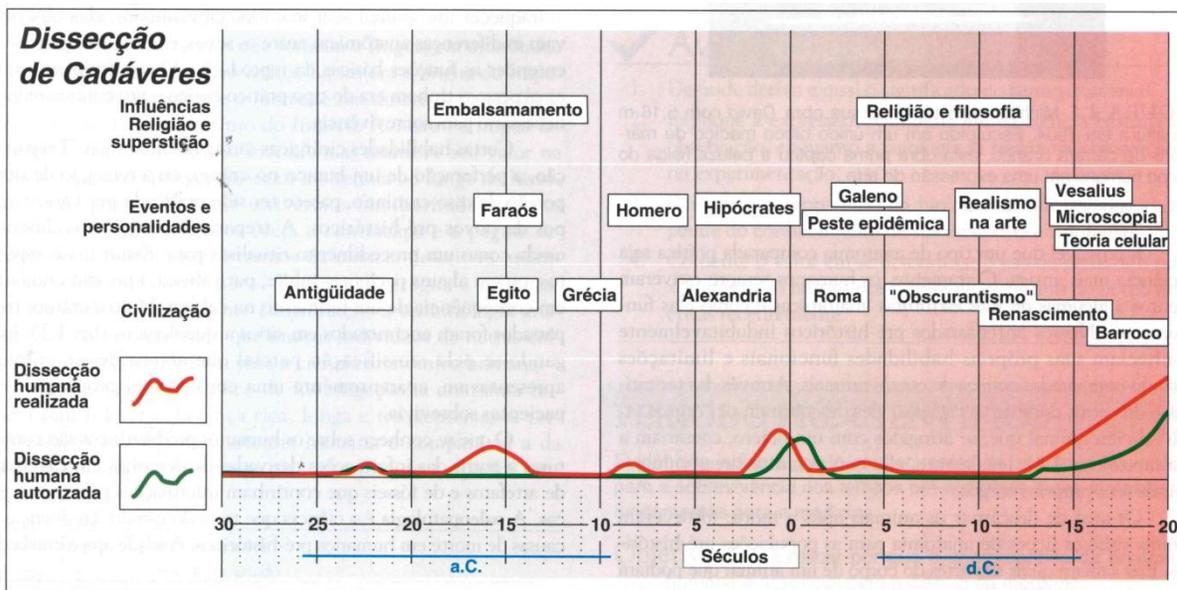
Renascimento, possibilitou a transição do modo de pensar medieval para uma nova abordagem do homem, iniciando a libertação das amarras da igreja. O homem passou a cultivar a si próprio. As leis sobre o funcionamento da

sociedade agora eram ditadas pela razão, e questões como os sentimentos, as emoções, a sexualidade... (CASSIMIRO; GALDINO; SÁ, 2012, p.74).

Com as mudanças nos paradigmas culturais deste período, o corpo passou a atrair a atenção de artistas e cientistas. Preocupados em entender e sistematizar o corpo humano, os anatomistas intensificaram seus estudos e trabalhos, dissecando e sistematizando as estruturas corporais. Os artistas também se interessavam pelas dissecações, no entanto, com o objetivo de tornar suas obras mais realistas e naturais. Com isso, MIYAZAKI (2013) destaca a importância desse movimento histórico, sendo possível perceber uma forte intersecção entre Arte e Anatomia.

Neste sentido, durante o Renascimento os estudos anatômicos progrediram significativamente (Fig. 1). A inclusão da anatomia como disciplina nas universidades, tal como a influência dos pensadores humanistas foram determinantes na história anatômica da época (SOUZA, 2010). As representações do corpo, cada vez mais detalhadas e fiéis à realidade, abrangiam não somente os desenhos anatômicos, como também as pinturas e esculturas criadas nesse período.

Figura 1 - Linha do tempo descrevendo a história das dissecações de cadáveres



Fonte: VAN DE GRAAFF, 2002, p.4

Com o renascimento as formas de se pensar e compreender o corpo adquiriram novos significados. Nesse momento histórico, o pensamento do medievo passou por profundas mudanças, não mais restrito a meras concepções religiosas, transcendendo para uma nova forma de “ver” e conceber o mundo e a natureza.

Figura 2 - *Fascículo de Medicina* - Johannes de Kethan, 1493



Fonte: ZANIRATO, 2011, p. 85

Nas aulas de anatomia realizadas na renascença as dissecações dos cadáveres, geralmente, eram realizadas em até quatro dias, visto o nível de decomposição do corpo morto. Em alguns casos especiais os cadáveres eram embalsamados com o objetivo de retardar a deterioração, entretanto, a prática ainda era pouco eficiente e aos poucos os cadáveres entravam em processo de decomposição, liberando forte cheiro fétido e nauseante. Por esse motivo, durante as dissecações, os professores de

anatomia se mantinham distantes do corpo morto, geralmente lecionavam em cátedras, enquanto que assistentes contratados manuseavam o cadáver (fig.2) (ZANIRATO, 2011). Van de Graaff (2003) afirma que a frase “Eu não devo tocá-lo com uma vara de 10 pés” se tornou frequente durante as dissecações.

A história do fazer anatômico renascentista revela as práticas de ensino utilizadas na época, bem como, demonstra a evolução do ensino da anatomia em relação à Idade Média. Nesses verdadeiros “eventos anatômicos”, de acordo com O'Malley e Saunders (2012), geralmente encontravam-se reunidos muitos intelectuais com interesses convergentes: médicos, anatomistas, artistas e estudantes em geral, visto que as dissecações eram públicas, realizadas nas escolas de medicina.

Nesse contexto, Miyazaki (2013) destaca o crescente interesse dos artistas pelo conhecimento anatômico, visto que os mesmos eram estimulados nos ateliers a participarem das dissecações, a fim de observar e representar os volumes dos corpos humanos e animais com maior precisão e naturalidade. Ainda segundo Miyazaki, no Renascimento, o estudo da anatomia se tornou indispensável para a formação dos artistas, elevando suas obras a níveis de extraordinária perfeição, aproximando de forma harmônica o conhecimento científico do artístico.

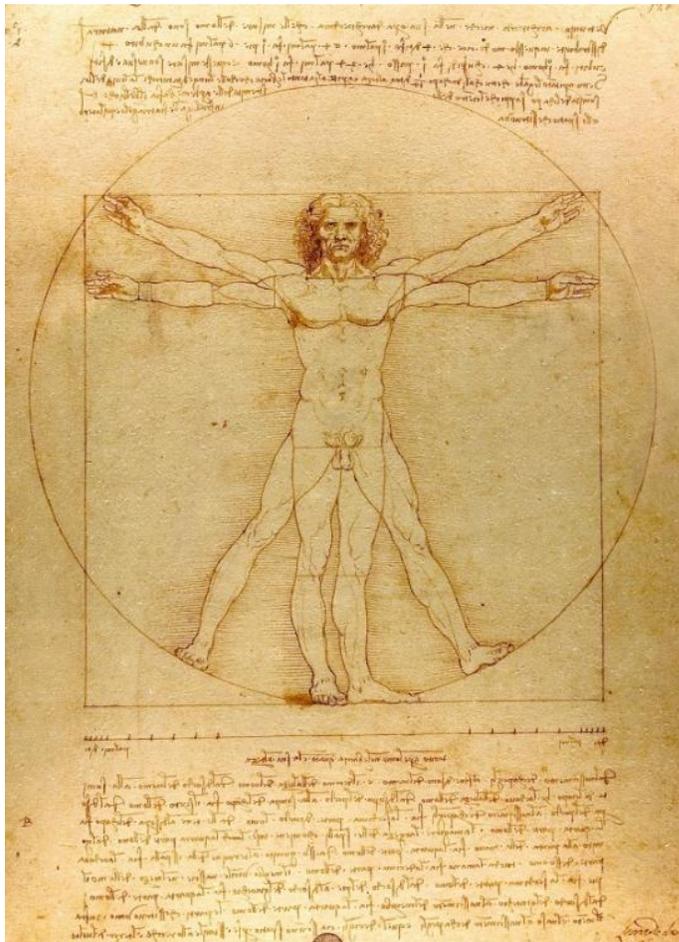
Apesar dos estudos anatômicos proporcionarem essa aproximação entre arte e ciência, os propósitos destes estudiosos não necessariamente eram os mesmos. Geralmente os anatomistas buscavam, principalmente, a sistematização das estruturas corporais, enquanto que os artistas tinham como objetivo se apropriar desse conhecimento para representar com maior naturalidade suas pinturas e esculturas (TALAMONI, 2012).

Por ter ultrapassado os limites entre o artístico e o científico, Leonardo Da Vinci talvez tenha sido o único homem deste período a romper com essa divergência. Leonardo não somente utilizava da anatomia como alicerce para representação artística, como também a considerava uma ciência fundamental, despertando enorme interesse e esmero em suas pesquisas anatômicas (TALAMONI; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Nesse período efervescente de novas ideias, Leonardo Da Vinci, revolucionou os conceitos artísticos vigentes até então. Além de produzir suas próprias tintas, inventando e aprimorando técnicas de pintura, foi pioneiro na utilização de perspectivas matematicamente calculadas, representando com maior fidelidade a paisagem de fundo em suas obras (PRIWER; PHILLIPS, 2006).

Leonardo Da Vinci atuou brilhantemente no palco das artes e das ciências, se tornando referência histórica como digno artista e pesquisador científico (MIYAZAKI, 2013). Suas ilustrações originais e inovadoras contribuíram para a concretização de uma identidade renascentista, com enfoque voltado principalmente para a estrutura do corpo humano (VAN DE GRAAFF, 2003).

FIGURA 3 – “Homem Vitruviano”: Leonardo da Vinci



Fonte: ATALAY, 2007.

Para tal feito, Da Vinci estudou as ideias de proporção e simetria estabelecidas pelo arquiteto e engenheiro romano Vitruvius, no século I antes de Cristo, relacionando-as à anatomia humana (Fig.3). Dessa forma, ampliou as dimensões e possibilidades de estudos relacionadas ao corpo, aplicando de forma inovadora, proporções matemáticas às estruturas anatômicas externas e internas. Cabe ainda ressaltar, que os escritos contidos em seus *Cadernos Anatômicos*, abrangem pesquisas sobre fisiologia humana, discorrendo sobre a função das estruturas corporais, já representadas na literatura tradicional, bem como, contribuindo com relatos e comentários originais sobre o possível funcionamento de estruturas que até então ainda não haviam sido descritas (GOMES et al., 2009).

Na busca por tornar visível aquilo que era concebido pela imaginação, da Vinci passou também a estudar corpos humanos, recorrendo ao método da dissecação e da observação com o intuito de entender de que forma se davam os movimentos do corpo para dotar suas imagens de naturalidade e expressão. (ZANIRATO, 2011, p.48)

Utilizando-se de diagramas e fórmulas matemáticas, representou o corpo humano sob o ponto de vista de fenômenos físicos, determinando, por exemplo, a força de alavancagem produzida pelos músculos. Além disso, desenvolveu uma nova técnica de desenho, que lhe permitiu representar as peças anatômicas sob quatro ângulos de visão, demonstrando ainda seções transversais das estruturas corporais (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Os esforços autodidatas de Leonardo Da Vinci em representar e compreender o corpo humano o levaram a intensificar seus estudos, expandindo seus conhecimentos para as mais diversas áreas (filosofia, matemática, física, química e biologia). Esse movimento interdisciplinar de Leonardo ganhou forma e corpo em suas obras artísticas, retratando de modo extremamente natural os traços e estruturas corporais.

Na busca por tornar visível aquilo que era concebido pela imaginação, da Vinci passou também a estudar corpos humanos, recorrendo ao método da dissecação e da observação com o intuito de entender de que forma se davam os movimentos do corpo para dotar suas imagens de naturalidade e expressão. (ZANIRATO, 2011, p.48)

No entanto seus estudos e pesquisas vão muito além do aspecto meramente artístico, demonstrando profundo empenho em atividades científicas relacionadas à

mecânica, engenharia, hidráulica e principalmente anatomia humana. Essa última foi amparada por inúmeras práticas e trabalhos envolvendo a dissecação de mais de trinta cadáveres humanos, realizados num período que compreende quase três décadas (MIYAZAKI, 2013).

Leonardo Da Vinci dedicou-se aos estudos anatômicos em diferentes fases de sua vida. Paralelamente às suas criações artísticas, e movido por sua incessante curiosidade, dedicou-se aos estudos e experimentos científicos nos mais variados campos de conhecimento, produzindo inúmeros trabalhos e anotações com representações e esboços ricamente ilustrados, acompanhados de comentários que discutiam e colocavam em cheque as teorias tradicionais.

Entre o período de 1486 a 1499, Da Vinci residiu em Milão trabalhando para o governante Ludovico Sforza. Nesse meio tempo, apesar da pouca disponibilidade para se dedicar aos estudos de anatomia, relatou e representou os resultados da dissecação realizada em um cavalo, que mais tarde lhe serviu para fundamentar e esculpir uma gloriosa escultura para Sforza (ATALAY, 2007; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Nesta fase de sua vida, seu trabalho anatômico ainda era muito influenciado pelos estudos de Aristóteles, Galeno, Avicena e Mondino, bem como, pelas doutrinas de Platão. Aos poucos Leonardo assume cada vez mais a postura investigativa, buscando não somente aprimorar seus trabalhos artísticos, mas também representar e descobrir as verdades ainda misteriosas a respeito do corpo humano (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Ainda de acordo com O'Malley; Saunders (2012), a observação dos desenhos mais antigos de Da Vinci produzidos por volta de 1487, revelam que o mesmo dispunha de poucos materiais para dissecação (apenas uma cabeça humana, uma coxa e uma perna), recorrendo então a dissecação de animais, análise de textos anatômicos tradicionais e a representação da superfície do corpo humano vivo. Esse fato contribuiu para que o artista representasse muitas estruturas de forma errônea e confusa, associando e deduzindo relações entre a função e localização das estruturas internas.

Quando Ludovico foi deposto, em meados de 1500, Leonardo retornou a Florença, onde intensificou seus estudos anatômicos assistindo e participando de dissecações no Hospital de Santa Maria Nuova, onde teve a oportunidade de estudar um maior número de cadáveres. Inclusive, de acordo com O'Malley; Saunders (2012), foi nesse hospital onde dissecou o corpo do "*homem centenário*", citado e representado em seus *Cadernos Anatômicos*.

Contudo, é curioso observar que, apesar da dissecação do corpo do "homem centenário" e da excelência das diversas observações que havia efetuado até aquela época sem que dispusesse de adequado material para dissecação, seu senso de independência ainda estava refreado pelo peso exercido pelos ensinamentos anatômicos tradicionais. (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Mesmo tendo acesso a mais cadáveres do que em outrora, ainda era difícil encontrar um corpo para dissecação. No entanto podemos observar anotações em seus *Cadernos Anatômicos*, referências e representações de mais de dez corpos humanos dissecados em Florença.

Seus desenhos e esquemas florentinos evidenciam sua dificuldade em trabalhar com a terminologia anatômica científica, que na época era produzida em sua maioria em Latim, língua pouco dominada por Leonardo. Movido por seus ideais, e superando esses empecilhos, utiliza de técnicas inovadoras de estudo do corpo, sugerindo um método de observação baseado nas projeções anterior, lateral e posterior (ZANIRATO, 2011; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Além disso, Leonardo ainda inventou o método de injetar cera no interior de órgãos internos, como por exemplo, os ventrículos do cérebro, com objetivo de compreender e entender sua forma e estrutura. Nesse sentido o artista cientista, Leonardo Da Vinci, demonstra não se contentar com as metodologias e práticas anatômicas de sua época. Utilizando-se de sua personalidade inventiva, desenvolve práticas e métodos com originalidade ímpar, de grande valia para os estudos anatômicos (GOMES, 2009; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Cada vez mais intrigado pelas diferenças anatômicas presentes nos corpos dissecados em relação às representações tradicionais, Leonardo Da Vinci começa a

questionar os ensinamentos galênicos e aristotélicos. Esse movimento se intensifica somente no fim de sua carreira (1513), quando com mais independência, abandona os trabalhos ancestrais, baseando-se em seus próprios estudos e observações, oferecendo conclusões e comentários sobre a real forma e o possível funcionamento do corpo humano.

Quando retorna a Milão (1513), Da Vinci intensifica seus estudos anatômicos. Seus desenhos e representações evidenciam que teve acesso a um maior número de cadáveres para dissecação. Dessa forma, pode ampliar seus conhecimentos, estabelecendo relações e parcerias com outros estudiosos de sua época, como por exemplo, Marcantonio Della Torre.

O jovem Marcantonio Della Torre era professor de anatomia da Universidade de Pádua. Estudou os conteúdos clássicos, conquistando avanços consideráveis no estudo e ensino de medicina. A intensa amizade entre Leonardo e Marcantonio, pode ter influenciado as suas representações e desenhos anatômicos. Foi neste período que Da Vinci adquiriu maior sistematização e maturidade em seus estudos sobre anatomia humana (GOMES, 2009; SOUZA, 2010; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

A colaboração entre os estudiosos não durou mais que três anos, visto que em 1512, o jovem Marcantonio Della Torre (aos 30 anos de idade) morreu vítima de peste. No entanto, Leonardo continuou com seus estudos sobre o corpo, evidenciando em seus desenhos, a enriquecedora aprendizagem que construiu com Della Torre.

Outro ponto importante sobre o trabalho anatômico de Leonardo Da Vinci diz respeito a suas anotações e comentários que acompanham suas representações do corpo. Muito do que Da Vinci estudou e concluiu está escrito nestes textos, revelando não somente o seu fazer anatômico, mas também nos oferecem subsídios para que percebamos sua genialidade no contexto histórico no qual estava inserido.

Em seus cadernos anatômicos, produziu mais de duzentas gravuras representando as estruturas corporais utilizadas em seus estudos e dissecações. Seu trabalho percorre todo o corpo humano buscando compreender, juntamente da

anatomia comparada e os estudos anatômicos tradicionais, o funcionamento e as relações fisiológicas das estruturas estudadas.

No campo da osteologia, suas representações do sistema ósseo ocupam lugar de destaque em todo seu trabalho anatômico. Apesar de sua aparente dificuldade com a terminologia anatômica, representou detalhadamente as estruturas ósseas do corpo com atenção especial ao pé humano, onde é possível observar sua incrível capacidade técnica e criatividade imaginativa (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012; TALAMONI, 2012).

De acordo com Talamoni (2012), apesar dos desenhos de Leonardo conterem imperfeições, é possível afirmar que estes demonstraram o sistema ósseo representado com superioridade em relação aos contidos nas representações tradicionais. Da Vinci ainda se utilizou de seus estudos em mecânica para compreender os movimentos corporais, através da ação de alavancagem exercida pelos ossos.

Visto seu grande interesse em representar o corpo e seus movimentos com maior naturalidade e expressão, concentrou grande parte de seu tempo em estudos sobre os músculos. Leonardo inovou significativamente nos estudos sobre a miologia, mas enfrentou problemas quanto à comparação e terminologia dos músculos, visto que as estruturas musculares ainda não haviam sido representadas em sua totalidade pelos estudos já existentes, permanecendo, assim, sem nomenclatura adequada (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Da Vinci cometeu muitos equívocos ao supor que a estrutura interna humana fosse essencialmente semelhante à maioria dos animais. No entanto, ainda de acordo com O'Malley e Saunders, mesmo que Galeno tenha realizado dissecações de animais depois de Aristóteles, Leonardo é considerado o primeiro a se dedicar ao estudo da Anatomia Comparada.

Essa prática era muito comum na época, visto o difícil acesso a cadáveres humanos. Dessa foram muitas estruturas corporais descritas por anatomistas, inclusive Leonardo, apresentam-se de forma errônea, com grotescas transposições e suposições, onde as estruturas corporais de outros animais foram desenhadas representando órgãos humanos, diferindo somente no tamanho e proporção.

Contudo, a prática de comparação das estruturas contribuiu para o entendimento de Da Vinci sobre as semelhanças e diferenças das estruturas corporais humanas e animais, visto que, muitos animais de diferentes espécies apresentam estruturas com forma e função semelhante as do ser humano, enquanto que em outros casos diferem completamente.

No que diz respeito aos seus estudos sobre o sistema cardiovascular, é importante destacarmos que Da Vinci pouco conhecia da circulação sanguínea. Os livros e escritos antigos continham poucas informações sobre o real funcionamento da circulação, bem como representações incompletas e com pouca qualidade. É bem possível que Leonardo tenha buscado informações e fundamentado suas hipóteses nas representações do sistema cardiovascular contidas no manual de *Anatomia (De Anatome)* de Mondino dei Liuzzi (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012; MIYAZAKI, 2013).

Apesar das dificuldades, Leonardo Da Vinci inovou nos estudos cardiovasculares inserindo cera nos ventrículos e no coração, obtendo moldes e determinando de forma experimental a anatomia interna desses órgãos, ainda que as estruturas utilizadas, em sua maioria, eram provenientes de bovinos (VAN DE GRAAFF, 2003).

Sobre o sistema digestório, as considerações e apontamentos de Da Vinci se apresentam incompletas. Muito do que Leonardo representou pode ter sido fundamentado de acordo com os estudos tradicionais (principalmente de Galeno), sem muita inovação e pretensão de realismo (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012). Isso pode ter se dado devido ao rápido processo de decomposição visceral, visto que na época não havia métodos eficazes de preservação e conservação dessas estruturas. No entanto, se concentrou com mais intensidade no estudo fisiológico da digestão, propondo teorias originais sobre como o bolo alimentar era transportado pelo tubo digestório.

As contribuições de Leonardo para o sistema nervoso foram, em sua maioria, baseadas em dissecações de animais como macacos e sapos sendo comparadas com as dissecações humanas. Como no caso do sistema cardiovascular, Da Vinci também se utilizou da técnica de injeção de cera no cérebro para obter moldes de sua estrutura interna. Comparou os estudos primitivos de Avicena ou Alberto Magno com suas

experiências a respeito da fisiologia dessas estruturas, obtidas a partir da observação e experimentação do sistema nervoso de sapos (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Não diferente dos demais sistemas, Da Vinci também representou o aparelho respiratório baseando-se, quase que exclusivamente, em dissecações de animais. Percebeu mais tarde em suas observações que muitos dos pressupostos galênicos e aristotélicos não compreendiam a realidade, passando a duvidar destes e propor novas teorias. De forma intuitiva e empírica, Leonardo acreditava que o diafragma auxiliava no movimento intestinal e que os pulmões resfriavam o sangue (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Outro fator que estimulou Da Vinci a estudar o sistema respiratório foi o fato de ser músico. No entanto, em sua época ainda não se havia consciência da existência das cordas vocais. Leonardo então acreditava que o órgão responsável pela voz fosse à laringe, comparando a estrutura que compreende a traqueia com um instrumento musical, um “órgão de tubos”.

Seus desenhos sobre o sistema urogenital foram representados com muitos detalhes, principalmente no que diz respeito aos ureteres e bexiga. Entretanto, Leonardo pouco concluiu sobre o funcionamento dessas estruturas, apresentando opiniões primitivas sobre o assunto (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Representou os órgãos da reprodução sem o pudor existente nos desenhos e representações tradicionais. Detalhou com maior ênfase o sistema reprodutor masculino, enquanto que o feminino foi representado de maneira mais grosseira. Sem embargo, no que diz respeito aos estudos da embriologia, descreveu e representou perfeitamente um feto humano com cerca de sete meses. Como não teve acesso ao cadáver da mãe do feto, descreveu e desenhou o endométrio baseado nos revestimentos fetais de uma vaca prenha (SOUZA, 2010; O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Ainda de acordo com O'malley; Saunders (2012), apesar de Leonardo Da Vinci não ser considerado como anatomista pela comunidade científica, foi o artista que mais atingiu a perfeição em suas obras anatômicas. Embora outros artistas também tenham

estudado anatomia para aperfeiçoar suas obras, Leonardo foi o único a tratar a anatomia humana como obra de arte, destacando e evidenciando a beleza do corpo e suas estruturas, aproximando concomitantemente e indissociavelmente arte e ciência.

Para Gomes et al. (2009) Leonardo Da Vinci é a grande referência do renascimento e um marco indubitável na história das ciências naturais. Apesar de não ter tido a oportunidade de publicar seu tratado de anatomia, suas contribuições foram de extrema importância, revolucionando uma época em que os estudos anatômicos davam seus primeiros passos. Sem dúvida sua representação visual influenciou outros tantos artistas e anatomistas como Michelangelo e Vesalius.

Apesar de originais e a frente de seu tempo, os *Cadernos Anatômicos* de Leonardo Da Vinci só foram encontrados dois séculos depois por Blumenbach e William Hunter (1718-1783), e publicados somente entre os anos de 1898 e 1916. Dessa forma ficaram a margem do desenvolvimento anatômico deste período que se desenvolveu paralelamente e sem a luz de suas descobertas e contribuições (TALAMONI, 2012).

Isto posto, o estudo anatômico foi marcado pela publicação dos trabalhos anatômicos de Andreas Vesalius: *Tabulae Anatomicae* (1538) e o *De Humani Corporis Fabrica* (1543). Andreas Vesalius é considerado o pai da anatomia por produzir ilustrações anatômicas de qualidade e sistematizadas com rigor científico, contribuindo para os estudos anatômicos subsequentes (O'MALLEY; SAUNDERS, 2012).

Mesmo não tendo publicado seu trabalho anatômico, Leonardo ainda é considerado o maior gênio da história por sua maravilhosa habilidade de transitar entre os mais diferentes campos do conhecimento. Sua insaciável curiosidade e determinação servem de exemplo e incentivo a serem seguidos nas escolas e centros de ensino, principalmente nas aulas de ciências, onde a curiosidade e a criatividade atuam como base fundamental para a construção do conhecimento científico.

8. O CORPO EM ENSAIO: curiosidade e criatividade na construção do conhecimento

Por que recorrer ao passado lançando mão da história e das contribuições dos grandes “gênios”, intelectuais e pensadores que revolucionaram o mundo com seus ideais e engenhosidades? Essa pergunta é na verdade uma possível resposta dentre inúmeras outras, tentando resolver um questionamento cada vez mais atual e frequente no ambiente acadêmico e escolar: Como fazer ciência de uma forma integradora e menos fragmentada onde nossos alunos possam relacionar os conhecimentos científicos com a realidade cotidiana?

Não é à toa que o termo interdisciplinaridade tem se tornado corriqueiro em pesquisas e estudos científicos relacionados ao ensino. Bizzo (2009) percebe essa tendência e destaca a importância de se relacionar os conhecimentos prévios dos alunos aos adquiridos nas aulas de ciências, bem como, integrar e correlacionar com o aprendizado das outras disciplinas, possibilitando uma aprendizagem muito mais rica e estruturada, entendendo a realidade (humana, histórica, social e cultural) e os processos naturais de forma concomitante e integrada.

Fazenda (2008) reitera:

A exigência interdisciplinar que a educação indica reveste-se sobretudo de aspectos pluridisciplinares e transdisciplinares que permitirão novas formas de cooperação, principalmente o caminho no sentido de uma policompetência. (FAZENDA, 2008, p.12)

Por isso tudo, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais nos orientam que a aprendizagem deve ser fruto de um planejamento multidisciplinar e interdisciplinar, articulando as temáticas propostas, visando atingir uma compreensão global e menos fragmentada. Dessa maneira, a realidade cotidiana do aluno deve ser relacionada aos conteúdos estudados em sala de aula, possibilitando ao mesmo tempo, reconhecer e relacionar as aplicações teórico/práticas do conhecimento científico em diferentes contextos, proporcionando ao aluno competências indispensáveis, para uma formação mais abrangente e humana.

Ainda de acordo com os PCNs de Ciências Naturais os conteúdos abordados nas aulas devem estimular e auxiliar os estudantes na construção de uma visão crítica do mundo, inter-relacionando os elementos e tecendo relações, contextualizando as mais diversas áreas do conhecimento. Seguindo essa linha de pensamento, é de fundamental importância que o aluno se reconheça como agente de transformação, identificando-se como parte indissociável e integrada a natureza, reconhecendo também sua capacidade de influenciar e provocar mudanças nos processos naturais, problematizando suas ações, de modo a desenvolverem atitudes que respeitem as demais formas de vida.

Bizzo (2009) destaca que os estudantes da atualidade, mesmo sem se dar conta, frequentemente estão reproduzindo os ideais e estudos de pensadores do passado. É necessário que desenvolvamos práticas que contextualizem as teorias científicas com a realidade, sem esquecer-se dos autores envolvidos em sua elaboração, bem como o contexto histórico e cultural no qual estavam inseridos.

Quando pensamos as contribuições de Da Vinci para a ciência, somos encaminhados ao seu modo abstrato e integrador de pensar e ver o mundo. Não existe uma divisão ou fragmentação dos conhecimentos, tudo está interligado, Leonardo não somente representava a natureza através de suas pinturas, como também utilizava das mais variadas linguagens como a matemática e a filosofia para tentar compreender o mundo natural como um todo, onde o olhar artístico se fundia ao científico, nutridos pela sua incessante curiosidade.

Neste sentido, admite-se aqui, que os estudos e obras anatômicas de Leonardo da Vinci, existem como uma fértil e rica fonte de conhecimento, contribuindo não somente para o ensino da anatomia humana, como também se revela uma ferramenta interdisciplinar ímpar, oferecendo uma gama de possibilidades para os estudos e debates dos temas transversais, que embora de grande importância na atualidade ainda são trabalhados de forma tímida e fragmentada na educação básica.

Portanto a HFC se mostra como uma interessante maneira de contextualizar os conhecimentos científicos aos aspectos históricos e culturais envolvidos em seu

desenvolvimento. É claro que a HFC não substitui o ensino tradicional das ciências, mas oferece subsídios didáticos metodológicos, indispensáveis para a formação de cidadãos capazes de perceber o mundo a sua volta de forma mais crítica e ética. (SILVA, 2006).

Dessa forma a abordagem das HFC nas aulas de ciências e biologia, nos proporciona a aquisição de competências indispensáveis para a compreensão das mais diversas dimensões do conhecimento. Possibilitando ao aluno a capacidade de entendimento e relação dos conceitos científicos estudados com o seu cotidiano.

Na perspectiva de compreender a importância da HFC, bem como a relevância e emergência da abordagem dos temas transversais e da interdisciplinaridade, recorreremos às obras anatômicas de Leonardo Da Vinci como tema gerador, discorrendo através de dois ensaios científicos, temáticas de interesse teórico e social. Nesta lógica, os ensaios desenvolvidos nesta monografia, provocam discussões a respeito de aspectos como o processo de envelhecimento do corpo e o estudo químico das tintas, bem como, o plano de aula também oferece subsídios para a abordagem de conteúdos de embriologia sob a luz das contribuições anatômicas de Leonardo da Vinci (Anexo I).

ENSAIOS:

8.1 AS CORES DO CONHECIMENTO: A QUÍMICA DESENHANDO O CORPO

Venho por meio deste primeiro ensaio indagar a seguinte questão: Quais os recursos indispensáveis, necessários para um artista representar a natureza (seja ela real ou abstrata) em uma pintura? Obviamente, além da criatividade e técnica, ele vai precisar de uma superfície (objeto ou local que se deseja pintar) e uma substância (geralmente colorida) que adere a essa superfície.

Atualmente, podemos encontrar superfícies (telas de pintura) e substâncias para colorir (tintas) em qualquer loja de materiais artísticos, com preços bem acessíveis. No entanto, nem sempre foi assim tão fácil de conseguir esses materiais. Ao longo da história da humanidade, muitos foram os esforços para desenvolver substâncias que

pudessem ser utilizadas para colorir e representar as ideias, materializando-as em pintura.

Ao longo do tempo, diferentes compostos orgânicos e inorgânicos foram descobertos e selecionados pelo homem, visando-se conquistar tinturas que resistissem a rápida deterioração. Para tal façanha, muitas foram as pesquisas e experiências para a formulação de compostos e técnicas que desempenhassem com sucesso a necessidade humana de fazer arte.

O grande pintor Leonardo Da Vinci (quando jovem), trabalhou como *garzone* (trabalhador responsável pela elaboração das tintas) na oficina de Andrea Verrocchio (PRIWER; PHILLIPS, 2006). Ainda como pupilo de Verrocchio, Leonardo extraía, triturava e misturava uma variedade de pigmentos para a produção das tintas. Movido por sua curiosidade incansável, foi nesse meio de experimentações que Da Vinci começou a desenvolver suas próprias técnicas (ATALAY, 2007), otimizando as já existentes e testando novos compostos, praticando desde cedo a arte da pintura a óleo.

Por se tratar de uma técnica nova e pouco conhecida, a utilização de tintas a base de óleo no início do período renascentista, ainda era escassa. Segundo Francisco e Francisco Junior (2012), essa prática despertou e estimulou o interesse dos artistas pela utilização de tintas a base de óleos vegetais. O processo de produção dessas tintas não era simples, pois exigia o domínio e compreensão de vários procedimentos químicos pouco utilizados na época, como descreve Priwer e Phillips, (2006):

A ciência de misturar tintas a óleo era complicada; [...]. A tinta tinha de ser colorida e também precisava aderir à superfície pintada de maneira adequada. A tinta é uma espécie de emulsão (uma suspensão líquida em que óleo e água são misturados e o óleo fica suspenso na água). [...] A tinta é um colóide, um tipo particular de emulsão contendo sólidos (pigmentos) suspensos em um líquido (óleo + aglutinante). Coisa complicada que Leonardo [Da Vinci] teve de aprender bem. (PRIWER; PHILLIPS, 2006, p.22)

Leonardo da Vinci não só utilizou-se das tintas a base de óleo, como também aprimorou a técnica misturando pigmentos com óleos de linhaça (*Linum usitatissimum*) ou cânhamo (*Cannabis ruderalis*), adicionando a essa mistura (em estágio de ebulição), cera virgem e água, evitando a supersaturação e conservando assim a intensidade das

cores, como podemos observar na Figura 3 (PRIWER; PHILLIPS, 2006; FRANCISCO; FRANCISCO JUNIOR, 2012).

Figura 4 – “Leda And The Swan”: Leonardo da Vinci, 1508-1515



Fonte: VALLENTIN, 1953.

No entanto nem todas as suas experiências com a pintura deram certo. Apesar de várias de suas obras sobreviverem até os dias atuais, muitas outras se perderam na história. O maior exemplo, talvez seja o caso da obra “*A Batalha de Anghiari*” (Fig.4), pintada sobre o muro no *Palazzo Vecchio* (Grande e importante palácio de Florença), na qual Leonardo experimentou o uso de uma técnica nova com grandes

potencialidades. Apesar da tinta apresentar belos resultados e aderir satisfatoriamente a parede do muro, necessitava da aplicação de calor para o processo de secagem das cores. Para finalizar a técnica, Leonardo acendeu uma enorme fogueira em frente a obra. Entretanto, os resultados não foram satisfatórios, visto que a parte superior da pintura não recebeu calor suficiente, fazendo com que partes da mesma se soltassem devido as cores ainda estarem liquefeitas (PRIWER; PHILLIPS, 2006; GASSET, 2011).

Figura 5: “A Batalha de Anghiari” - Leonardo da Vinci



Fonte: WEST, 2009.

Esse conjunto de falhas contribuiu para que a pintura “*A Batalha de Anghiari*” não perdura-se por muito tempo. Embora muito cuidadoso e detalhista em suas representações, Da Vinci não pode prever a deterioração de sua obra, que originalmente possuía oito metros de altura por 20 metros de largura.

As obras de arte não somente nos oferecem a oportunidade de contemplação e admiração, como também nos estimulam a repensar e refletir a realidade de forma atemporal. Enquanto professores de ciências, podemos utilizar esse precioso e rico recurso em sala de aula, questionando nossos alunos sobre a composição química das cores, o processo de extração de corantes (orgânicos e inorgânicos), os tipos de tintas e as mudanças históricas relacionadas a sua utilização, destacando a importância dessas descobertas ao longo do tempo e as influências no modo atual de se fazer pinturas.

Outro aspecto importante está relacionado a toxicidade das tintas, visto que no passado, muitas tinturas eram desenvolvidas a partir de elementos e substâncias com caráter tóxico, como por exemplo o chumbo, que ainda no século XX foi a principal causa de contaminação de vários pintores, entre eles Cândido Portinari (FRANCISCO; FRANCISCO JUNIOR, 2012).

Por tanto, os processos e elementos utilizados na produção das tintas, bem como as técnicas empregadas nas pinturas, nos revelam um universo de fenômenos químicos que podem ser abordados em diversos momentos nas aulas de ciências.

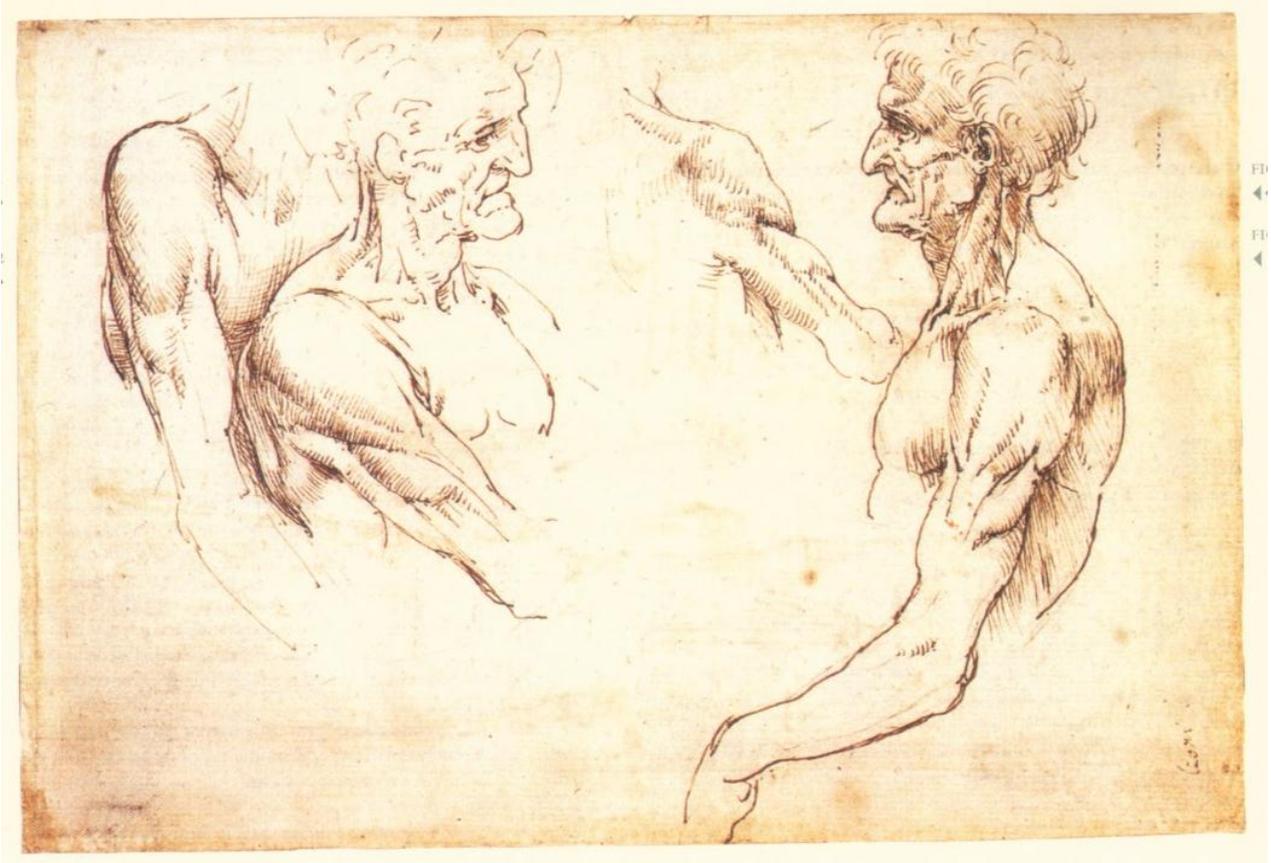
Neste sentido entendemos que a utilização de obras de arte nas aulas de ciências, pode e deve provocar discussões a respeito do processo de desenvolvimento científico, bem como, o contexto sociocultural envolvido na produção da mesma. É interessante compreendermos que a utilização destas em sala de aula, não só permite a relação interdisciplinar dos conceitos científicos, como também desenvolvem em nossos alunos a sensibilidade e a capacidade criativa de “mergulhar” e se emocionar com universo metafísico das manifestações artísticas.

8.2 O ESTIGMA DO ENVELHECIMENTO: RELAÇÕES ENTRE GERAÇÕES

Na gravura representada na Figura 9, Leonardo busca representar os músculos da região do ombro. Ao analisarmos o desenho é possível observar que o cadáver

utilizado ainda não havia sido dissecado, visto o estilo superficial dos músculos, dando a entender que os mesmos ainda se encontravam embaixo da pele.

Figura 6 – Miologia da Região do Ombro - Leonardo da Vinci



Fonte: O'MALLEY; SAUNDERS, 2012.

É possível que Leonardo tenha despertado um interesse singular pelo corpo do idoso. A pele do ser humano na terceira idade é mais flácida e fina, por possuir mais ligações cruzadas na proteína do colágeno, diferentemente, por exemplo, da pele firme e flexível de um adolescente (BLESSMANN, 2003).

A pele dos idosos apresenta-se, por natureza, com maior flacidez, destacando conseqüentemente a proeminência dos músculos e tendões, tornando possível a observação destas estruturas com maiores detalhes. Leonardo Da Vinci tirou proveito dessa característica em seus desenhos anatômicos, detalhando cuidadosamente os

músculos e tendões dos cadáveres de anciãos, visando a melhor forma de representar os sistemas do corpo humano (Fig.10).

Figura 7 – Miologia da Região do Ombro II - Leonardo da Vinci



Fonte: O'MALLEY; SAUNDERS, 2012.

Esse olhar sensível de Da Vinci, pode e deve ser utilizado por nós professores de ciências e biologia nas escolas. Geralmente as representações anatômicas presentes em livros didáticos e banners, remetem a um corpo adulto e em idade

reprodutiva, não levando em consideração as diversidades fisiológico-anatômicas existentes nas diferentes idades do ser humano, deixando de lado o corpo das crianças e dos idosos.

Neste sentido, o processo (químico, físico e biológico) do envelhecimento deve ser abordado pelo professor nas aulas de ciências, como uma sequência natural da vida, buscando sempre desenvolver com os alunos a compreensão do homem como um ser corporal em constante transformação, que como todo ser vivo, faz parte da natureza, estando intrinsecamente interligado a ela.

Contudo, é de fundamental importância destacar que o envelhecimento não é sinônimo de doença, o que acontece na realidade, é que o organismo das pessoas com mais idade tende a ficar mais frágil, não apresentando a mesma capacidade de recuperação de outrora, necessitando assim de cuidados redobrados com a saúde, para a garantia da qualidade de vida nesta idade.

Portanto, muito além do ciclo biológico, nascer, crescer, reproduzir e morrer, o ser humano está imerso em um universo repleto de consequências psicológicas, sociais e culturais (BLESSMANN, 2003), que influenciam intimamente no seu comportamento ao longo da vida. Nesta perspectiva, o estudo do envelhecimento humano, pode suscitar questões transversais, que trazem a tona discussões relacionadas aos papéis sociais, saúde, responsabilidades e desafios (individuais e coletivos), bem como, respeito e cidadania, “ênfatizando-se o sentido de futuro e de passado que cada uma das etapas da vida humana comporta” (BRASIL, 1998, p.77).

Neste contexto, podemos ainda recorrer a outras formas de manifestações artísticas que contemplem e auxiliem na discussão de um tema tão necessário e complexo. A poesia VIDA/TEMPO da filósofa e poeta Viviane Mosé, aborda de forma humana e sensível a temática do tempo e as mudanças corporais e psicológicas que nos transformam durante a vida, provocando reflexões e emoções numa narrativa poética sobre amadurecimento e sabedoria.

VIDA/TEMPO

Quem tem olhos pra ver o tempo

Soprando sulcos na pele
Soprando sulcos na pele
Soprando sulcos?
O tempo andou riscando meu rosto
Com uma navalha fina
Sem raiva nem rancor.
O tempo riscou meu rosto com calma
Eu parei de lutar contra o tempo
Ando exercendo instantes
Acho que ganhei presença.
Acho que a vida anda passando a mão em mim.
A vida anda passando a mão em mim.
Acho que a vida anda passando.
A vida anda passando.
Acho que a vida anda.
A vida anda em mim.
Acho que há vida em mim.
A vida em mim anda passando.
Acho que a vida anda passando a mão em mim.
E por falar em sexo
Quem anda me comendo é o tempo
Na verdade faz tempo
Mas eu escondia
Porque ele me pegava à força
E por trás.
Um dia resolvi encará-lo de frente
E disse: Tempo,
Se você tem que me comer
Que seja com o meu consentimento
E me olhando nos olhos
Acho que ganhei o tempo
De lá pra cá
Ele tem sido bom comigo
Dizem que ando até remoçando.

Fonte: MOSÉ, 2008

10. “NÃO” CONCLUINDO A DISCUSSÃO

No decorrer da elaboração desta monografia surgiram alguns questionamentos e problemáticas dos quais não eram esperados quando esta teve início. Constatou-se o quanto importante a filosofia se faz, tanto para a vida acadêmica quanto para a vida enquanto “SER” humano. Apesar das instituições de ensino cada vez mais contemplarem essa questão com componentes curriculares nas áreas de humanas, essas medidas podem se mostrar insuficientes, principalmente, quando não relacionadas ao contexto científico e cotidiano dos acadêmicos.

Nessa perspectiva, faz-se necessário compreendermos o ensino de Ciências e Biologia como um universo de infinitas possibilidades, onde a abordagem HFC, ainda que pouco explorada pelos educadores, oferece subsídios indispensáveis para a formação de cidadãos responsáveis e capazes de comprometer-se com princípios éticos, com respeito e atenção em relação a vida humana e a preservação ambiental.

A História, Filosofia e Sociologia das ciências devem ser utilizadas pelos professores de Ciências e Biologia em sala de aula com intuito de contextualizar e humanizar os conceitos científicos, enfatizando-os como descobertas e produções essencialmente humanas. Dessa forma, nós professores, temos a oportunidade de atuar não mais com a visão ultrapassada de “detentores do conhecimento”, mas sim como curadores e mediadores do conhecimento científico com os nossos alunos.

O contexto histórico, filosófico e social do processo de desenvolvimento do conhecimento científico, pode trazer a tona questões complexas, que evidenciam o histórico das relações sociais e a forma como o pensamento (ou a falta dele) pode modificar a realidade através de ações e iniciativas, sejam elas de expressões políticas, culturais, intelectuais, artísticas ou de “simplesmente” de empatia e sensibilidade para com a vida em sua forma fundamental.

No entanto, Silva (2006) evidencia e nos alerta sobre a dificuldade enfrentada pela abordagem HFC, visto os desafios encontrados no que diz respeito a materiais didáticos que abordem com qualidade e fundamentação, conteúdos de interesse e relevância social. A HFC não deve aparecer em sala de aula de forma caricata e

simplista, mas sim, contemplando uma visão ampla e com objetivos previamente definidos, se mostrando acessível e adequada ao nível de maturidade dos estudantes.

Neste contexto, as contribuições de Leonardo Da Vinci possuem extrema relevância para o ensino de Ciências e Biologia, visto que, em sua essência, provocam a imaginação e curiosidade, se mostrando como potenciais temas geradores, revelando a “anatomia do fazer científico”.

Leonardo Da Vinci enquanto gênio universal nos serve como exemplo de criatividade sensível e perseverança frente os desafios. Além de todas as suas contribuições artísticas, indiscutivelmente magnificas, nos deixou também como legado teorias e descobertas inéditas nos mais diversos campos da ciência.

Seus desenhos anatômicos representam com inédita perfeição as estruturas corporais internas e externas, acompanhados muitas vezes de comentários e anotações sem precedentes em sua época. Apesar de cometer muitos equívocos em suas teorias e hipóteses, nas quais discorria sobre o funcionamento dos processos fisiológicos, observou e experimentou, através das dissecações, obtendo assim resultados e relações inovadoras sobre a realidade corporal, rompendo assim com os estudos dogmáticos de Galeno e Aristóteles.

As contribuições anatômicas de Da Vinci, podem e devem ser abordadas nas aulas de Anatomia, tanto nas universidades quanto nas escolas. Dessa forma podemos compreender minimamente como o desenvolvimento científico se deu em épocas passadas, de que forma consolidou-se através dos tempos e como se apresenta na atualidade.

REFERÊNCIAS

AGUDELO, Carlos Lerma. Arte, humanismo y cirugía: una visión holística. **Revista Colombiana de Cirugía**, v. 24, n.6, p. 207-222, 2009.

ALVARENGA, Rodrigo. Nietzsche e o corpo. **Estudos Nietzsche**, Curitiba, v. 1, n. 2, p.423-428, dez. 2010.

ARANHA, M.L.A.; MARTINS, M.H.P. **Filosofando**: introdu o   filosofia. 2.ed. São Paulo: Moderna, 1993.

ATALAY, Bulent. **A Matemática e a Mona Lisa**: a confluência da arte com a ciência. São Paulo: Mercuryo, 2007. 349 p. Tradu o de Mário Vilela.

BIZZO, Nelio. **Ciências**: Fácil ou difícil. São Paulo: Biruta, 2009. 158 p.

BLESSMANN, Eliane Jost. **Corporeidade e envelhecimento**: o significado do corpo na velhice. 2003. 165 f. Disserta o (Mestrado) - Curso de Ciências do Movimento Humano, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BRASIL. Ministério da Educa o. Secretaria de Educa o Básica. **Orienta es curriculares para o Ensino Médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. MEC/SEB, v.2, Brasília, 2006, 135p.

BRASIL, M. E. C.; SEF, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998, 138p.

BUSSAB, Vera S lvia Raad; RIBEIRO, Fernando Leite. Biologicamente cultural. **Psicologia: reflexões (im) pertinentes**, p. 175-193, 1998.

CABECEIRA, Ana Clara da Silva. **A VIDA DE HIPÁCIA DE ALEXANDRIA: REPRESENTA OES DE G NERO NA ANTIGUIDADE TARDIA**. 2014. 43 f. TCC (Gradua o) - Curso de Licenciatura em Filosofia, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CARVALHO, Eide M. Murta. **O Pensamento Vivo de Da Vinci**. 16. ed. São Paulo: Martin Claret, 1986. 112 p.

CASSIMIRO, Érica Silva; GALDINO, Francisco Flávio Sales; S , Geraldo Mateus de. As Concep es de Corpo Constr idas ao longo da História Ocidental:: da Grécia Antiga   Contemporaneidade. **Met voia**, São João Del-rei/MG, n. 14, p.61-79, 2012.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 280 p.

DELIZOICOV, Nadir Castilho. Ensino do sistema sanguíneo humano: a dimensão histórico-epistemológica. In: SILVA, Cibelle Celestino. (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 265-286.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; HOFFMAN, Marilisa Bialvo; SLONGO, Iône Ines Pinsson. História e filosofia da ciência e formação de professores: a proposição dos cursos de licenciatura em ciências biológicas do sul do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 10, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Champagnat, 2011. p. 8840 - 8854.

DUARTE, Maria da Conceição. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2008. p. 11-20. (Coleção Práxis).

FOLEY, Robert. **Os humanos antes da humanidade**. UNESP, 2003.

FRANCISCO, Welington; FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. A Química das tintas e dos pigmentos. Um tema gerador para o ensino e a problematização de aspectos científico-humanísticos. **Educació Química: EduQ**, [s.l.], n. 13, p.40-46, 2012. Societat Catalana de Química.

GAGLIARDI, Raúl. Cómo Utilizar la Historia de las Ciencias en la Enseñanza de las Ciencias. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 6, n. 3, p. 291-296, 1988. Cuadrimestral.

GASSET, José Ortega y. **Ensaio de estética: Mona Lisa, Três quadros de vinho e Velázquez**. São Paulo: Cortez, 2011. 224 p. Tradução e introdução Ricardo Araújo.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002, 171p.

GIRARDELLO, Gilka. Imaginação: arte e ciência na infância. **Pro-posições**, Campinas, v. 2, n. 22, p.75-92, maio 2011. Cuadrimestral.

GOMES, Ivy Tasso et al. Leonardo da Vinci, o “Homem Vitruviano” e a Anatomia. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, SP, n. 13, jul. 2009. Semestral.

GONÇALVES FILHO, Antonio. Fritjof Capra lança análise da obra de Leonardo Da Vinci. **Jornal Estadão**, 04 março 2013. Disponível em: <<http://cultura.estadao.com.br/noticias/geral,fritjof-capra-lanca-analise-da-obra-de-leonardo-da-vinci-imp-,1004102>>. Acesso em: 25 fev. 2015.

VAN DE GRAAFF, Kent Marshall. **Anatomia humana**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2003. 900 p. Tradução de: Nader Wafae.

HIRATA, Lilian Lúcio; SATO, Mayumi Eliza Otsuka; SANTOS, Cid Aimbir é de Moraes. Radicais livres e o envelhecimento cutâneo. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 23, n. 3, p.418-424, jun. 2004.

JANEIRO, Artur Rodrigues. **CIÊNCIA E ARTE: VIDA- (E) -MORTE ENCENADA(S)**. 2015. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

KICKHOFEL, Eduardo Henrique Peiruque. **A ciência anatômica de Leonardo da Vinci**. 1999. 351 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em História, Departamento de História do Instituto de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1999.

LEITE, Arley Gomes. **O SORRISO DA CAVEIRA**: genealogia de uma representação da morte nas artes visuais. 2012. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Artes, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

LOURO, Guacira Lopes; FELIPE, Jane; GOELLNER, Silvana Vilodre (Org.). **Corpo, gênero e sexualidade**: um debate contemporâneo. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. 191 p.

MARTINS, André Ferrer P. História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p.112-131, abr. 2007. Quadrimestral.

MARTINS, Maria do Carmo. Hipátia: a última cientista do período helénico!. **Correio dos Açores**. Repositório da Universidade dos Açores, p. 14-14. 29 jan. 2015.

MARTINS, Michele Borges. Dos grandes banquetes à expressão pessoal: a culinária renascentista no Codex Romanoff de Leonardo da Vinci. **Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, Rio Grande, v. 2, n. 23, p.197-205, 2009. Semestral.

MARTINS, Roberto de Andrade. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, Cibelle Celestino. (Org.) **Estudos de história e filosofia das**

ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. XVIII-XX.

MATTEWS, Michael. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MIYAZAKI, Ricardo Seiji. **CIÊNCIA DA CARNE: A linguagem gráfica da Anatomia Humana.** 2013. 67 f. Monografia (Especialização) - Curso de Bacharelado e Licenciatura em Artes Visuais, Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2013.

MORESI, Eduardo (Org.). **Metodologia da Pesquisa.** Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003. 108 p.

MOSÉ, Viviane. **Toda palavra.** Rio de Janeiro, RJ: Editora Record, 2008.

MOSÉ, Viviane. **O homem que sabe: do homo sapiens à crise da razão.** Civilização Brasileira, 2011.

OLIVEIRA, José Amauri de. **História da ciência e ensino de saúde na área de ciências naturais:** um estudo sobre a hanseníase como conteúdo de ensino. 2009. 212 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Campus de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009.

O'MALLEY, Charles D.; SAUNDERS, J.B. de C.M.. Leonardo Da Vinci e seus Estudos Anatômicos: As conquistas Anatômicas de Leonardo Da Vinci. In: VINCI, Leonardo Da. **Os Cadernos Anatômicos de Leonardo Da Vinci.** Campinas, Sp: Editora da Unicamp, 2012. Cap. 3. p. 15-30.

PIAZZA, Mauri José. O Anatomista Leonardo Da Vinci. **Femina**, v. 40, n. 2, p.59-61, mar. 2012.

PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e Imaginação: os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. Cap. 7. p. 119-133.

PINTO, Ana Carolina Teixeira; SILVA, Marcos Roberto da (Org.). **De Frente Para a Fronteira:** reflexões sobre a educação em área de fronteira. Chapecó: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2014. 130 p.

PRADO, M. E. B. B. **Pedagogia de projetos.** Gestão Escolar e Tecnologias. 2009. Disponível em: . Acesso em: 24 maio 2012

PRIWER, Shana; PHILLIPS, Cynthia. **Da Vinci: 101 Segredos do Maior Gênio da Humanidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 230 p.

ROBINSON, Thomas M.. As características definidoras do dualismo alma-corpo nos escritos de Platão. **Letras Clássicas**, n. 2, p.335-356, 1998.

SCHOENWOLF, Gary C. et al. **Larsem Embriologia Humana**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 645 p. Tradução de: Adriana Paulino do Nascimento et al..

SILVA, Alessandro. Leonardo da Vinci, o desbravador do corpo humano. **Jornal da Unicamp**. Campinas, Triunfal Gráfica e Editora, 29 jul. 2013, p.4

SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para a aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. 381 p.

SILVA, Sidney Reinaldo da. A escola de Leonardo: Política e educação nos escritos de Gramsci. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 44, p.394-396, 2010. Trimestral.

SOLMI, Edmondo. Per gli studi anatomici di Leonardo da Vinci. In: MAZZONI, Guido; DELLA TORRE, Arnaldo; RAMBALDI, Pier Liberale. **Miscellanea di studi critici pubblicati in onore di Guido Mazzoni**. Firenze, 1907. p. 343-360.

SOUZA, Sandro Cilindro de (Org.). **LIÇÕES DE ANATOMIA: Manual de Esplancnologia**. Salvador: Edufba, 2010. 500 p.

TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini. **No anfiteatro da anatomia: o cadáver e a morte**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 174 p.

TRIVELATO, Silvia Luiza Frateschi. Que corpo/ ser humano habita nossas escolas? In: AMORIM, Antônio Carlos. et al. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005. p. 121-130.

VALLENTIN, Antonina. **Léonard de Vinci**. Paris: Aldine Bibliothèque Des Arts, 1953. 54 p.

VERNANT, Jean-pierre. Do mito à razão. In: VERNANT, Jean-pierre. **Mito e pensamento entre os gregos: estudos de psicologia histórica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. Cap. 7. p. 440-484.

VICENTE, Tania Aparecida de Souza. Metodologia da análise de imagens. **Revista Contracampo**, n. 4, p.147-158, 2000.

VINCI, Leonardo Da. **Os Cadernos Anatômicos de Leonardo Da Vinci**. Campinas, Sp: Editora da Unicamp; Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2012. 520 p. Tradução do italiano para o inglês, comentários e introdução Charles D. O'Malley e J.B. de C.M. Saunders; tradução para o português Pedro Carlos Piantino Lemos e Maria Cristina Vilhena Carnavale.

WERLE, Marco Aurélio. Linguagem, filologia e interpretação na crítica de Nietzsche à moral e ao direito. **Cadernos de Filosofia Alemã: Crítica e Modernidade**, n. 11, p.111-126, jun. 2008

WEST, Ladyce. **A Batalha de Anghiari de Leonardo da Vinci**: pintura mural será descoberta. 2009. Peregrinacultural's Weblog. Disponível em: <<https://peregrinacultural.wordpress.com/2009/10/07/a-batalha-de-anghiari-de-leonardo-da-vinci-sera-descoberto/>>. Acesso em: 14 maio 2016.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna. É possível articular a epistemologia, a história da ciência e da didática no ensino científico?. **Episteme: filosofia e história das ciências em revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p.59-72, 1996. Semestral.

ZANIRATO, Bárbara Sebastiana Lagos. **EM BUSCA DA REALIDADE: A REPRESENTAÇÃO DO CORPO NA ANATOMIA E NA PINTURA DO RENASCIMENTO**. 2011. 97 f. TCC (Graduação) - Curso de História, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

ANEXO I

PLANO DE AULA:

I. Tema: A ARTE DO DESENVOLVIMENTO HUMANO: O FETO NO INTERIOR DO ÚTERO

II. Duração: Quatro aulas de quarenta e cinco minutos;

III. Turma: pode ser realizada em todas as turmas do ensino médio e nos 8º e 9º anos do ensino fundamental.

IV. Introdução e Justificativa

Uma das mais inquietantes e maravilhosas obras anatômicas de Leonardo Da Vinci talvez seja sua representação de um bebe de sete meses. Demonstrando o período fetal, Leonardo desenvolve com perfeição e riqueza de detalhes a anatomia do feto. Embora vivesse num período onde os estudos sobre embriologia ainda eram muito insipientes, Leonardo inovou e criou representações com perfeição sem precedentes.

Na atualidade, de acordo com Lamas e França (2014), a embriologia compreende o estudo de todo o desenvolvimento pré-natal, desde a concepção até o nascimento, percorrendo todas as etapas da formação e crescimento do futuro bebe, bem como as possíveis patologias e quadros clínicos que podem vir a ocorrer.

Para Schoenwolf (2009), o conhecimento relativo à embriologia, propicia um entendimento mais completo e significativo do desenvolvimento humano, sendo uma ótima maneira para a compreensão da anatomia do humano adulto, permitindo a abstração do processo da formação e organização dos tecidos, dos órgãos e do corpo como um todo.

É interessante percebermos como Leonardo Da Vinci aponta e evidencia a necessidade de compreender a estrutura holística do corpo. Através de suas representações e gravuras, podemos analisar o seu profundo e intenso trabalho

anatômico, no qual pode demonstrar e inferir explicações sobre as variações e mudanças ocorridas durante o desenvolvimento humano (SCHOENWOLF, 2009).

Nesse sentido a embriologia humana não pode ser compreendida como um conteúdo estático, muito pelo contrário, a diversidade de conteúdos e discussões que o estudo embriológico nos oferece, permite uma gama de abordagens metodológicas, onde nós professores podemos construir com nossos alunos o conhecimento e o entendimento da embriologia humana como uma temática sempre viva e atual.

V. Objetivo geral: Desenvolver com os alunos, através da pedagogia dos projetos, uma oficina onde sejam trabalhados os conceitos científicos relacionados ao desenvolvimento fetal da Vigésima sexta semana de gestação até o parto.

VI. Objetivos específicos:

- Compreender o corpo como um organismo que se desenvolve e muda ao longo da vida;
- Despertar o contato e a relação entre a teoria e a prática;
- Trabalhar o conceito de corpo e sua relação com a natureza;
- Compreender o desenvolvimento fetal;
- Discutir as implicações éticas do aborto.

VII. Conteúdos:

VII.I. Conceituais:

- Vigésima sexta à trigésima oitava semana do desenvolvimento humano;
- Cordão umbilical, saco amniótico, ossificação, movimentos do feto, posição fetal, respiração e nutrição do feto,
- Ética e aborto.

VII.II. Procedimentais:

- Interpretação de figuras e textos;
- Desenvolvimento do senso crítico;
- Aprimoramento da escrita e organização das ideias e argumentações.
- Compreensão do corpo de forma holística e interligado a natureza.

VII.III. Atitudinais:

Trabalho em equipe; espírito investigativo, senso crítico, respeito mútuo com os colegas e com os professores, respeito ao próprio corpo, bem como o corpo do outro.

VIII. Recursos:

VIII.I. Materiais:

Lousa, giz, imagem “Embriologia - Leonardo da Vinci” [Figura 8] impressa ou projetada com auxílio do Datashow (se disponível), massinha de modelar de várias cores, folhas de papel.

IX. Desenvolvimento do tema:

A aula ou oficina poderá ser desenvolvida seguindo a pedagogia de projetos. De acordo com Prado (2009) essa metodologia permite ao aluno aprender questionando e criando relações dos conteúdos com a sua realidade cotidiana. Além de levantar dúvidas, os estudantes são estimulados a investigarem, se questionarem e criarem hipóteses de modo a criar relações, que interliguem as mais diversas áreas do conhecimento. Para Prado (2009) existem três aspectos fundamentais que devem ser abordados e desenvolvidos para se trabalhar com projetos: as possibilidades de desenvolvimento de seus alunos; as dinâmicas sociais do contexto em que atua e as possibilidades de sua mediação pedagógica.

A pedagogia de projetos é uma ótima sugestão para a abordagem da temática da embriologia em sala de aula, visto que, a mesma proporciona uma um entendimento

interdisciplinar, dando margem para questões e discussões relativas a História e Filosofia das ciências, compreendendo uma visão social, histórica, política, cultural e humana das ciências. Dessa forma o professor pode construir com o aluno uma aprendizagem integradora entre os conteúdos de diversas áreas e a realidade cotidiana, podendo inclusive se utilizar das ferramentas tecnológicas das mídias sociais ou das TICs.

Para iniciar as discussões os alunos devem ser questionados a partir da análise e interpretação das imagens: “Embriologia - Leonardo da Vinci”, “Ultrassom” e “Ultrassonografia em 4D” (fig. 8, 9 e 10). Dessa forma os estudantes podem ser estimulados a se questionarem como Leonardo Da Vinci, no contexto histórico vivido em 1500, pode desenvolver uma representação anatômica tão detalhada, relacionado as imagens de ultrassonografia que são utilizadas atualmente.

Após a discussão com o auxílio da lousa e de giz, deve-se fazer uma relação sobre os principais conceitos levantados pelos alunos em seus questionamentos. Em seguida se dará a parte mais conceitual da aula onde deve-se apresentar aos estudantes os conceitos referentes ao desenvolvimento fetal da Vigésima sexta semana de gestação até o parto, bem como as principais patologias que podem vir a acontecer.

Em continuidade, após a explicação teórica os alunos devem ser questionados a relacionarem os conceitos estudados com a sua realidade e com suas crenças a fim de construir e discutirem um posicionamento a respeito da temática do aborto. Esta atividade pode ser desenvolvida em forma de debate ou com a formação de uma simulação de júri popular.

Para finalizar a aula e tornar a aprendizagem mais lúdica e acessível, os alunos devem ser estimulados a desenvolverem modelos didáticos com massinha de modelar dos diferentes estágio do desenvolvimento fetal estudados em sala.

X. Atividades Avaliativas:

A avaliação do conhecimento pode ser desenvolvida por meio da produção de uma narrativa, onde os alunos poderão expressar suas opiniões, bem como relacioná-las aos conteúdos estudados. Os alunos também podem ser avaliados através da atividade prática de confecção de modelos didáticos dos diferentes estágios do desenvolvimento fetal, levando-se em consideração a participação e o trabalho em equipe.

XI. Imagens:

Figura 8 – Ultrassom



Fonte: POPULAR SCIENCE (2014)

Figura 9 – Embrilogia - Leonardo da Vinci



Fonte: O'MALLEY; SAUNDERS, 2012.

Figura 10 - Ultrassonografia em 4D



Fonte: Site: Dimagem <http://site.dimagem.net/?page_id=79>

XII. Referências do plano de aula:

DIMAGEM. **Ultrassonografia**. Disponível em: <http://site.dimagem.net/?page_id=79>. Acesso em: 20 jun. 2016.

POPULAR SCIENCE. **Entrepreneur Seeks To Make Handheld Ultrasound Window Into The Body**. 2014. Disponível em: <<http://www.popsci.com/article/science/entrepreneur-seeks-make-handheld-ultrasound-window-body>>. Acesso em: 19 jun. 2016

ANEXO II

PROVOCAÇÕES E SUGESTÕES DE TEMAS POTENCIALMENTE GERADORES

1. “TUDO O QUE É BELO MORRE NO HOMEM, MAS NÃO NA ARTE”: PADRÕES DE BELEZA

Figura 11 – Miologia do Tronco - Leonardo da Vinci



Fonte: O'MALLEY; SAUNDERS, 2012.

2. SEXUALIDADE: O CORPO DO JOVEM NA SALA DE AULA

Figura 12 – O Sistema Urogenital - Leonardo da Vinci



Fonte: O'MALLEY; SAUNDERS, 2012.

"SER OU NÃO SER, EIS A QUESTÃO": OLHANDO PARA A "CAVEIRA"

Figura 13 – O Crânio: Vista Anterior - Leonardo da Vinci



Fonte: O'MALLEY; SAUNDERS, 2012.