

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS BAURU

CORPO: FORMA, MOVIMENTO E EQUILÍBRIO

Um olhar interdisciplinar sobre o corpo, a mente e o comportamento
humano

Tiago Florentino Gonçalves

BAURU-SP
2014

TIAGO FLORENTINO GONÇALVES

CORPO: FORMA, MOVIMENTO E EQUILÍBRIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO
CURSO DE LICENCIATURA EM
EDUCAÇÃO FÍSICA NA
UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”, NO CAMPUS DE BAURU NO
ESTADO DE SÃO PAULO.

ORIENTADOR PROFº DRº SANDRO
CARAMASCHI

BAURU

2014

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a **Deus**, pois tudo que acontece em minha vida tem uma força, que mesmo quando perdido, direciona a mim a objetivos que por vezes demoro a compreender.

À minha mãe, **Ercilia Maria de Melo Florentino Gonçalves**, pois sem o apoio dela em todos os meus anos de graduação, mesmo quando mudei de curso, nada disso seria possível. Lembro-me sempre com carinho de diversos esforços, os quais não foram poucos e fáceis, que ela teve para poder nos criar com muito amor por caminhos mais éticos. Agradeço por ter nascido nessa família, que me deu suporte a ser o que sou e, mesmo que em nossa família não seja recorrente dizer, só posso ter muito amor por ela.

Ao meu pai, **Ézio Florentino Gonçalves Junior**, o qual guardo recordações com muito amor, sempre me apoiando em momentos difíceis, fazendo o que podia para poder me ajudar, tanto na saúde como na doença e, ainda, sempre me dando a maior força para escolher o meu caminho.

Também aos meus irmãos, **Gabriel Florentino Gonçalves** e **Lucas Florentino Gonçalves**, que em nosso convívio desde pequenos com diversos diálogos, brigas, brincadeiras e desafios, enriqueceram a minha formação me dando outras perspectivas além das minhas e, ainda, me dando suporte cada um a sua maneira.

Aos meus padrinhos, **Cassia Vidal Melo** e **Evandro Florentino Gonçalves**, que rezaram muito para mim e sempre quiseram meu melhor.

Aos meus avôs e avós, **Ézio Florentino Gonçalves**, **Ivone Viola Florentino Gonçalves**, **Vidal Pinto de Melo** e **Ercilia de Jesus Melo**, os que conheci e o que não conheci, que fazem parte da minha história e educação, diretamente ou

indiretamente, passando diversos valores e ensinamentos.

Aos meus sobrinhos, **Heitor e Enzo**, que trouxeram muita alegria a família e que são importantes motivações para fazer o meu melhor por um futuro para todos.

Ao meu orientador, **Sandro Caramaschi**, por ter me auxiliado na construção desse trabalho com diversas ideias e sugestões, mesmo antes de ser meu orientador, acreditando em mim e respeitando minha expressividade/ individualidade.

Ainda, às incontáveis pessoas que passaram em minha vida, as quais não caberiam nesses agradecimentos, parentes, tios, tias, primos e primas e cunhada; pessoas que cuidaram de mim durante minha infância e minha vida; colegas de estudo tanto no ensino básico quanto nas minhas graduações; amigos de morada e de faculdade que dividiram diversas experiências enriquecendo minha formação pessoal e acadêmica; professores que compartilharam diversos saberes e pontos de vista; funcionários da Unesp, essenciais para o funcionamento dessa instituição, dentro dos quais construí amizades; entre outros. Por fim, a **todos aqueles aos que guardo com carinho e respeito na memória**, que deixaram um pedaço de si e levaram algo de mim, que me trazem boas recordações e dão-me força para expressar e ser o melhor de mim.

Resumo

Por séculos se estudou o homem de forma segmentada, o que hoje, mesmo com o surgimento de novas formas de pesquisas, holísticas, vemos que a influência de séculos da construção do conhecimento científico se enraizou de tal forma que mesmo agora com novos entendimentos sobre matéria e sua estrutura apontando para relações sistêmicas, os estudos ainda são em grande parte dicotomizados, dividindo corpo, mente e ambiente. O presente trabalho é uma revisão literária em diversas fontes de conhecimento, buscando de forma interdisciplinar na física, química, biologia, psicologia e educação física, relacionar o corpo, a mente e as interações deles com o ambiente, construindo um conceito mais atual de corpo. Os estudos apontaram que os aspectos físicos, cognitivos, emocionais, sociais e ambientais envolvem uma interação contínua do ser com o mundo, o que altera formas, equilíbrios e movimentações, portanto também o comportamento humano. Assim, quando falamos do corpo deve estar relacionado tudo isso que nos faz organismos conscientes em constante dinâmica interna e externa com o universo.

Palavras-chaves: Corpo; Holismo; Interdisciplinar.

Abstract

For centuries have studied the man in a segmented manner, which today, even with the emergence of new forms of research, holistic, we see that the influence of centuries of construction of scientific knowledge has taken root in such a way that even now with new understandings about matter and its structure pointing to systemic relations, studies are still largely dichotomized by dividing body, mind and environment. This paper is a literature review on several sources of knowledge, seeking an interdisciplinary way in physics, chemistry, biology, psychology and physical education, relate the body, mind and their interactions with the environment, building a more current concept of body. The studies showed that the physical, cognitive, emotional, social and environmental aspects involve an interaction continues between human been with the world, which changes shapes, balances and transactions, and thus human behavior. So when we speak of the body should relate all this that makes us conscious organisms in constant internal and external dynamic with the universe.

Keywords: Body; Holism; Interdisciplinary.

Sumário

1.0. DA DICOTOMIA CORPO/MENTE.....	1
2.0 O QUE É O QUE É.....	4
3.0 DAS FORMAS DO TRABALHO.....	8
4.0 DA FÍSICA À MATÉRIA.....	10
5.0 DA BIOQUIMÍCA AO METABOLISMO.....	14
6.0. DOS SISTEMAS.....	21
7.0 DA EDUCAÇÃO FÍSICA.....	25
7.1 DA DITA COGNIÇÃO.....	25
7.2. DA APRENDIZAGEM MOTORA.....	33
7.3. DA PSICOLOGIA.....	37
7.4 DA RELAÇÃO BIOQUÍMICA.....	43
8.0 O CORPO.....	45
9.0 ENCAMINHAMENTOS.....	48
10.0 REFERÊNCIAS.....	49

“O que é o que é: A Física não se cansa de perguntar e a Educação Física não cansa de praticar?”

1.0. DA DICOTOMIA CORPO/MENTE

Desde que entrei ao curso de Licenciatura em Educação Física na Faculdade de Ciências da UNESP/ Bauru, me deparei com um discurso que durante todos esses anos de graduação e em minha futura carreira enquanto Educador Físico estará sempre comigo: a ideia de que não existe divisão entre Corpo e Mente.

Já no primeiro ano de graduação em uma disciplina sobre a história da Educação Física, nos deparamos com a distinção, superada segundo apontamentos, entre corpo e mente. Porém, se olharmos para a forma como são realizadas as pesquisas, perceberemos que o conhecimento não é visto de forma integrada, que existe divisão entre o que é corpo e o que é mente, entre sujeito e ambiente, físico e cognitivo, social e individual, entre muitas outras.

Segundo Capra (2007) o mundo como um todo vem passando por uma transformação.

Pensava-se que a matéria era a base de toda a existência, e o mundo material era visto como uma profusão de objetos separados, montados numa gigantesca máquina. Tal como as máquinas construídas por seres humanos, achava-se que a máquina cósmica também consistia em peças elementares. Por conseguinte, acreditava-se que os fenômenos complexos podiam ser sempre entendidos desde que os reduzisse a seus componentes básicos e se investigasse os mecanismos através dos quais esses componentes integrassem. Essa atitude conhecida como reducionismo, ficou tão profundamente arraigada em nossa cultura, que tem sido frequentemente identificada como o método científico. As outras ciências aceitaram os pontos de vistas mecanicistas e reducionistas da física clássica como suas próprias teorias. Os psicólogos, sociólogos e economistas, ao tentarem ser científicos, sempre voltaram naturalmente para os conceitos básicos da física

newtoniana. (CAPRA, 2007, p. 44)

Essa afirmação de Capra é muito interessante, entretanto, para que se compreenda de forma mais adequada o que é dito, deve-se inicialmente compreender a influência histórica de Descartes (2006). Em sua obra *Discurso do Método, de 1637*, com mais três livros formou a epistemologia do pensamento cartesiano, base da ciência moderna, a partir da qual foram construídas as metodologias dos trabalhos científicos. Ainda, é preciso entender a influência de outro filósofo e matemático de grande importância que, usando o método cartesiano, analisou sistemas isolados conseguiu provar grandes fenômenos da natureza. Isaac Newton, em sua obra *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*. Nessa obra Newton (1687/ 2008) desenvolveu fórmulas de cálculos que serviram para descrever/ determinar os movimentos de todos os corpos pelo espaço por meio de alguns parâmetros iniciais.

Essas, as ideias cartesianas e deterministas, formaram a base do pensamento científico por muito tempo, tendo a ciência se revestido delas para construir suas metodologias. Com o cartesianismo houve a fragmentação do conhecimento. A física clássica passa a considerar cada vez mais os componentes iniciais que determinavam as trajetórias, bem como e características finais do movimento, reduzindo-se as pesquisas somente a aspectos concretos, tanto quanto seus objetos fossem possíveis de mensurar matematicamente.

A mecânica newtoniana passa a ser uma orientação para as ciências, como colocado por Capra (2007) no parágrafo acima, a forma de sistematizar a ciência acaba se expandindo para outras áreas do conhecimento que veem nesse método uma forma de buscar a verdade. Assim, em diversas áreas a ciência se moldou, como na física newtoniana, em paradigmas mecânico-reducionistas.

Entretanto, como afirma o mesmo autor “pensava-se que a matéria era a base de toda existência”. Atualmente a física newtoniana, chamada de mecânica clássica, sofreu uma revolução em diversos aspectos. A própria matéria ganhou novos modelos mais condizentes com as teorias mais atuais, entre elas as teorias derivadas da física quântica que revolucionaram a forma de se pensar a matéria e suas interações. Atualmente, a mecânica clássica ainda auxilia diversos tipos de

previsões, porém, os paradigmas da nova ciência mudaram completamente a forma de se pensar o universo.

Em Capra (2007) observa-se o ponto de onde a ciência passa do determinismo fragmentado para uma forma de pensamento sistémico, no qual todas as coisas estão conectadas. O universo está em constante interação desde suas menores partes, dessa forma os sistemas não podem ser estudados isoladamente, mas devem ser estudados como um todo, em uma forma holística.

Esses apontamentos são indicados mesmo dentro do curso de Educação Física, quando falamos de um corpo mais unificado, do qual não se pode dividir a mente da parte física, o corpo, pois ambas formam um todo indivisível.

Mas, como já mencionado, mesmo que corpo-mente não expresse teoricamente uma dicotomia, ainda é possível perceber nas pesquisas e no fazer ciência o enraizamento dos métodos cartesianos e deterministas, nos quais se divide o corpo em certos aspectos a serem estudados, fazendo medições para se poder futuramente fazer precisões de funcionamentos dessas partes, deixando de lado o sistema complexo e conectado: o corpo inteiro.

Em vista disso, esse trabalho reúne a partir do tema corpo, pensando sistemicamente, diversas áreas do conhecimento para tentar compreender como essas áreas reduzidas formam um todo conectado em constante interação. O corpo, com sua forma e dinâmica, não pode mais ser pensado nem estudado segmentado se considerarmos o funcionamento de todas as partes em um único sistema.

2.0 O QUE É O QUE É

No começo deste trabalho foi feita uma charada sobre que a Física tanto procura e que a Educação Física pratica.

A Física trata basicamente da energia em suas diversas formas e suas possíveis transformações. No Universo nada se cria ou se destrói, mas tudo se transforma¹. Uma das formas de energia muito estudada na Física é a energia cinética. De um determinado ponto de vista nada no Universo se encontra parado, tudo está em movimento, assim podemos dizer que o Universo é dinâmico. Por isso, sob essa perspectiva a Física trata muito do movimento, objeto de prática na Educação Física.

O Profissional de Educação Física utiliza diagnóstico, define procedimentos, ministra, orienta, desenvolve, identifica, planeja, coordena, supervisiona, leciona, assessora, organiza, dirige e avalia as atividades físicas, desportivas e similares, sendo especialista no conhecimento da atividade física/motricidade humana nas suas diversas manifestações e objetivos, de modo a atender às diferentes expressões do movimento humano presentes na sociedade (CONFEEF, 2015)

Com essa descrição da atuação do profissional de Educação Física tratando das diferentes expressões do movimento humano, fica claro que a Educação Física tem uma parte prática voltada para o movimento, que é um dos objetos de estudo da Física. Se pensarmos no que foi dito, que o universo é dinâmico e nunca estático, ainda podemos considerar que mesmo que pensemos que nosso corpo está parado e que estamos imóveis, na verdade não estamos. Nosso corpo apresenta batimentos cardíacos, contrações musculares involuntárias, como as intestinais, mesmo que não desejemos há um movimento químico-fisiológico em nossos corpos mesmo quando estamos dormindo. Ou seja, nosso

1 A ideia de que nada se cria ou nada se destrói na natureza vem dos estudos de Antoine Lavoisier sobre gases, na qual em sistemas isolados percebeu-se que os gases eles se transformavam, dessa forma, entendeu-se que havia uma constância na matéria.

corpo nunca está realmente parado.

Bertherat e Bernstein (2010) discutem a relação entre corpo e mente. Mostram como tendemos a pensar os dois de forma separada, que nós, enquanto seres humanos, não conhecemos nossos próprios corpos, a casa que habitamos permanentemente. As autoras consideram que muitas das nossas características psicológicas nos são desconhecidas e que, entretanto, são expressas em nossos corpos, modificando nossas formas, posturas e movimentos. Ainda, explicam que tudo isso tem relação com o sistema nervoso e o controle das tensões dos músculos e que sobrecargas causam alterações no tônus. Ainda há relação entre diversas patologias e a ligação entre o corpo, a mente e o ambiente.

O nosso corpo com essas cinéticas que representam alterações em células, órgãos, sistemas, musculares, é o conjunto de reações que, em constante dinâmica com o meio nos movem, faz ser o que somos e agir como agimos, mesmo que por vezes não percebamos a extensão disso.

Ainda que a Educação Física representando a prática corporal, será que realmente compreendemos a extensão e significado desse corpo?

Ainda no livro de Bertherat e Bernstein (2010) há referências a tratamentos com antiginástica, que em contraposição aos métodos mais tradicionais de ginástica usa mais de relaxamentos para autoconhecimento a partir de práticas corporais. Depois de um tempo praticando há a alteração postural e comportamental dos indivíduos como um efeito interligado das aulas. Com diversos exemplos, as autoras afirmam, que as pessoas não conhecem os próprios corpos.

Outra autora, a meu ver muito importante como base para o que discutiremos aqui, é Maria Augusta Salin Gonçalves e seu livro *Sentir, Pensar Agir* (GONÇALVES, 1994). Neste o corpo é discutido de forma significativa, entendendo a ideia do contexto histórico e socioeconômico como parte integrante do molde de nossas percepções, das nossas reflexões e ações no mundo. A autora trabalha com o conceito de *Imagem Corporal* de Cassandra Rincón (1971 apud GONÇALVES, 1994), sendo tudo o que interiorizamos e nos constitui, que define nossas percepções, ações e reflexões, sendo por isso um conceito muito significativo para as experiências que passamos durante a vida.

Com isso, quero deixar claro que, corroborando essas ideias de

Rincón, acreditamos que a história única de cada indivíduo tende a formá-lo na sua maneira própria de se relacionar com o mundo e, ainda expressando toda a nossa maneira de agir e ser no mundo, mesmo que não percebamos essa relação. A autora ainda afirma:

Podemos falar em uma linguagem corporal, que revela, por meio da exterioridade, a nossa interioridade, nossos pensamentos e sentimentos, ligados à situação do momento, mas trazendo consigo toda nossa história pessoal. Revela também a sociedade em que vivemos, que, ao longo do processo histórico, desenvolve diferentes formas de comportar-se corporalmente e expressar seus sentimentos e valores. (GONÇALVES, 1994, p. 103)

Com tais bases podemos afirmar que o contexto histórico, nos tempos e espaços em que vivemos, traz consigo um estado de tensão, que modela a nossa forma de interagir como seres no mundo. Nossa expressão, nossos ritmos, nossa respiração, a forma/ postura que temos e nos movemos representam o que somos, mesmo quando não percebemos ou quando queremos ocultar.

Tal entendimento já é mais reconhecido e usado noutras áreas, formando novas bases do conhecimento. Flora Davis (1979) aponta em suas entrevistas que os psiquiatras admitem há muito tempo que o modo de um indivíduo se movimentar tem relação com o caráter, com as emoções e suas reações. Ainda, fala sobre a questão comportamental dos reforços positivo e negativo como estímulos aos nossos jeitos de ser, variáveis de acordo com cada região e costume dos indivíduos com quem convivemos.

Davis (1979) ainda fala sobre relações, ficando claras as intenções em nossos movimento e na postura que mantemos. A exemplo disso cita uma experiência realizada com casais em que, quando uma pessoa interessante chegava, havia uma mudança postural, ficando mais aberta e receptiva, descruzando os braços e se aproximando; ou mesmo em certas relações já estabelecidas em que de alguma forma com a chegada de alguém atraente, a esposa corrigia a postura ficando mais rígida e tensa, fazendo com que o marido também alterasse sua forma de agir. Há também relação com ritmos, movimento facial, movimento das mãos entre muitos outros tópicos no livro. Sendo possível até distinguir movimentos sutis como o arquear de uma sobrancelha de um inglês e um

americano. Tudo apontando a existência de uma linguagem não verbal que dialoga constantemente com o mundo de acordo com nossas experiências individuais e contexto em que nos encontramos.

Tudo isso mostra que as dinâmicas do corpo, que por muitas vezes não percebemos, ou tentamos esconder, mostram não-verbalmente de onde viemos, nossas preferências, ideias, o que sentimos e, por fim, quem somos, com nossas tensões e relaxamentos.

Por tudo apresentado até aqui, a perspectiva deste trabalho é expor as ideias construídas nos diversos segmentos da ciência, sob paradigmas reducionistas e sem relações. Foram estudadas minuciosamente partes de um todo, desconsiderando as articulações. Os conhecimentos especializados do corpo humano, fisiologia, bioquímica, das ciências cognitivas a psicologia e a neurociência, todas sem se relacionar. Portanto, é preciso articular essas áreas na criação de uma ideia de corpo sistêmica, na qual a abordagem de todas as ciências devem ser realizada de forma integral para se compreender o corpo como um todo, em suas formas, movimentos e equilíbrios, constituindo a dinâmica do corpo no mundo.

Pois, uma coisa é certa, no universo nada está parado, somos seres em constante movimento, nos mudando a cada segundo, nos resignificando. Alteramos nossas tensões musculares em certos momentos, relaxamos em outros e tudo isso de forma diferente. Respondemos fisiologicamente de forma distinta, pois nenhum ser é completamente igual a outro.

Entretanto, a ciência, ainda determinista, tende a generalizar resultados a partir de estudos especializados como verdades empíricas que, aparentemente, não podem ser contestadas de forma alguma. Mas a própria ciência já começou uma revolução em seus conceitos há algum tempo e esperamos motivar a criação de uma nova ideia de corpo que esteja a altura desses novos paradigmas da ciência moderna.

3.0 DAS FORMAS DO TRABALHO

Para falar da forma deste trabalho é necessário antes falar sobre a motivação para começá-lo, pois sem essa ele não existiria.

Sempre fui curioso e extremamente inclinado a compreender o mundo. Desafiado por meu irmão quando pequeno, aprendi a resolver funções de primeiro grau. No ensino médio interessei-me por genética e física. Completei alguns semestres no curso de Física e, mesmo não concordando em absoluto com o que diziam alguns, que ela era chave para compreensão do universo. De um certo ponto de vista há certa razão nessa afirmação.

Por um lado, a curiosidade e minha trajetória me levaram a compreender as metodologias clássicas reducionistas, sabendo reconhecer nelas, de maneira crítica, seu valor. De outro lado, sei que o mundo hoje não pode ser visto de forma segmentada, cartesiana. Mesmo que as pesquisas reducionistas prossigam, trazendo maiores conhecimentos específicos; não podemos deixar de lado as pesquisas que almejem a integração sistêmica desses conhecimentos especializados.

Nesse ponto, surge a minha motivação para fazer essa pesquisa. O entendimento de corpo tem sim sido alterado com o tempo, embora, dentro de diversas pesquisas mesmo que específicas, não há uma reflexão sobre o corpo estudado, o que em alguns casos poderia desqualificar certos resultados, não sendo mais tão irrefutáveis.

Na ciência, a todo o momento há de se tentar falsear os resultados e hipóteses antes de as generalizar. A ciência deve ser construída em bases sólidas. Hoje, diversas pesquisas vem mostrando que o misticismo contém verdades relevantes para a ciência sobre a mente, o corpo e o universo. A exemplo disso, uma tese de doutorado sobre Reiki² (OLIVEIRA, 2013). Danucalon e Simões (2009) cita um estudo feito por Kothari, Bordia e Gupta em 1973 com um homem, Satyamurti, o qual ficou em estado de meditação por oito dias, diminuindo os batimentos cardíacos

2 Uma terapia complementar na qual energia em um significado místico pode ser transferida por meio das mãos a um corpo doente, promovendo benefícios físicos, psicológico e social.

de forma que não foi possível registrar por aparelhos, aparecendo apenas no final do experimento.

Acreditamos que o corpo é complexo, precisa de mais estudos realizados por correntes alternativas, unindo-os a ciências acadêmicas a fim de compreender o corpo e outros fenômenos complexos. Fenômenos esses que acontecem um universo dinâmico e em constante interação sistêmica.

Este trabalho se iniciou como uma revisão literária (GIL, 2014), sendo uma pesquisa exploratória qualitativa. Foram pesquisados diversos livros, artigos e documentos, também foram realizadas disciplinas que auxiliassem a construção de um conceito holístico de corpo.

Com isso em vista, frequentei disciplinas no curso de Educação Física, Física, Biologia e Psicologia como graduando, aluno ouvinte e/ou especial. Coletei artigos, livros e documentos nas áreas da biologia, físico-química, psicologia psicossomática e somatopsíquica, fisioterapia holística, neurociências, aprendizagem e desenvolvimento humano, somando um conjunto de conhecimentos para melhor atingir o objetivo de refletir sobre uma nova forma de se pensar o corpo.

Por fim, foram considerados esses diversos conhecimentos e, então, transcritos alguns dos que se mostraram mais relevantes para bem conduzir uma reflexão visando os objetivos do trabalho.

Cada uma das áreas estudadas constitui por si um rol de informações, as quais não seria passível pesquisarmos a fundo, isto levaria mais de uma vida, bem como seria insuficiente um único livro para tanto conhecimento. Assim, relacionamos diversos temas de forma que sejam acessíveis na compreensão de um entendimento novo de corpo.

No mais, desejamos uma boa leitura a quem se aventurar nessa nova proposta que trata do corpo integral, cheia de mares e águas desconhecidas.

4.0 DA FÍSICA À MATÉRIA

Acredito que o título desse capítulo pode assustar, mas não se preocupe, a abordagem aqui será mais filosófica do que matemática, sem medo, continuemos tranquilamente, pois, este capítulo é indispensável as nossas considerações finais. Temos que compreender algumas das perguntas e dúvidas da Física para compreender como a educação física pode ajudar com um novo conceito de corpo.

Sempre me disseram que era importante ter consciência da nossa trajetória, saber de onde viemos para saber para onde vamos. Este capítulo trata da nossa origem e da matéria que nos dá forma.

Em seu famoso livro o físico Stephen Hawking (2002), explica algumas teorias sobre o universo, suas e de outros cientistas. Entre elas é exposta a de Georges Lemaitre, a ideia da grande explosão inicial, o Big Bang, que deu origem ao Universo. Corroborado por diversos experimentos, como aponta Hawking (2002). O autor data o surgimento do Universo há mais de 15 bilhões de anos, sendo que as primeiras subpartículas, os núcleos e a estabilidade atômica, dentro desse modelo, ocorreu nos primeiros 3 minutos do universo. Apenas recentemente, depois de bilhões de anos é que foram formados os sistemas solares e as moléculas que possibilitaram a vida.

É importante entender também o conceito de histórias múltiplas de Richard Freynman, na qual, em qualquer trajetória que o universo tenha tomado, há pontos essenciais para que pudéssemos existir nessas formas (HAWKING, 2002). Como exemplo, o big bang e o surgimento da matéria, tópicos deste capítulo.

Com o conceito de Freynman, muitas seriam as realidades materiais possíveis. Infinitas histórias, com diferentes nós, talvez até com diferentes formas e, mesmo nessa outra realidade, ainda seria necessário que o universo tivesse um começo e que a matéria existisse para nos dar alguma forma.

Isso irá se mostrar mais relevante agora, pois a matéria, a qual ainda é uma grande incógnita, bem como seu surgimento, é a base de toda nossa percepção de realidade concreta. Entretanto, é necessário, inicialmente, termos consciência da profundidade da questão da matéria. Não sabemos como ela é, o

que conhecemos a seu respeito são diversos modelos descritivos de fenômenos naturais.

Historicamente, há o modelo de Dalton de 1808, no qual um elemento esférico concreto é o conceito da matéria. Depois, no século XIX, o modelo de Thomson considerava cargas dentro da esfera, conhecido como pudim de passas. Então, o modelo de Rutherford no século XX com os orbitais, elétrons giravam em torno de um núcleo. Posteriormente, Bohr descreveu níveis de orbitais, onde os elétrons permaneciam em um mesmo nível de energia (EISBERG E RESNICK, 1979).

É bom que fique claro, todos esses modelos nunca confirmados visualmente, pois é impossível com nossa tecnologia observar um átomo, inferimos somente suas relações. Assim, modelos atômicos surgiram da necessidade de explicar fenômenos naturais., servindo muito bem aos questionamentos de cada uma das épocas.

Ainda, é importante salientar que os modelos de Bohr e Rutherford já apontavam átomos com grandes espaços vazios. Nestes, o que vemos é apenas a interação entre a luz e os elétrons, subpartículas do átomo. Ou seja, o concreto que percebemos são na verdade praticamente vazios.

Atualmente, um novo modelo foi proposto para considerar novas descobertas, mudando fortemente a nossa visão de mundo em diversas áreas. Sobre a estruturação desses modelos, Capra (2007) aponta:

Pensava-se que a matéria era a base de toda a existência, e o mundo material era visto como uma profusão de objetos separados, montados numa gigantesca máquina. Tal como as máquinas construídas por seres humanos, achava-se que a máquina cósmica também consistia em peças elementares. Por conseguinte, acreditava-se que os fenômenos complexos podiam sempre ser entendidos desde que os reduzisse a seus componentes básicos e se investigasse os mecanismos através dos quais esses componentes interagem. Essa atitude, conhecida como reducionismo, ficou tão profundamente arraigada em nossa cultura que tem sido frequentemente identificada como o método científico. As outras ciências aceitaram os pontos de vistas mecanicistas e reducionistas da física clássica como suas próprias teorias. Os psicólogos, sociólogos e economistas, ao tentarem ser científicos, sempre se voltaram naturalmente para os conceitos de física newtoniana (CAPRA, 2007, p. 44)

Atualmente, de forma simples, os modelos são baseados em probabilidades, explicando diversos fenômenos. No processo histórico da construção deste modelo, há a contribuição de grandes físicos como de Broglie, Sommerfeld e Schrödinger. Nesses novos modelos, o elétron, enquanto corpúsculo, pode ter comportamento ondulatório probabilístico ou concreto (EISBERG E RESNICK, 1979).

Essas pequenas alterações nos modelos da estrutura da matéria decorrentes da transformação dos conceitos físicos a partir da visualização de diversos fenômenos, causaram uma mudança drástica em diversas áreas do conhecimento. Um dos fenômenos observados, foi o do elétron mudando seu comportamento de probabilístico para corpuscular sob a percepção de um observador.

Goswami (2008), um famoso físico, pensando a respeito dessas novas perspectivas afirma que é a consciência quem cria o mundo no qual estamos, pois a matéria só tem forma quando observada. Claro que não percebemos isso no dia a dia, em escala macroscópica; mas no microcosmo, e nesse ponto pensamos nas partículas que dão forma às coisas, há comprovação experimental que o observador exerce influência sobre os resultados medidos, no caso a matéria como algo concreto.

O mesmo autor aponta, ainda, outras decorrências dos novos modelos quânticos da matéria, como a ligação não local entre estruturas atômicas. Esta hipótese, que foi criticada pelo próprio Einstein também foi comprovada experimentalmente. Mostraram-se até impressões visuais causando interferências mentais semelhantes em indivíduos diferentes sem qualquer tipo de contato.

A teoria quântica mostrou que as partículas subatômicas não são grãos isolados de matéria, mas modelos de probabilidade, interconexões numa inseparável teia cósmica que inclui o observador humano e sua consciência (CAPRA, 2007, p. 86)

Assim, pensar as coisas de uma forma isolada e sem pensarmos na interferência do observador na medida, não é algo mais aceitável. Temos que começar a considerar as conexões desses sistemas estudados até então de forma

isolada.

Com essa pequena base para estimular a curiosidade de quem se atreve a ler esse capítulo, podemos já imaginar que se tratando de um novo modelo que tem sentido apenas em níveis subatômicos de forma relevante, isso não teria a menor diferença para nós que vivemos em um nível macro. Entretanto, como mostraremos pelo próximo capítulo, pequenas alterações inclusive de transferências de elétrons, uma dessas pequenas partículas subatômicas é capaz de gerar a vida, sendo ainda necessária para mantê-la.

5.0 DA BIOQUÍMICA AO METABOLISMO

Como vimos no capítulo anterior, com o provável surgimento do universo veio a matéria e as subpartículas dos átomos, os quais foram estabilizados e, desde então, começaram a interagir, dando origem a novos átomos que logo começaram a formar moléculas. Dessas vieram as substâncias, que são as formas moleculares encontradas e da interação de seus estados dinâmicos, formaram-se os elementos da natureza, cada um dos planetas, estrelas, galáxias e sistemas planetários com suas singularidades que continuaram em constante interação. Por fim, no nosso planeta alguns desses elementos inorgânicos deram origem a moléculas orgânicas essenciais à existência da vida e é sobre isso que discutiremos um pouco a respeito neste capítulo.

A formação da Terra ocorreu há cerca de 4,6 bilhões de anos (Período Hadeano, da formação dos planetas e sistemas), existindo provavelmente alguns compostos como água, nitrogênio, gás carbônico, hidrocarbonetos simples e amônia. As quais em certas condições climáticas/ ambientais com radiação, calor e descarga elétrica fizeram com que essas substâncias formassem compostos orgânicos. Possibilidade confirmada em um experimento de Stanley Miller e Harold Urey em 1953, nos quais aquelas substâncias e determinadas condições em laboratório formaram aminoácidos e RNA's. (VOET, VOET e PRATT, 2008; NELSON e COX, 2011).

De alguma forma, essas moléculas orgânicas de aminoácidos e ácidos nucleicos (RNA = ARN, ácido ribonucleico e DNA = ADN, ácido desoxirribonucleico) tiveram que se combinar de forma poderem criar padrões genéticos que traduziam e transcreviam polímeros de aminoácidos, dando origem a peptídeos e as proteínas, as quais evolutivamente constituíram organismos celulares e então os mais complexos.

O processo como um todo não está completamente entendido, pois do experimento de Miller em laboratório para as condições desconhecidas que existiam na época, no qual diversas forças externas tornavam muito mais fácil degradar, hidrolisar, essas substâncias orgânicas do que elas se associarem em imensas

proteínas.

Recentemente um grupo de cientistas alemães (KREYSING et al, 2015) mostraram que há a possibilidade de que em algumas pedras com certa porosidade poderia existir uma variação de temperatura, facilitando por meio do fluxo criado dentro da rocha a formação de cadeias de ácidos nucleicos. Isso poderia explicar um dos passos para a formação cadeias de DNA's e RNA's, bem como iluminar o caminho evolutivo dessas interagindo com os aminoácidos.

Muito tempo se passou nessas interações até, independente dos sequenciamentos ainda não descobertos, as primeiras moléculas orgânicas deram origem à vida, inicialmente em formas unicelulares para depois formarem seres pluricelulares, os quais possuem um complexo sistema metabólico, como o corpo humano.

O corpo humano é constituído basicamente por 70% de água, sendo que 97% do seu peso seco é de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, cálcio e enxofre (VOET, VOET e PRATT, 2008).

Dessa composição corporal, precisamos entender primeiramente sobre a importância da água e suas propriedades no nosso organismo, já que todos nós somos compostos dela em grande parte.

A água, considerada o solvente universal, é um dos primeiros elementos que surgiu a combinação entre oxigênio e hidrogênios, existindo em estado sólido, líquido e gasoso na natureza. O fato de ter uma estrutura molecular que cria uma variação de carga entre suas partes, faz com que induza a criação de dipolos, os quais lhe conferem certa polaridade, em razão disso ela interage de forma atrativa com outras substâncias que possuem polaridade e repelem substâncias que não possuem polaridade, as apolares. Grande parte das substâncias no nosso organismo podem ser dissolvidas na água, pois são polares; entretanto, os lípidios são substâncias apolares e por isso, não são solúveis em água.

Essa insolubilidade e até repulsa de água e óleo, como se diz, faz da constituição das membranas lipoproteicas uma importante isolante entre meios internos e externos. Só por causa disso as células conseguem manter certa integridade entre o meio interno e externo, possibilitando um ambiente que mesmo em constante interação possuem singularidades distintas. Membrana importante

também para dividir o núcleo intracelular do meio intracelular.

Mais especificamente, essas membranas são compostas por duas camadas de fosfolipídios que, por causa do fósforo, possuem uma parte polar, a qual fica virada para água enquanto a parte composta pelos ácidos graxos fica interna. Ainda, existem diversas proteínas nessa membrana com diversas funções para a manutenção das células, por isso essa composição é chamada de mosaico fluído. Se jogarmos fosfolipídeos por causa da sua estrutura não de formar bicamadas que compõem uma membrana criando uma vesícula.

Em diferentes momentos históricos já se acreditou em diversas origens para a terra e para os seres, até o século XVIII teriam sido criados por Deus, até importantes descobertas geológicas datando a formação da Terra. Logo para explicar a evolução surgiu o Lamarckismo com o uso e desuso e o Darwinismo com a seleção natural e hereditariedade. Mas foram as leis de Mendel na genética que mostraram um caminho para a evolução, corroborando com as ideias. O Planeta Terra depois do seu surgimento foi intensamente bombardeado por meteoritos, compreendendo o éon Hadeano, até mais ou menos 4 bilhões de anos quando iniciou o éon Arqueano quando surgiram as primeiras formas de vida unicelulares (CARVALHO, 2004).

Evolutivamente falando, um passo importante nesse processo foi surgimento das membranas lipoproteicas das células, possibilitando a divisão do meio interno e externo da célula. Vieram antes da membrana nuclear, a qual separa o núcleo do meio interno da célula. Com essa posteriormente houve a variação dos organismos procariotos, desprovidos de organelas e pouco organizados para eucariotos, nucleados com organelas intracelulares especializadas com reprodução sexuada, conferindo uma maior variabilidade genética a esse grupo (esse período até o surgimento dos animais é chamado de Proterozoico e abrange quase metade de idade da terra sendo de 2,5 bilhões a mais de 500 milhões de anos). As transformações da biosfera possibilitaram o surgimento de eucariotos multicelulares aquáticos, se desenvolvendo até formarem organismos aquáticos mais complexos.

Pensando no meio em que surgiu a vida, a água, uma importante propriedade é com relação a transição de hidrogênios entre moléculas no estado líquido, como a água no nosso corpo. Sendo ela composta pelo já mencionado

dipolo formado entre os átomos de hidrogênio e oxigênio, há um grande fluxo de prótons formados por íons de hidrogênio. Ou seja, os átomos de hidrogênio deixam seus elétrons que são atraídos pelo oxigênio e se estabilizam em outros oxigênios.. Essa dinâmica causa a dissolução de átomos de hidrogênio na água, o que é dado pelo potencial hidrogeniônico (pH). Esse número mostra a disponibilidade de hidrogênio disponíveis na água e, de acordo com a quantidade há a interação com outras moléculas dissolvidas na água. Quando a água tem pouco hidrogênio outras moléculas liberam hidrogênio; quando há bastante livre o hidrogênios tendem a se ligar em outras moléculas. Esse fluxo molda as formas das moléculas, como por exemplo as proteínas que podem alterar sua forma causando mudança nas suas funções, como veremos mais adiante nesse capítulo.

Aqui ainda, vale uma ressalva para falar sobre uma pesquisa realizada por Masaru Emoto (2004) mostrando a influência de diversos sons dando formas diferentes a cristais de água, relacionando ainda isso ao poder de cura da água; fato também mostrado no filme *Quem Somos Nós?* (2004). Quando são faladas palavras negativas os cristais ficam deformados e quanto mais próximos de palavras positivas e harmônicas, mais simétrico eles ficam. Obviamente isso é aparente somente em cristais, entretanto, esses cristais são formados a partir da interação entre água líquida durante o processo de solidificação, água essa que corresponde a 70% do nosso volume e tem um importante papel no nosso organismo.

Voltando um pouco e pensando no surgimento dos aminoácidos precisamos primeiramente compreender o que são. Aminoácidos são as moléculas que foram citadas acima, essenciais ao surgimento da vida, reproduzidas em laboratório no experimento de Stanley Miller. Seu nome vem da função amina, um átomo de nitrogênio estabilizado com hidrogênios ligado a uma cadeia de carbono, e uma função ácido, no caso, ácido carboxílico, constituído de um carbono ligado duplamente a um oxigênio e a um oxigênio hidratado, que libera o próton de hidrogênio em meio líquido e por isso é considerado um ácido. Portanto, toda substância que tem uma função amina e um ácido são chamados de aminoácidos. Entretanto, nem todo aminoácido nos constitui. Existem somente 20 aminoácidos que o fazem, sendo todos eles alfa-aminoácidos, no qual a função amina e carboxila estão no primeiro carbono da cadeia. Outra singularidade é que desses 20

aminoácidos, 19 deles possuem isomeria (a alteração no posicionamento de um grupamento altera a forma da molécula e suas interações), sendo sempre levorrotatória (isomeria essa que desvia a luz incidida em uma solução que contenha essa molécula para a esquerda).

Portanto, um dos primeiros pontos importantes desse trabalho é compreender a seguinte afirmação: esses 20 aminoácidos em diferentes sequências e quantidades constituem basicamente as estruturas do nosso corpo, incluindo as proteínas, as quais precisamos compreender agora.

As proteínas são basicamente sequências de aminoácidos, entre aminoácidos e carboidratos e/ou lipídios, formando as também as glicoproteínas ou as lipoproteínas, que de acordo com seus sequenciamentos alteram sua forma e com isso suas especificidades e funções. As membranas dilipoproteicas já citadas são lipoproteínas que possuem um sequenciamento de aminoácidos específicos para que adquira a possibilidade de criar a composição ideal para manter as funções que tem. A formação desses complexos e específicos sequenciamentos de aminoácidos se dá de acordo com o sequenciamento genético no DNA do cromossomo (por volta de apenas 5% do nosso cromossomo possuem sequenciamentos responsáveis pela formação das proteínas, os genes), por meio do processo de tradução e transcrição.

As proteínas são as substâncias com maior número de função no nosso organismo, podendo atuar como transportadores, membranas, fibras, compor tecidos, organelas e enzimas, constituindo o que somos e possibilitando nossa vida e por isso, imprescindíveis a qualquer ideia de corpo.

A classe das enzimas são as responsáveis por catalisar diversas reações no nosso organismo, sem as quais a vida certamente seria impossível, já que muitas reações do nosso corpo mesmo quando espontâneas (ocorrendo naturalmente) demorariam muito tempo para acontecerem. Há as outras classes que são igualmente importantes e de essencial necessidade para a nossa constituição e manutenção da vida.

Foi por meio de processos evolutivos relacionados alterações cromossômicas, alterando suas estruturas devido a processos de deleção, inversão translocação ou duplicação de certas sequências que foram possíveis a codificação

de diversas proteínas. Griffiths et al. (2006) apontam uma relação de mutação espontânea ocorrente de forma aleatória, devido a lesões no cromossomo, como a perda de grupamentos dos ácidos nucleicos; ainda é possível problemas nos momentos de replicação do DNA, nos momentos de divisão celular. Ainda considerando variações cromossômicas há a genética de populações, que estuda as geradas por: mutações; migração de indivíduos; seleção, relacionada a adaptabilidade dos indivíduos; deriva genética, que diz respeito as frequências da aparição de certas características em diferentes populações e, por último, acasalamento preferencial e recombinação de novos padrões genéticos. Tudo isso se relaciona a herdabilidade das características podendo gerar processos de especiação e, em grandes períodos, a mudança de vidas de seres unicelulares para complexos indivíduos pluricelulares.

Nesse processo evolutivo surgiram os animais e mais atualmente o homem (com o surgimento dos animais entramos no período Fanerozoico, no qual estamos atualmente, o qual é dividido em outros períodos). Graças ao surgimento dos aminoácidos e seus sequenciamentos, membranas, diferenciação celular e especialização de sistemas, foi possível a evolução a uma complexa rede de relações metabólicas, por meio da constante interação entre meio, substâncias e diversas estruturas proteicas, criando a vida animal. Todos esses processos fisiológicos são gerados por relações bioquímicas, que em geral são processos de oxirredução (transferência de elétrons).

Um importante exemplo desses processos é o processo de transformação do ATP em Fosfato mais ADP (ATP, adenosina trifosfato; ADP, adenosina difosfato), o qual se diz que libera energia para as diversas reações ocorrentes no nosso corpo, como a contração muscular, processos neuronais e funcionamento de diversas proteínas. Entretanto, há uma simplificação em se dizer que o ATP libera energia; na verdade ele se liga quimicamente a compostos, transferindo grupamentos fosfato de alta energia de ligação, os quais fazem elétrons fluírem pela estrutura química causando diversos tipos de reação as quais necessitam de ATP.

Com tudo isso, podemos compreender que os nossos corpos em parte possuem uma relação de estruturas transcritas a partir dos genes dos nossos cromossomos, que em seu funcionamento envolvem elementos bioquímicos em

transformações medidas por diversas estruturas formando um complexo de reações que em geral, ao mudarem a forma, alteram suas funcionalidades. Tais processos são de transferência ou compartilhamento de elétrons. Estes que no capítulo anterior provocaram grande dúvida sobre seu comportamento corpuscular e/ou ondulatório, variando de acordo com a observação.

Assim, como dissemos, mesmo que aparentemente a consciência talvez interfira em uma coisa muito pequena, podemos ver que são essas pequenas coisas, como em qual molécula o elétron se encontra que modifica a estrutura dos compostos alterando suas estruturas e com isso suas funções, que possibilitaram o processo de evolução e surgimento da vida.

Porém, cabe um ponto aqui, a vida dos animais complexos estão relacionada a sistemas em constante dinâmica e só nessa relação podem existir e por isso devem ser consideradas como parte integrante de um único corpo. Assim, mesmo que segmentemos o corpo em diversos sistemas, células, ou quais partes forem, ele deve parar de ser visto com uma forma com partes isolada, pois mesmo que não percebamos estamos em constante recriação em nossas menores partes a todo momento.

6.0. DOS SISTEMAS

Compreendemos, de uma forma mais geral, no capítulo anterior um pouco da relação bioquímica do metabolismo, considerando ainda questões evolutivas. Nesse capítulo discutiremos um pouco mais a relação genética evolutiva e sua implicação no processo de desenvolvimento embrionário e criação dos sistemas, do corpo humano.

No primeiro ano do curso de Educação Física já começamos o estudo de Histologia Básica, no qual tratamos os tipos de tecidos e sistemas. Porém, antes de discutir os tipos de tecidos temos que entender que toda a diversificação de diferentes tipos de células é oriundas de uma única.

Quando juntamos um gameta masculino, o espermatozoide, com o gameta feminino, o oócito, forma-se o zigoto, que se desenvolve de uma única célula formando seres pluricelulares pela diferenciação celular e diversificação em diferentes tipos de tecidos, órgãos e sistemas.

Depois da fecundação, há mecanismos para evitar a entrada de outro espermatozoide no oócito e, então, o zigoto começa a se dividir. Há a fusão do material genético e o início da clivagem (divisão celular), passando por estágios de duas células, quatro, oito, havendo ligações intracelulares, formando a mórula e o blastocisto. Essa se liga ao epitélio endometrial o que permite um maior desenvolvimento. Logo na segunda semana o blastocisto é implantado no endométrio formando uma vesícula umbilical e uma cavidade amniótica. Inicia o processo de gastrulação, formando camadas germinativas, sendo início da morfogênese que dará forma as estruturas corporais diferenciadas.

As células começam a se diferenciar, formando diferentes folhetos embrionários, o mesodérmico, o endodérmico e o ectodérmico. O primeiro gera cabeça, músculos e tecidos conjuntivos; o segundo desenvolve tecidos epiteliais do sistema respiratório e partes do sistema digestivo e urinário; e o último leva a formação de tecidos superficiais como a epiderme, bem como a formação da crista neural e tubo neural, causando a neurulação para a formação do sistema nervoso central e periférico, incluindo os nervos sensoriais. (MOORE, PERSAUD, TORCHIA,

2012)

Cada uma dessas partes tem um desenvolvimento diferente. O folheto mesodérmico com o celoma dá origem ao mesênquima e aos somitos, que formam o sistema urinário, reprodutor, músculos liso, estriado e tecido conectivo e o outro forma os ossos, cartilagem, músculo liso e estriado, medula óssea e sistema circulatório, incluindo o coração. O folheto endodérmico dá origem aos órgãos do aparelho digestivo e revestimento interno do sistema respiratório. E a ectoderme dá origem a pele, boca, parte dos olhos, sendo que o dobramento que gera o tubo e a crista neural dá origem ao sistema nervoso central e ao periférico.

Tudo isso mostra como uma única célula se dividindo dá origem aos diversos tecidos e sistemas que formam o organismo humano. Existe muito a ser estudado ainda, mas essa parte embriológica nos mostra a complexidade evolutiva dos seres unicelulares assexuados ao desenvolvimento de seres pluricelulares sexuados.

Por fim, há a formação de quatro tipos básicos de tecidos: o epitelial, o conjuntivo, o muscular e o nervoso (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008). Essa classificação é feita com base nas características principais de cada tecido. O tecido nervoso tem células com longos prolongamentos e capazes de transmitir impulsos nervosos. O tecido muscular é composto por células contráteis relacionadas a movimentação. O tecido conjuntivo possui diversos tipos de célula, fixas e migratórias, tendo uma quantidade abundante de matriz extracelular servindo de apoio e proteção. E as células do tecido epitelial são normalmente poliédricas e justapostas, servindo de revestimento a superfície e cavidades, podendo secretar substâncias também (glândulas).

Cada tecido tem suas especificidades, incluindo variações de acordo com o local onde está. O tecido epitelial pode servir para absorção e por isso, algumas regiões possuem flagelos, cílios, microvilos e estereocílios; podem ser mais pavimentosas, para revestimentos, pavimentosa com queratina para epiderme, entre outras; pode ainda formar glândulas. O tecido conjuntivo pode formar fibroblastos, plasmócitos, linfócitos, células adiposas, hemácias e outras, formando outros tipos de tecido como o adiposo, o cartilaginoso, o ósseo, hematopoiético. O tecido muscular origina o músculo esquelético estriado, músculo esquelético liso e o

músculo cardíaco. E, por último, o tecido nervoso, pode ser dividido no sistema nervoso central e no periférico, cada um com suas diferentes células (pseudo-unipolar, bipolar e multipolar) foram receptores e componentes aferentes, eferentes, gânglios e núcleos para uma complexa rede de processamento de estímulos.

Não podemos ver esses tecidos de forma isolada no corpo, pois existe uma relação intrínseca entre elas para a constituição dos diversos sistemas, sendo cada um com sua especificidade, necessário para o funcionamento do corpo.

Podemos dividir o corpo em sistema circulatório, com os vasos compostos por tecido epitelial, conjuntivo e muscular, sendo ainda controlado pelo nervoso. Assim, não podemos pensar os tecidos separadamente, sendo que os folhetos formam partes diferentes do corpo, entretanto tem potencialidades para formar os diferentes tipos de tecidos (menos o tecido nervoso que é formado somente pelo tubo e pela crista neural). Ainda temos o sistema imunitário, o sistema digestivo, o sistema respiratório, sistema nervoso, sistema tegumentar, sistema urinário, sistema reprodutor, sistema músculo-esquelético e ainda são apresentados por Junqueira e Carneiro (2008) sistema fotorreceptor e audiorreceptor.

Cada um desses sistemas, com seus aparelhos, também estão em uma constante relação de acordo com suas particularidades, absorvendo, transportando, transferindo e recebendo substâncias de acordo com as estruturas que as constitui (formadas por peptídeos e proteínas). Assim, a combinação desses sistemas em suas relações forma o organismo. Dessa maneira, ao pensarmos sobre o corpo, não podemos deixar de pensar nas diversas estruturas que o compõe, desde as menores partes até os grandes sistemas para que o funcionamento desse exista como um organismo vivo capaz de se alimentar, se mover, de sentir, pensar e agir.

Em um dado momento, nossas células poderiam ter a tendência de desidratar, esse processo ativaria controles humorais e hormonais que regulariam diversos processos fisiológicos, incluindo a sensação de sede perceptível pelo nosso sistema nervoso central, que articularia uma resposta para suprimos essa necessidade, no caso nos moveríamos até um ponto onde houvesse água e beberíamos. Neste exemplo, um estímulo fisiológico, causa uma reação do sistema nervoso que ativa e planeja uma ação do sistema músculo-esquelético para que possamos re-estabilizar nossas funções fisiológicas.

Por isso, mesmo que o corpo pareça isolado, com os seus sistemas, formado por pequenas estruturas de acordo com os nossos genes, não podemos pensá-lo de forma isolada do ambiente e nem de suas outras partes, pois o organismo está em constante quebra de homeostase³, em uma constante dinâmica sofrendo influência externa do meio e interna da relação entre suas partes mantendo vivos os seres.

3 Este é um conceito no qual o corpo tende a manter um equilíbrio fisiológico para a preservação do organismo. Sempre que há uma variação das condições do corpo, há um ajuste dos sistemas na tentativa de reestabelecer o equilíbrio.

7.0 DA EDUCAÇÃO FÍSICA

Como mencionamos, o Educador Físico é o profissional que trabalha com a movimentação do corpo. Entretanto, falar em corpo e movimento é muito mais do que falar em exercício e saúde como muito parece ser. Como temos visto aqui o corpo é um complexo de sistemas bioquímicos que nunca está parado, há sempre uma dinâmica, mesmo quando estamos em repouso, dormindo ou mesmo pensando há reações químicas para que isso aconteça, variando o nosso equilíbrio corporal que deve ser constantemente recuperado por mecanismos fisiológicos para preservar a vida.

Quando falamos do corpo em movimento, temos que considerar que além dessas naturezas fisiológicas e bioquímicas do corpo que evoluiu durante milhões de anos da vida unicelular para nos formar como somos por meio dos processos de evolução que alteraram nossos genes. O corpo em movimento também corresponde a um corpo que se desenvolveu em um ambiente, um corpo que tem um significado social, tem uma forma de pensar, sentir e se expressar. Tanto é que se pegarmos indivíduos gêmeos univitelinos, por mais parecidos que sejam, ainda pensam e agem diferentemente, são distintos.

Assim, nesse capítulo exploraremos alguns dos componentes de funcionamento do corpo, pela parte da percepção, da reflexão ou mesmo da ação.

7.1 DA DITA COGNIÇÃO

Desde a época de Hipócrates já existia o postulado de que a mente influencia o corpo e que o corpo influencia a mente (princípio do Interacionismo). Séculos mais tarde, Descartes escrevia que a mente é uma substância separada, nada requerendo além de si mesma para existir, sendo o corpo operado mecanicamente de maneira independente. Estas asserções levaram mais tarde ao surgimento da chamada corrente idealista ou mentalista de Berkeley, que propunha haver apenas fenômenos mentais no Universo. Logo surgiram oposições dos materialistas, que mantinham um ponto de vista oposto, segundo o qual somente a matéria existe e portanto apenas o corpo existe e é real. Em fins do século XVIII La Mettrie concluía que o pensamento era o resultado de processos mecânicos cerebrais e do restante do sistema nervoso. Chegou-se ao exagero de Canabis, quando afirmava ser o cérebro o órgão do pensamento, secretando pensamentos assim como

o fígado secreta a bile (MARINO JUNIOR, 1979, p. 89)

LeDoux (2001) aponta que o cérebro tem 10 bilhões de neurônios formando uma ampla e complexa rede. O autor mostra que sempre foi comum a divisão entre razão e emoção, por causa dessa separação, nós no ocidente, começamos a significar cognição relacionada à razão, como o processamento elétrico ocorrido no sistema nervoso que, em uma visão funcionalista, toma as decisões conscientes para o corpo funcionar.

Entretanto, pensar nisso de uma forma funcionalista somente pelo lado da razão tira o colorido das experiências. Um processo cognitivo poderia ser realizado mas não traria sentidos/ sensações boas ou ruins. O corpo não pode ser desatrelado dessa relação emocional, “muitas, senão a maioria, das emoções envolvem reações físicas” (LEDOUX, 2001, p. 37). Por isso, parece adequado entender que existe um processo que ocorre no cérebro pelo qual tomamos consciência e fazemos escolhas; porém, não devemos esquecer que o corpo funciona como um todo e isso inclui as emoções, relacionadas a reações fisiológicas, que desenvolvem comportamentos, tendo importância inclusive nos processos evolutivos.

Segundo Brandão (2004) o Francês Gall na primeira década do século XIX relacionou as funções cerebrais com a morfologia, a chamada frenologia. Foi postulado que as diferenças intelectuais e morais estavam na parte mais superficial do córtex. Logo em 1909, Brodmann dividiu o cérebro em 52 áreas distintas de acordo com as funcionalidades, o que é usado ainda hoje com alguns pequenos ajustes. Com isso, verifica-se que certas regiões do cérebro estão mais envolvidas do que outras em certos processamentos.

Segundo Jean Pierre Changeaux (1983 apud BRANDÃO, 2004) o pensamento é o fluxo de objetos mentais. Ou seja o pensamento é fruto das representações das percepções, conceitos ou imagens que são processados em nossas cabeças, podendo prever eventos. Toda essa integração é feita por associações em 3 áreas principais: o córtex pré-frontal, relacionado a cognição e a movimentação; córtex límbico, que se correlaciona com a memória, a emoção e a motivação; e por último o córtex parieto-temporo-occipital, que é uma área sensorial elaborada e de linguagem.

É interessante compreender também que quando falamos de sensação isso não corresponde igualmente ao sentido de percepção. Quando falamos de perceber estamos nos referindo à conscientização das sensações, pois nem todo estímulo que leva a algum tipo de sensação tomamos consciência. A exemplo disso, podemos pensar em um objeto que vemos e tomamos consciência dele, por isso podemos dizer que o percebemos. Entretanto, podemos de uma outra forma sentir um cheiro que nos afeta de alguma forma mesmo sem tomar consciência dele.

Também quando falamos de percepção precisamos, portanto, compreender a atenção. É por meio dela que tomamos consciência das coisas e podemos elaborar diversos pensamentos e ações em resposta aos estímulos que selecionamos.

Se percebêssemos todos os estímulos que chegam a nós, não conseguiríamos processá-los. Além dos diversos estímulos possíveis do meio ambiente, podemos ter inclusive estímulos interoceptivos como pensamentos, memórias, emoções e alguns fluxos de imagens. Assim, podemos nos atentar a um e nos distrair de outros, esse processo de focar em um estímulo é chamado de atenção.

Atenção é o nome dado ao caráter direcional e a seletividade dos processos mentais organizados.(...) Isto é possível porque a atividade mental humana organizada possui alto grau de direção e seletividade. Entre muitos estímulos que nos atingem, só respondemos àqueles que são particularmente importantes e correspondem aos nossos interesses, intenções ou tarefas imediatas. (BRANDÃO, 2004, p. 161)

Existem também áreas específicas para a seleção das informações/estímulos com relação ao foco atencional. Tudo isso tem relação inclusive com questões genéticas, maturacionais e ambientais. Podendo influir na nossa atenção por diversos distúrbios emocionais ou de outra ordem, como a diminuição de alguns neurotransmissores ou neuromoduladores e até mesmo algumas drogas que afetam nossos sistemas neuronais que recebem informações, as vias aferentes.

Assim, uma outra coisa quando falamos de cognição, além da questão do processamento e planejamento de informações e ações, do pensamento e da atenção é a emoção. Marino Junior (1975) em uma revisão literária sobre a pesquisa

de diversos autores, aponta a relação importante entre mecanismos emocionais e reações comportamentais. Depois de apresentar diversas classificações, verificamos em seu livro a partir do conceito de sistema límbico de MacLean que anatomicamente falando algumas reações emocionais parecem ser mais primitivas do que outras, sendo a última porção a relacionada a funções do intelecto em mamíferos superiores.

Essa relação é vista a partir de uma classificação evolutiva em que o córtex telencefálico é a região mais nova evolutivamente falando e, outras regiões inferiores como a do tronco e sistema límbico são evolutivamente mais primitivas, sendo encontrado, com certa diferenciação, em animais com sistema nervoso não tão desenvolvido. Segundo alguns estudos, ainda se apontam que as relações mais primitivas estão associadas à autopreservação e preservação da espécie, funções que teriam sido muito importantes na sobrevivência de diversos animais no processo evolutivo, estando as mais primitivas relacionadas a alimentação, fuga, raiva e outros; e a porção mais superior desse sistema relacionado a sexualidade para reprodução.

Ainda, o mesmo autor aponta estudos com estimulações nos quais se encontraram as funções de certos núcleos do sistema nervoso central. A exemplo, o hipotálamo que poderia ser considerado um centro emocional, possui núcleos responsáveis pela raiva, que quando estimulados diminuem comportamentos afetivos, bem como de euforia e bem-estar; outras áreas como a límbica mesencefálica podem produzir comportamentos de fuga, medo, terror e estresse; a amígdala com função moduladora de intensidade tendo núcleos responsáveis por respostas somato motoras, associados com alimentação e sono, também a respostas endócrina com funções renais; entre outras. Há até uma relação com algumas regiões associadas a processos de retenção de memória.

É importante compreender que esses núcleos não estão isolados no sistema nervoso central, mas sim, formando uma complexa rede de relações aferentes e eferentes que produzem diversos tipos de comportamentos de acordo com os estímulos e inibições entre si.

Esses estímulos podem ser gerados a partir das partes do córtex mais evoluídas. Toda essa relação pode causar neuroses com conflito de programas

(conceito que ficará mais claro na próxima parte), com a influência até de memórias não conscientes, que podem causar depressão e ansiedade, havendo uma relação na quantidade de estímulos, hormônios e outras substâncias no controle das emoções. Já psicoses parecem estar relacionadas com alterações qualitativas, sendo uma variação dos tipos de metabólitos produzidos, de certas substâncias como hormônios e neurotransmissores, alterando processos bioquímicos (MARINO JÚNIOR, 1975).

Podemos perceber que o Sistema Nervoso Central, constituído de células diferenciadas, os neurônios, em uma complexa rede é capaz de integrar as percepções, selecionando e armazenando diversos tipos de informações, gerando espontaneamente padrões de atividades que contribuem para o comportamento global.

Aqui cabe agora uma explicação sobre algumas substâncias que já foram citadas anteriormente para uma melhor compreensão do assunto. Já falamos sobre neurotransmissores, hormônios e devemos incluir aqui também outras de controle humoral.

Todas essas três classes de substâncias tem suas particularidades, normalmente são substâncias compostas de aminoácidos (os mesmos discutidos no capítulo 05), entretanto, não necessariamente precisam ser moléculas compostas de aminoácidos, podendo ser outras moléculas. Embora a questão importante aqui seja que substâncias possuem uma estruturação/ forma capaz de se relacionar com certos receptores causando diversos tipos de reações.

Os neurotransmissores que na maioria são algum tipo de proteína relacionam uma célula neural com outra a partir de espaços entre o fim de uma e o começo de uma ou mais. Tais espaços são chamados de fendas sinápticas, pois são os espaços nos quais há a relação dos sinais neuronais, nos quais são jogados diversos tipos de substâncias causando o estímulo, inibição ou modulação de sinais para outras células neurais, formando as conexões do sistema nervoso.

Há também outra classe de substâncias liberadas pelos neurônios, são os neuro-hormônios, normalmente na corrente sanguínea, tendo função de regulação das funções do corpo. Outra substância são os hormônios, que não são secretados pelos neurônios, mas por diversas glândulas espalhadas pelo corpo todo,

geralmente são um conjunto de aminoácidos que formam peptídeos, não tendo uma quantidade suficiente para formar uma proteína e podem estar ligados a diversos lipídeos. Cada um desses também possuem receptores variados que ativam, desativam e regulam diversas vias diferenciando o funcionamento dos sistemas e, conseqüentemente, do corpo. A exemplo disso, alguns hormônios podem causar caracterização masculinas ou femininas no corpo de acordo com as quantidades. O estrógeno e a progesterona são responsáveis pela transformação do corpo feminino, causando uma variação na composição corporal; já a testosterona é o grande responsável por características masculinizantes, causando também variação da composição corporal, mas diferente das mulheres há um aumento da massa muscular e não da gordura corporal em certas regiões, que modela o corpo feminino.

Existem também outras substâncias que não são nem neurotransmissores nem hormônios, mas causam também uma regulação dos sistemas do corpo em diversos níveis diferentes, chamadas de substâncias humorais.

Brandão (2004) fala que alguns autores colocam a emoção dentro do sistema motivacional, quando na verdade é o contrário, tendo geralmente uma resposta psicomotora relacionada. O autor ainda menciona que existem respostas relacionadas a hábitos, sendo voluntárias ou não, como o franzir de sobrancelha em resposta a algumas situações; outras podem ser agrupadas em comportamentos opostos, como olhar fixo mostrar dominância e olhar para baixo mostrar submissão e, em último grupo, ele coloca reações ligadas a ajustes fisiológicos em resposta a estímulos tendo uma relação genética evolutiva, como o medo citado anteriormente.

Com relação aos ajustes fisiológicos, ele fala que uma das primeiras respostas é com relação ao sistema nervoso autônomo simpático, sistema que libera substâncias que induzem o aumento da frequência cardíaca, entre outras que ativam em estímulo prolongado a glândula pituitária anterior e hipotálamo que em uma sequência de reações bioquímicas liberam glicocorticoides, que estimulam a transformação de não açúcares em glicogênio no fígado. Isso quer dizer que o corpo ajusta o corpo para produzir energia mais rapidamente e de forma mais prolongada quando há alguma excitação. Entretanto, esses glicocorticoides em estresses muito prolongados podem diminuir a resistência do corpo.

Para compreender as funções neurais e suas relações, Brandão (2004)

também cita MacLean e suas três divisões de análise: anatômicas comparativas, neuroquímicas e evolucionistas. Com isso o cérebro foi dividido como já mencionado em três partes o cérebro protoreptílico, que inclui a medula espinhal, tronco encefálico, diencéfalo e núcleo da base, sendo responsáveis por diversos comportamentos mais estereotipados. Depois é considerado o cérebro paleomamífero no qual está contido o sistema límbico, responsável pelas condições internas do corpo e pela autopercepção. E por fim o cérebro neomamífero, no qual está o córtex cerebral responsável pela cognição e análise das percepções vindas de vias inferiores.

Assim, podemos ver que considerando que os estímulos são chegam ao córtex cerebral onde são analisados, causando percepções, por meio de uma complexa rede de relações pelos cérebros ditos mais primitivos, percebemos o quanto nossa cognição é alterada por algumas emoções.

Imagine você mesmo em uma situação em que está com muito medo, na qual não consegue pensar direito, ou mesmo em uma situação em que “perde a cabeça” e se torna agressivo – processo no qual muitas vezes depois com a retomada da consciência há o arrependimento.

O medo é aparentemente estimulado em um dos núcleos do hipotálamo, na Substância Cinzenta Periaquedutal Dorsal (SCPD) e na amígdala. A partir desse comportamento há o aumento da frequência cardíaca, podendo causar respostas dependendo da intensidade como micção e defecação, causando a inibição de outras substâncias que podem causar relaxamento. Cada um desses núcleos parece ter uma função diferente para a ativação dessas respostas com diferentes intensidades, como dissemos, por exemplo, a amígdala é aparentemente um modulador, dando um colorido emocional, definindo a intensidade da resposta que será memorizada para cada situação; sendo aparentemente uma parte do SPCD associada a respostas condicionadas.

Outro comportamento importante é a agressividade, tendo maior relação com o hipocampo como já mencionado, sendo esse um inibidor desses comportamentos. Considerando o relacionamento da amígdala com o hipocampo, parece que o desestímulo dessa via está associado à amabilidade e comportamentos eróticos, tanto homossexuais, como heterossexuais e com outros

objetos. Existem vias que estimulam comportamentos afetivos e aversivos, bem como de irritabilidade.

Com tudo isso nosso processo dito cognitivo, os que ocorrem no córtex frontal, sofre diversas influências do sistema nervoso como um todo, sendo os processos “lógicos” influenciados por uma grande rede que tem relação com nossos estados emocionais, com nossos fluxos de pensamento, com a nossa atenção, bem como diversas outras sensações do corpo como um todo, não podendo ser segmentado o sistema nervoso do resto, pois estão em constante relação. Sobre isso Brandão (2004, p. 207) firma:

Existe, obviamente, uma relação estreita entre desenvolvimento do cérebro e as demais funções do organismo. O cérebro e o corpo estão indissociavelmente integrados por circuitos neurais e mecanismos bioquímicos mutualmente relacionados.

Outro tópico interessante de ser discutido aqui é o da consciência. Chegamos a mencionar algumas vezes essa palavra aqui. Há uma grande discussão entre o termo cognição, mente e consciência. O primeiro é referente ao processo de informações para a tomada de respostas conscientes. E é fato que nessa mutua interação do corpo internamente e do corpo com o meio foram fatores determinantes para o aparecimento das nossas funções cerebrais superiores.

Já o termo consciência é muito usado em oposição ao de inconsciência, enquanto estados de não resposta a estímulos de uma forma cognitiva. Alguns estudos com secção do corpo caloso, o qual liga o nosso hemisfério direito e esquerdo do cérebro mostram que se uma informação estimula um lado do cérebro o outro lado não consegue reconhecer. Isso trouxe até a idéia da coexistência de duas consciências.

Entretanto, como apontamos no capítulo relacionado à Física, dizer que a consciência está relacionada aos processos opostos aos de inconsciência relacionados ao processamento de informações em áreas superiores do cérebro talvez seja materialista demais. Pois, como discutimos anteriormente existe uma possibilidade de, somente a partir de uma tomada de consciência, a realidade tomar uma forma concreta. Portanto, poderíamos dizer que existe uma possibilidade de na

verdade a consciência ser uma entidade superior ao corpo, inclusive sendo algo anterior, podendo ter relação com um Universo autoconsciente, como aponta Goswami (2008).

Com tudo isso discutido nesse capítulo, queremos mostrar que os processos ocorrentes no sistema nervoso central, alguns dos quais são chamados de cognitivos guardam relação com o corpo como um todo e que podem gerar a consciência. Embora, também exista a possibilidade haver um autoconsciente no universo enquanto uma entidade primeira sendo a responsável por gerar a evolução de um corpo capaz de desenvolver uma cognição.

7.2. DA APRENDIZAGEM MOTORA

Ainda relacionado com a nossa cognição, temos que pensar nas nossas ações motoras. Quando nascemos não temos um foco atencional definido e nossos padrões de movimento são bem simples e com pouca coordenação. Ao longo do tempo desenvolvemos um controle maior sobre nosso sistema músculo-esquelético e, assim, podemos nos mover de acordo com nossas vontades, podendo praticar diversos tipos de atividades. Nesse capítulo compreenderemos um pouco mais sobre a questão da aprendizagem motora.

Antes de falarmos da aprendizagem motora, discutiremos um pouco sobre aprendizagem e memória.

Não é fácil determinar uma área específica ou principal para podermos relacionar diretamente a memória. Muitas vias e núcleos parecem estar relacionados de acordo com a experiência. Sobre isso Brandão (2004, p. 97) argumenta:

Os sítios cerebrais que são ativados dependem, sobretudo, do que efetivamente está sendo aprendido. Assim, é natural que o córtex occipital seja mais ativado durante a aprendizagem visual, o hipocampo em tarefas que requeiram o uso de mapas espaciais, o cerebelo em tarefas que exigem habilidade motora, a amígdala no medo condicionado e o córtex do cíngulo nas experiências com colorido emocional.

Não precisamos saber exatamente a qual estrutura cada nome designa,

essa variedade de nomes e funções nos dá uma ideia da complexidade do sistema de memorização. Quanto ao que é aprendizagem, podemos definir por uma relação de “plasticidade cerebral”.

Brandão (2004) discute a ideia de condicionamento de Pavlov, no qual a partir de um estímulo se condiciona o indivíduo a ter determinada resposta. No estudo é tocada uma sirene e apresentado um bife de carne a um cachorro, o qual apresenta salivação. Em determinado momento é tocada somente a sirene e o animal já apresenta a resposta de salivação, demonstrando um certo condicionamento ligado a um estímulo. Sendo essa uma ideia de aprendizagem. Ainda cita a caixa de Skinner na qual são apresentados reforços positivos e negativos. Com ratos, a exemplo, toda vez que uma alavanca era puxada colocava-se alimento para o animal e, em consequência disso, o animal quando estava com fome sempre tocava no aparato; em outros experimentos foi utilizado um choque para dar uma punição, fazendo com que o animal não tocasse mais na alavanca e apresentasse respostas de medo. Tudo isso, demonstra alterações no comportamento a partir de uma relação estabelecida com o meio que altera as relações neuronais nas respostas do indivíduo.

De uma certa forma, depois de apresentado um estímulo, este na execução passa pela memória de curto prazo, sendo muitas vezes descartado; caso haja um reforço, as informações ligadas ao estímulo podem ser armazenadas na memória de longo prazo onde, a partir de outros estímulos, podem ser resgatadas e até modificadas.

Obviamente, considerando o que foi exposto, dizendo que não existe uma estrutura específica para memória, estamos, ao dizer sobre memória de curto prazo e longo prazo, não caracterizando um lugar específico; mas sim falando de uma complexa relação temporal da memória que ocorre em diversos lugares de acordo com o tipo de estímulo como vimos.

Assim, na medida em que o cérebro reconfigura suas conexões, que são as sinapses, podemos dizer que ele tem plasticidade. E para a retomada das informações armazenadas parece ser necessário rever o estado no qual ela foi aprendida para melhor funcionamento do sistema.

Tudo isso guarda uma relação com estados fisiológicos e bioquímicos do

sistema nervoso central que precisam ser semelhantes para a reativação da memória. Algumas doenças como Síndrome de Down estão relacionadas a problemas no Sistema Nervoso Central causando uma dificuldade de aprendizagem.

Sabendo que a aprendizagem é uma alteração no Sistema Nervoso levando a memorização de informações a partir de estímulos podemos agora discutir o Comportamento Motor.

Segundo Tani et al. (2010) a área de Comportamento Motor pode ser dividido em 3 campos: Aprendizagem Motora; Controle Motor e o Desenvolvimento Motor, guardando todos relação com a Neurofisiologia, a Neurociência Cognitiva, a Psicologia Experimental, a Bioengenharia, a Educação Física e outras. Existindo dois tipos de teoria, uma com perspectiva nos sistemas motores, a Teoria Motora, que é a mais usada; e outra com perspectiva dos sistemas de ação, a Teoria da Ação.

A primeira é certamente a mais usada, tendo surgido início do século XX, o sistema musculo-esquelético é controlado pelo Sistema Nervoso Central, o qual processa as informações, armazena, transforma e transmite. A maneira de interagirmos tem relação com o nosso processamento contínuo de informações. Os órgãos do sentido transformam diversos estímulos, que são codificados no Sistema Nervoso, sendo a percepção, a discriminação e classificação dos estímulos chegando a nível cognitivo as informações que compõem no sistema nervoso a resposta que será acionada pelos músculos.

Quando consideramos a execução de uma resposta, podemos pensar que com a sua prática ela pode ser melhorada, diminuindo gradualmente a quantidade de erros, isso é definido como Aprendizagem Motora. Já o Desenvolvimento Motor tem relação com essa aprendizagem e o desenvolvimento das estruturas. E por fim, o Controle Motor envolve, como o nome sugere, a relação e gerência do sistema musculoesquelético na ação coordenada. Assim, a Teoria Motora tem uma ideia funcionalista do cérebro operando sobre nosso aparelho locomotor (TANI et al, 2010).

Já com relação a Teoria da Ação, surgiu como uma crítica à ênfase excessiva aos aspectos cognitivos. Ou seja, começou-se a duvidar que o cérebro tivesse potencial suficiente para processar a quantidade de informações que

podemos captar para planejar o movimento. Dessa forma, acredita-se que há uma auto-organização sem necessariamente a intervenção do Sistema Nervoso Central. Isso muda um pouco a supervalorização da cognição, colocando sem hierarquias todos os sistemas como um conjunto responsável pela movimentação. É como se o corpo como um todo apresentasse a resposta e não uma solução, tendo uma relação mais orgânica.

Segundo Tani et al. (2010) há ainda muito que ser pesquisado. Por um lado, pode haver mesmo algum tipo de filtro e organização corporal que apresenta as respostas, talvez sendo de outra forma, com o cérebro comandando tudo, muitas variáveis para serem analisadas, o que pode justificar a necessidade de uma revisão da Teoria Motora; mas também há a questão de práticas mentais e de observação que resultam em desempenho na aquisição de habilidades, algo que é contrário a Teoria da Ação.

Os autores ainda, discutindo a superação entre os dois modelos, falam sobre o processo de adaptação, o qual contempla os aspectos importantes das duas teorias. Principalmente, contribuindo para o entendimento da aprendizagem motora. Considerando uma criança, ele já tem um sistema nervoso adequado para o funcionamento captando diversas informações e memorizando. Ao longo do tempo sua relação com o ambiente tende a fortalecer certos padrões, havendo uma automatização resultante da diminuição de falhas na realização da atividade. Dessa forma, o Sistema Nervoso memorizaria a resposta, sendo essa a aprendizagem motora que na verdade ocorre de forma contínua com aumento de complexidade. Teoricamente há uma fase de estabilização e uma de adaptação, sempre estando relacionada a ação do indivíduo no meio e a necessidade ou não de modificar a resposta de acordo com as falhas que forem percebidas. Assim, podemos ver que a prática de qualquer tipo de habilidade motora é necessária para sua melhoria.

Aqui não queremos discutir profundamente a relação de aprendizagem motora. Mas queremos deixar clara essa relação de plasticidade cerebral que se ajusta às necessidades do corpo de acordo com as suas possibilidades em constante interação com o meio, memorizando respostas de acordo com os estímulos, sendo retomados quando estes são percebidos, podendo continuar estabilizados ou serem ajustados melhorando a resposta e sendo rearmazenados,

havendo assim um contínuo processo de aprendizagem.

Até é necessário que fique claro que o nosso corpo também muda e por isso deve haver ajustes nas respostas motoras, que sofrem alteração. Imagine uma pessoa jogando uma bola em um alvo a pouca distância. Se ele for um jovem o corpo dele permite ele fazer isso de uma forma; talvez se for uma criança sua força não seja suficiente e ele terá que alterar a forma como joga a bola; caso seja um idoso e dependendo do seu estado físico ele pode não ter muita mobilidade e isso fará com que tenha uma forma diferente de lançar.

Assim, é importante que fique claro aqui que o corpo e suas possibilidades tem relação com o seu desenvolvimento de suas características genéticas, bem como processos associados ao crescimento, maturação e formação do sujeito em um determinado meio. Sendo assim, realmente temos que compreender que o Sistema Nervoso sendo ou não a estrutura de relação principal do corpo ela ainda está contida dentro desse corpo com suas diversas flutuações constantes em uma dinâmica de relações internas e externas.

7.3. DA PSICOLOGIA

Capra (2007) falando sobre a psicologia diz que muitas das escolas foram influenciadas pelo cartesianismo e mecanicismo. Principalmente sobre a behaviorista, que coloca o meio como condicionador dos indivíduos, sendo uma das escolas vinculada ao empirismo, havendo muitas experiências.

Mesmo assim, a psicologia foi fundamental para compreendermos a psique humana e o comportamento animal. Alcock (2011) comenta como os animais são muito bem-adaptados aos meios, respondendo de maneira eficiente aos estímulos encontrados o que capacita a sobrevivência. Entre animais de ciclo de vida curto o instinto tende a ser mais aguçado, pois muitos não possuem tempo de vida para aprendizado. Entretanto, o autor ainda fala que o aprendizado é superior ao instinto quando pensamos em modificação dos comportamentos e adaptação a novas circunstâncias encontradas, sendo mais adequado a animais de vida-longa.

Vale aqui salientar que alguns comportamentos estão relacionados ao

crescimento e a maturação dos animais. Um exemplo disso é o comportamento sexual relacionado com o crescimento das gônadas. Podendo estar um comportamento associado ao desenvolvimento de um sistema, como o nervoso, sendo assim correlacionado a maturação.

Mais especificamente no comportamento humano temos que compreender primeiramente a noção de hereditariedade, adaptação, esquema e equilíbrio. O primeiro está relacionado a carga genética e as possibilidades de sua expressão; o segundo as questões que o ambiente físico e social coloca continuamente as crianças que em adaptação por meio de seus comportamentos; o terceiro, devido aos aprendizados pressupõe a formação de estruturas básicas de pensamento e/ou ação; e por último, os nossos organismos sempre tendem à homeostase, dessa forma quando há um desacordo o organismo realiza processos para reestabelecer o estado anterior de equilíbrio, um exemplo deste é a fome, relacionada a um estado de nutrição que ao nos alimentarmos é reequilibrado. A partir disso Rappaport (1981) mostra que o desenvolvimento humano pode ser conceituado, conforme Piaget, em processos de equilibração progressiva, ainda podemos dividir esses processos em períodos como o sensório-motor de 0 a 24 meses, no qual os indivíduos conhecem o mundo pela percepção e movimento; o pré-operacional até os 7 anos no qual a criança começa a desenvolver a linguagem, aumentando a capacidade de pensamento; o das operações concretas que vai até por volta dos 12 anos no qual há um declínio do egocentrismo, formando esquemas mentais que guiarão o indivíduo pela razão; e por último o período das operações formais iniciando depois dos 12 anos sendo o momento em que os indivíduos são capazes de formar esquemas conceituais abstratos.

Considerando ou não esses períodos do desenvolvimento, outra coisa estudada pela psicologia é o processo de motivação. Segundo Piletti (2011) a motivação é derivada de um verbo latim, “movere”, que está relacionado a nossa ação. Em última análise seria pensar o porquê nos movemos. O autor relaciona a alguns processos com níveis hierárquicos de necessidades, como: fisiológicas, relacionadas a sobrevivência; segurança, física ou psicológica relacionadas à busca por estabilidade; sociais, vinculadas a afeição, aceitação, relacionamentos, amor e outros; estima, como questões introspectivas de respeito próprio, autoconfiança,

aprovação social e outros; e a necessidade de autorrealização, relacionada ao desejo do homem em desenvolver-se continuamente. Sendo esses processos de motivação segundo o autor que nos levam à aprendizagem.

Temos ainda que considerar a importância do meio, sendo a aprendizagem uma interação com o contexto. Nessa perspectiva, verifica-se uma contribuição grande de Vigotski com a psicologia histórico-cultural (PILLETI, 2011), sendo as relações sociais a mola propulsora para o desenvolvimento humano. Também é importante compreender as ideias de Wallon como um marco na psicologia relacionada à aprendizagem, pois foi com ele que os indivíduos começaram a ser considerados de uma forma integral, devendo ter uma formação afetiva, intelectual e social. Tornando-se aqui a parte da afetividade um componente importante para a aprendizagem.

Em uma trajetória dos conceitos da psicologia, temos questões relacionadas ao condicionamento. Depois há uma maior importância para as questões relacionadas ao desenvolvimento, crescimento e maturação dos indivíduos que passam por períodos nos quais possuem capacidades que favorecem o aprendizado. Então, retoma-se dentro das linhas de aprendizagem a importância das questões histórico-culturais e as afetivas.

Mais adiante, com algumas ideias como de Willian Reich um dos discípulos de Freud que começou a perceber a relação da emoção com doenças e na forma do corpo (CAPRA, 2007). Isso foi muito estudado desenvolvendo diversas linhas de conhecimento, entre elas no campo da psicomotricidade a psicologia psicossomática, que relaciona o corpo e a mente em uma relação contínua e integrada. Sobre isso a:

Sociedade Brasileira de Psicomotricidade define como a ciência que tem como objetivo o estudo do homem através do seu corpo em movimento e em relação ao seu mundo interno e externo, bem como suas possibilidades de perceber, atuar, agir com o outro, com os objetos e consigo mesmo. Está relacionada ao processo de maturação, onde o corpo é a origem das aquisições cognitivas, afetivas e orgânicas. (Sociedade Brasileira de Psicomotricidade, 1999 apud LERMONTOV, 2004, p. 20)

Nesse sentido, Davis (1979) mostra diversas linhas de estudos na área de

comportamento relacionando o corpo em sua forma e ação ao que somos. “Todo mundo tem um jeito característico de conservar o corpo quando anda, senta ou fica em pé. Isso é tão pessoal quanto a assinatura e, muitas vezes, parece ser uma pista de caráter bastante digna de confiança” (DAVIS, 1979, p. 101).

Castro, Andrade e Muller (2006) revendo a ideia de divisão entre corpo e mente ao longo da história mostram que há uma redução do homem a partículas minúsculas de volta ao gene seguindo uma linha reducionista, sendo agora repensado como um integrado, uno. Para ele dentro de linhas psicossomáticas há o questionamento entre doença física e psíquica como se fossem de natureza diferente, não sendo realmente uma divisão adequada. Sobre isso cita Damásio (2004):

A investigação da forma como os pensamentos desencadeiam as emoções e de como as modificações do corpo durante as emoções se transformam nos fenômenos mentais que chamamos de sentimentos sustenta algo novo sobre o corpo e sobre a mente, duas manifestações aparentemente separadas de um organismo integrado e singular. (apud CASTRO, ANDRADE, MULLER, 2006, p. 42).

Podemos perceber então que a psicologia realmente teve um desenvolvimento que dicotomizava o corpo e a mente, sendo por muito tempo, focada no estudo da mente. Entretanto, hoje em dia essa divisão se torna inadequada, pois se compreende uma relação desses sistemas todos, como se demonstrou em capítulos anteriores, que os próprios estudos reducionistas acabaram evidenciando serem partes de um mesmo corpo.

Por fim, considerando agora a relação entre o corpo, como ser integral que inclui a mente em uma relação constante, temos que pensar nesse corpo psicológico dentro do meio ambiente, de um sistema em constante dinamismo. Assim, é interessante repensarmos que o corpo do qual estamos falando é um conjunto de sistemas articulados que possui relações cognitivas, emocionais, ambientais, bem como socioculturais, expressas por meio de uma tendência genética e, por tudo isso, pode ser considerado um organismo. Com isso, quando pensamos o corpo em interação com o ambiente não podemos esquecer que é um corpo biológico, que possui relações fisiológicas, bioquímicas, havendo uma constante dinâmica no

sentido de manter o equilíbrio do corpo.

Para desenvolver-se como ser humano, o organismo/ pessoa necessita dos mecanismos biológicos (experiências perceptiva) ligados ao aprendizado, que movimentarão seus processos de desenvolvimento em um engajamento direto com os indivíduos [...]. Assim, a consciência humana, a autoconsciência e a intencionalidade, nos termos de Ingold, parecem reunir dois movimentos simultâneos: Elas se tornam um mecanismo de registrar e combinar sinais exteriores, mas, em “sintonia fina com as habilidades perceptivas”, passam pela “experiência” individual através do engajamento direto no campo relacional (SILVA, 2011, p. 383, 381).

Nesse sentido, pode ser abordado ainda um conceito abordado por Capra (2007) sobre *mentação*. Para isso é importante compreendermos pensarmos no conceito de estrutura, como uma organização espacial, e função, como uma relação temporal; assim o significado de mentação é a variação da estrutura em função do tempo. Assim, pensaremos não no sentido de mente, mas no sentido de processos. O sistema nervoso com o córtex faz uma relação lógica, cognitiva; a parte do sistema límbico é responsável por um processo emocional; o sistema musculoesquelético pela nossa locomoção e assim por diante, causando ainda uma variação bioquímica e, conseqüentemente, fisiológica das nossas estruturas em função do tempo. Estímulos nos causam desequilíbrios, nosso corpo reage fazendo reajustes e recuperando estados de homeostase. Todos esses processos estão relacionados à nossa aprendizagem, a nossa forma de perceber, de refletir e agir sobre o mundo. Todos esses processos em seus diversos níveis podem ser considerados mentações.

Com isso, podemos pensar até na nossa relação com o ambiente, de uma forma dialética, também corresponde a processos de reestruturação do homem com o ambiente, natural e social, havendo uma relação histórico-cultural como processos que influenciam uma transformação do mundo, sendo esse processo passível de ser denominado também de mentação. Assim, temos uma concepção mais orgânica e integrada de todos os fenômenos, compreendendo uma complexa relação dinâmica em que tudo está em constante transformação.

Podemos ainda, nesse sentido, voltar à discussão relativa à Física e as ideias mais modernas da mecânica quântica, nas quais aparentemente a

consciência pode criar um padrão de realidade a partir da localização espaço-temporal da matéria ao percebê-la. Então, pensando na questão da consciência e a matéria, quem surgiu primeiro? Se existir um Universo autoconsciente como sugere Goswami (2008) pensaríamos que desde os primórdios há um processo em que o universo foi sendo criado a partir de uma ideia, algo como um fluxo, para depois surgir a matéria. Do outro lado, podemos pensar que a partir da origem do Universo em suas múltiplas histórias possíveis, do Big Bang surgiu a matéria, os planetas, os sistemas, a matéria orgânica, a vida que evoluiu até seres cognitivos para, a partir daí, haver o surgimento da consciência a partir dos processos de mentação de um organismo que conseguiu se desenvolver para aprender, simbolizar e pensar sobre suas abstrações, alterando sua prática.

Entretanto, independente disso, o modelo da matéria ainda sugere uma relação intrínseca entre consciência e matéria. E aparentemente estamos de frente a mais um novo ponto de vista do mesmo velho dilema. Quem veio primeiro: a consciência ou a matéria.

Não podemos mais pensar as coisas separadas, nem mente e corpo e nem corpo e meio. Até mesmo uma das menores partículas que nos compõe, o elétron, demonstrou experimentalmente a possibilidade de estarem ligadas não localmente. A consciência e a matéria parecem duas formas da mesma coisa.

Só quando o homem se desenvolveu da forma como é, adquiriu uma forma de consciência como entendemos. Entretanto, todos os processos desde o Big Bang para o surgimento disso parecem ter uma sequência necessária que, a qualquer reducionista, parece incrivelmente bem-feita para ser obra do acaso.

Não queremos aqui entrar em um aspecto religioso. Mas podemos inferir que existe uma força evolutiva desde o surgimento do universo que em suas estruturações no tempo, em um processo de mentação, que acarretou o surgimento do homem.

Cada organismo em sua variabilidade, com razões filogenéticas e ontogenéticas, incluindo aqui a relação do ser humano no mundo, cada um em seu lugar específico e com sua percepção, torna a forma como cada um de nós nos relacionamos com o meio singular, única. E, nessa relação de recriar o mundo, ao qual querendo ou não, todos fazemos parte é um processo constante no mundo e no

Universo sendo fruto dessa força entrópica⁴ evolutiva.

7.4 DA RELAÇÃO BIOQUÍMICA

Todos esses processos motores, cognitivos, emocionais e sociais estão relacionados à integração dos sistemas que formam o corpo, enquanto um organismo dinâmico em integração consigo e com o meio.

Mesmo os processos cognitivos, quando, por exemplo, pensamos na realização de qualquer ação: essa é fruto de um contínuo fluxo sistêmico de diversas moléculas em constante interação bioquímica e fisiológica. Quando vamos beber água é bem provável que essa seja uma ação gerada pelo sistema cognitivo respondendo à desidratação do corpo, assim, nosso corpo planeja uma movimentação para responder um estímulo interno.

Com relação aos processos bioquímicos temos que entender que algumas reações ocorrem naturalmente, sendo favoráveis, não precisando de energia. Outros processos, os ativos, não ocorrem sem o gasto de energia. Em muitos organismos quando falamos em “gasto de energia” estamos nos referindo a processos causados pela dissociação de Trifosfato de Adenosina (ATP) em Difosfato de Adenosina (ADP) e Fosfato (Pi). Nesse processo de dissociação, há uma interação dessas moléculas mudando proteínas, enzimas e outras substâncias que fazem nosso corpo ter diversas reações, capacitando a manutenção da vida.

Quando pensamos que tudo o que fazemos são dinâmicas que envolvem nossos sistemas em uma interação com o mundo, ativando constantemente grupamentos musculares, podemos entender a importância de um condicionamento físico adequado. Como apontado por Gobbi, Villar e Zago (2005) algumas capacidades como resistência, força, equilíbrio, ritmo, coordenação motora, velocidade e flexibilidade são essenciais em todas as nossas práticas diárias, sendo o exercício físico, quando bem ministrado por um profissional, capaz de diminuir acidentes envolvendo quedas, trabalho e caminhar; problemas cardiovasculares e respiratórios, problemas metabólicos e até ósteo-articulares, relaciona-se

4 Entropia é um conceito da física-química na qual as coisas tendem a um maior grau de desorganização. Se temos duas coisas, elas tendem a se misturar, não se mantendo enquanto duas coisas, mais se transformando ao longo do tempo de forma a não permanecer constante.

inversamente com risco de morbidade e mortalidade. O sedentarismo é um dos principais fatores de risco para as doenças crônicas. Os autores ainda argumentam que o exercício, liberando diversas substâncias, melhoram inúmeros problemas como depressão e estresse, melhorando autoeficiência e autoestima, motivação e autossuficiência. Com isso queremos dizer que há uma relação entre estado físico, cognitivo, emocional e social.

Capra (2007) relaciona todas as estruturas de uma forma sistêmica. Havendo uma relação conjunta desde uma única célula para o funcionamento dos sistemas do corpo, bem como a relação dos homens que formam as sociedades, a cultura e o ambiente. O autor ainda fala que tudo isso pode ser uma forma do universo se auto-organizar, na qual há a transformação e interação de diversas estruturas continuamente em um processo de evolução. Assim, existem diversas oscilações, causadas por desequilíbrios que são reajustados. Por isso, todos os organismos, como todas as coisas são importantes para a dinâmica evolutiva, fruto da interação de todos os sistemas.

8.0 O CORPO

“Mais cedo ou mais tarde, a física nuclear e a psicologia do inconsciente se aproximam cada vez mais, já que ambas independentemente uma da outra e a partir de direções opostas, avançam para território transcendente...” (JUNG, 1951, p. 251 apud CAPRA, 2007, pg 351).

Nesse sentido, acreditamos que não só a Física e a Psicologia devem se aproximar, mas as diversas áreas aqui abordadas e outras para a construção da ideia de corpo. Corpo esse que é um organismo, composto de sistemas, com relações bioquímicas e fisiológicas, ele está em constante interação com o meio de forma a transformar e a ser transformado, fomentando um sentido evolutivo.

Acreditamos que assim como cada átomo, molécula, composto, proteínas e outras substâncias interagem de acordo com as suas formas, o ser enquanto um organismo complexo também interage com o mundo de acordo com a sua forma. Nesse sentido, cada corpo tem uma forma distinta. Considerando a psicologia psicossomática, entre outros conhecimentos abordados nesse trabalho, podemos perceber que o que somos está representado no nosso corpo, está demonstrado na forma, também física, bem como nos movimentos e nos equilíbrios.

Desde as menores partes que nos constituem existe uma interação constante no sentido de que funcionamos de acordo com o que somos. Que existe uma relação genética evolutiva, bem como histórico-cultural.

O corpo, portanto, é parte do cosmos e o reproduz, na continuidade do universo em permanente interação. Somos fruto de um contínuo de dinâmicas e transformações que vão se relacionando montando microssistemas até macrossistemas diferentes, que continuam interagindo constituindo outros sistemas, como a relação atômica, molecular, celular, orgânica, sistêmica, social, ambiental, do planeta, do sistema solar, das galáxias, possibilitando o surgimento da vida humana.

Considerando a questão do observador na percepção/ criação de eventos, o corpo é fruto de uma contínua interação entre matéria e consciência, a qual é existente dentro da realidade material que nos encontramos. As nossas possibilidades de sentir, nos transformar e agir são ações e reações contínuas,

existentes pelas relações apontadas estando em constante interação sistêmica, consigo e com o meio.

Por isso, quando pensamos em corpo, temos que considerar seu comportamento, sua razão e emoção unidas em uma constante integração que altera sua forma, movimento e equilíbrio. Ainda, quando definimos a forma do corpo, incluindo aspectos físicos, tanto quanto psicológicos, todos relacionados ao organismo e por isso com aspectos biológicos, estamos falando também do equilíbrio que ele tem e das possibilidades de movimentação e interação com o meio.

Como partes do universo, estamos sempre compondo o seu todo. Somos uma forma que causa um funcionamento que interfere na realidade alterando os rumos de um caminho projetado pela função do que somos. Como uma forma de antena capaz de captar algumas informações de acordo com a possibilidade de suas interações, sintonizando o que somos, nossos fótons⁵, elétrons, partículas, moléculas, proteínas, órgãos, sistemas, corpos, com nossas formas, consciência e comportamento, alterando relação com a realidade.

O Homem poderia até desligar suas percepções, não se sentir conectado com Tudo. Mas, as conexões ainda sim existem, sem que as percebamos. Há uma contínua dinâmica na qual estamos envolvidos dando um sentido à expansão do universo.

O Corpo é parte e é todo, é composto e compõe, possui uma forma, é constituído por diversas formas e compõe formas, tem dinâmicas internas e representa uma externa. Nenhum corpo é igual a outro e isso faz parte de uma interação desde o começo do universo, incluindo nossas histórias pessoais, possibilitando a nossa existência para que hoje cada um de nós tivesse capacidades físicas, cognitivas, emocionais e sociais que nos define.

Por isso, o corpo, cada qual com sua forma, movimento e equilíbrio, em suas diversas complexidades, é importante para a auto-organização do universo. Assim, o corpo é parte do universo e está relacionado sistemicamente com tudo.

5 Os fótons são as menores parcelas a qual a radiação corpuscular possui. Ou seja, quando a Luz interage com a matéria, essa se dá em diferentes pacotes de massa quantificada no valor de um fóton. De uma outra forma mais simplista, o fóton é o menor pacote em que a energia é transmitida com o qual interagimos.

Podemos até continuar a estudar as coisas de uma forma segmentada, porém não devemos deixar de relacionar essas especificidades para construir um conhecimento do todo. Pois, no universo não há uma barreira separando as coisas, tudo está em interação e o corpo é um sistema que faz parte dessa interação e é capaz de transformar o mundo.

As formas do nosso corpo definem os nossos equilíbrios e dinâmicas no mundo. Somos cada possibilidade do nosso ser em relação recíproca com o universo, por meio do nosso comportamento criando uma dinâmica contínua de transformações. Como seres em movimento, não estagnados, todos os equilíbrios dinâmicos fazem parte, desde a menor a maior parte, do que somos, das nossas formas.

9.0 ENCAMINHAMENTOS

Como continuidade desse trabalho, acredito que seria interessante o estudo conjunto com alguns especialistas. Unir profissionais que estudam um corpo sobre aspectos motores, cognitivos, emocionais e sociais a partir de relações fisiológicas e bioquímicas considerando contextos, aprendizagem, desenvolvimento e maturação dos sujeitos, acarretando uma visão mais holística no estudo de um mesmo fenômeno.

10.0 REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. **Comportamento animal: uma abordagem evolutiva**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- BERTHERAT, T; BERNSTEIN, C. **O corpo tem suas razões: antiginástica e consciência de si**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- BRANDÃO, M. L. **As bases biológicas do comportamento: introdução à neurociência**. São Paulo: EPU, 2004.
- CAPRA, F. **Ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. São Paulo: Cultrix, 2007.
- CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 2004.
- CASTRO, M, G; ANDRADE, T. M. R; MULLER, M C. Conceito mente e corpo através da história. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 11, n. 1, p. 39-43, 2006.
- CHADDAD, F. R.; CHILARDI, R. P. O legado de Descartes. **Enciclopédia Bioesfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1778-1787, 2012.
- CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA. Resolução CONFEF nº 046/2002, 2012. Dispõe sobre a Intervenção do Profissional de Educação Física e respectivas competências e define os seus campos de atuação profissional. Disponível em: <http://www.confef.org.br/extra/resolucoes/conteudo.asp?cd_resol=82>. Acesso em: 18 Jan. 2015.
- DAVIS, F. **A comunicação não-verbal**. São Paulo: Sumos, 1979.
- DESCARTES, R. **Discurso do método**. São Paulo: Editora Escola, 2006.
- DUNCALOV, M. A. D; SIMÕES, R. S. **Neurofisiologia da meditação**. São Paulo: Phorte, 2009.
- EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física quântica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1979.
- EMOTO, M. Photoessay: healing with water. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, New Rochelle, v. 10, n. 1, p. 19-21, 2004. Disponível em: <<http://online.liebertpub.com/doi/pdfplus/10.1089/107555304322848913>>. Acesso em: 25 fev 2015.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2014.
- GOBBI, S; VILLAR, R; ZAGO, A. S. **Bases teórico-práticas do condicionamento físico**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan SA, 2005.

GONÇALVES, M. A. S. **Sentir, pensar, agir: corporeidade e educação.** Campinas, São Paulo: Papyrus, 1994.

GOSWAMI, A. **O universo autoconsciente: como a consciência cria o mundo material.** São Paulo: Aleph, 2008.

GRIFFITHS, A. J. F. [et al.]. **Introdução à genética.** Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2006.

HAWKING, S. **O universo numa casca de uma noz.** São Paulo: Arx, 2002.

JUNQUEIRA, L. C. U; CANEIRO, J. **Histologia básica.** 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KREYSING, M; KEIL, L; LANZMICH, S; BRAUN, D. Heat flux across an open pore enables the continuous replication and selection of oligonucleotides towards increasing length. **Nature Chemistry online.** Disponível em: <<http://www.nature.com/nchem/journal/vaop/ncurrent/full/nchem.2155.html#references>>. Acesso em 13 Fev 2015.

LERMONTOV, T. **A psicomotricidade na equoterapia.** Aparecida: Ideias e Letras, 2004.

LEDOUX, J. **O Cérebro emocional: os misteriosos alicerces da vida emocional.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

MARINO JUNIOR, R. **Fisiologia das emoções: introdução à neurologia do comportamento, anatomia e funções do sistema límbico.** São Paulo: Sarvier, 1975.

MOORE, K. L; PERSAUD, T. V. N; TORCHIA, M. G. **Embriologia básica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. p. 1-70

NELSON, D. L; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger.** 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

NEWTON, I. **Principia – livro 1, princípios matemáticos de filosofia natural.** EDUSP. São Paulo. 2008.

OLIVEIRA, R. M. J. **Efeitos da prática do Reiki sobre aspectos psicofisiológicos e de qualidade de vida de idosos com sintomas de estresse: estudo placebo e randomizado.** 2013. 165 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.reikitradicional.com.br/arquivosPDF/Tese%20de%20Doutorado%20-%20Ricardo%20Monezi%20-%202013%20pr.pdf>> Acesso em: 07 Fev. 2015.

PILETTI, N. **Psicologia da aprendizagem: da teoria do condicionamento ao construtivismo.** São Paulo: Contexto, 2011.

RAPPAPORT, C. R. **Modelo piagetiano.** In: RAPPAPORT, C. R; FIORI, W. R;

DAVIS, C. *Psicologia do Desenvolvimento: Conceitos fundamentais*. São Paulo: EPU, 1981. pg 51-75.

SILVA, R. C. M. A teoria da pessoa de Tim Ingold: mudança ou continuidade nas representações ocidentais e nos conceitos antropológicos? **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 17, n. 35, p. 357-389, 2011.

TANI, G. et al. Pesquisa na área de comportamento motor: modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e perspectivas. **Revista da Educação Física**, Maringa, v. 21, n. 3, p. 329-380, 2010.

VOET, D; VOET, J. G; PRATT, C. W. **Fundamentos de bioquímica: a vida em nível molecular**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.