



**UFSM**

**Tese de Doutorado**

**EDUCAÇÃO FÍSICA, BIOGERONTOLOGIA E A INTERFACE DA  
QUALIDADE DE VIDA**

---

**Marco Aurélio de Figueiredo Acosta**

**PPGCMH**

**Santa Maria, RS Brasil  
2004**

# **EDUCAÇÃO FÍSICA, BIOGERONTOLOGIA E A INTERFACE DA QUALIDADE DE VIDA**

---

por

**Marco Aurélio de Figueiredo Acosta**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano -subárea: Pedagogia do Movimento Humano, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciência do Movimento humano**

**PPGCMH**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2004**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO MOVIMENTO HUMANO

A comissão examinadora abaixo assinada, aprova a Tese de  
Doutorado

**EDUCAÇÃO FÍSICA, BIOGERONTOLOGIA E A  
INTERFACE DA QUALIDADE DE VIDA**

elaborada por

**Marco Aurélio de Figueiredo Acosta**

como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Doutor em Ciência do Movimento Humano**

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof. Dr. José Francisco Silva Dias  
(Presidente / Orientador /UFSM)

---

Prof. Dr. Agostinho Both - UPF

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Luciana Erina Palma -UFSM

---

Prof. Dr. Leocádio José Correia Ribas Lameira -UFSM

---

Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Suzana Hübner Woolf - UNISINOS

Santa Maria, 08 de junho de 2004.

***"Visto simplesmente pelo prisma biofisiológico é desconhecer os problemas ambientais, sociais, culturais e econômicos que, seguramente, em maior ou menor extensão participam do processo de envelhecimento. Há que se ter visão global do envelhecimento enquanto processo, e dos idosos enquanto indivíduos. Uma visão que abranja todas essas variáveis não existe e possivelmente nunca existirá. Aceitar, como querem os biogerontologistas, que 'o envelhecimento é caracterizado pela incapacidade de manter o equilíbrio homeostático sob condições de sobrecarga funcional, acarretando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos, que terminam por levar o idoso à morte', é satisfazer-se com apenas uma meia verdade" (PAPALÉO NETO, 1996:03)***

## DEDICATÓRIA



À pequena Paulinha, nascida apenas 45 dias após o começo deste trabalho, e que "ainda" não envelhece sob meus olhos, e por quem e para quem, os sentidos / significados de "ficar" e "permanecer" são auto evidentes....

## **AGRADECIMENTOS**

A Dona Ely C. Flores e ao Sr. Nepomuceno Moraes, que gentilmente auxiliaram contando-me um pouco de suas vidas;

Aos "Velhos", companheiros desta caminhada de 15 anos e que ensinam tanto quanto os livros;

A Papai Do Céu, seja lá o que signifique para cada um;

A todos aqueles que leram este texto, em seus diferentes estágios de elaboração, e construíram comigo, se não a autoria, ao menos a cumplicidade;

Aos colegas do NIEATI que, mesmo com diferentes níveis de compreensão trabalham junto para melhorar a vida do idoso brasileiro;

Ao professor Juca, que soube perceber a necessidade de liberdade fundamental para meu espírito rebelde tocar o trabalho acadêmico;

A Dina, que representa muito bem aquela ordem de pessoas que muitas vezes não aparecem nos momentos "oficiosos" e festivos mas sem a qual, o trabalho não teria sequer decolado, quanto mais chegado ao seu término.

## SUMÁRIO

Falsa folha de rosto.....	I
Folha de rosto.....	II
Folha de aprovação.....	III
Folha de Epígrafe.....	IV
Dedicatória.....	V
Agradecimentos.....	VI
Sumário.....	VII
Lista de Anexos.....	XI
Lista de Quadros.....	
Resumo.....	XIII
Abstract.....	XIV

PARTE I - Algumas idéias próprias, ou <b>"Mais eu do que eles....."</b>
--

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>02</b>
<b>2-COMO FOI CONSTRUÍDO O CAMINHO.....</b>	<b>11</b>
<b>3-DELIMITANDO (ou AMPLIANDO) O TEMA.....</b>	
3.1- Introdução.....	20
3.2- Definindo o lugar de onde falo.....	23

3.3- Abrindo outras portas: propondo lugares diferentes para se falar .....	25
3.4- Mas o que é a biogerontologia?.....	29
3.5-Uma primeira porta que se abre na biogerontologia: a compreensão de conceitos fundamentais .....	31
3.5.1-Longevidade.....	31
3.5.2- Idades.....	31
3.5.3- Envelhecimento.....	33
3.6- O que entendo por qualidade de vida.....	35
3.7-Depois de tudo isso, tentando fechar o foco.....	38

PARTE II - Perscrutando a bibliografia, ou....

"Mais Eles do que eu...."

**4- INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS TEORIAS BIOLÓGICAS DO ENVELHECIMENTO.**

4.1-Reflexões iniciais.....	42
4.2-Sistematizando o pensamento da biogerontologia expresso nas teorias.....	45

**5- ALGUMAS POSSIBILIDADES DE SE ENTENDER O ENVELHECIMENTO BIOLÓGICO OU, "POR QUE ENVELHECEMOS?".....**

5.1-Por que existe um projeto natural?.....	57
5.2-Por que nossos sistemas endócrino e nervoso perdem em eficiência?.....	58
5.3-Por que nos desgastamos?.....	63
5.4-Por que gastamos toda a nossa "cota" de energia?.....	65
5.5- Por que nossas células acumulam resíduos?.....	67
5.6- Por que nossas células envelhecidas tem dificuldade de trocar matéria e energia com o meio?.....	69



5.7-Por que o Oxigênio que consumimos produz radicais livres?.....	70
5.8-Por que não conseguimos mais nos proteger de doenças?.....	74
5.9-Por que perdemos a eficiência de reparar pequenos erros metabólicos?.....	78
5.10-Por que finalmente a entropia venceu?.....	80
5.11-Por que não sabemos nos alimentar?.....	81
5.12- Por que nossa genética não é favorável?.....	85
5.13- Por que somos/temos um corpo descartável?.....	87
5.14- Por que nossas células não conseguem mais se reproduzir devido a ineficiência das extremidades dos cromossomos?.....	89
5.15- Por que nossas células pararam de se multiplicar?.....	90
5.16-Por que, por que, por.....	93
<b>6-VIDA: UMA POSSIBILIDADE DE APROXIMAÇÃO ENTRE BIOGERONTOLOGIA E EDUCAÇÃO FÍSICA.....</b>	<b>94</b>
6.1- Um pouco de história.....	98
6.2- A autopoíese.....	102
6.3- A origem da vida.....	105
<b>7-SOBRE A NECESSIDADE DE PENSAR UMA GERONTOLOGIA "INTEGRATIVA".....</b>	<b>109</b>
7.1- Apontando uma possibilidade.....	113
<b>8- DE QUE EDUCAÇÃO FÍSICA ESTOU FALANDO.....</b>	<b>122</b>
8.1- Introdução.....	122
8.2- Os exercícios físicos são benéficos ou maléficos para o envelhecimento .....	127
8.2.1- Os exercícios físicos são benéficos.....	127
8.2.2-Os exercícios físicos são maléficos.....	128
8.3- Como pensar os Exercícios Físicos na perspectiva do envelhecimento.....	130

PARTE III - Idéias próprias e a bibliografia ou,  
"Juntando-nos para construir a rede....."

**9-ALGUMAS CONCLUSÕES.....139**  
**10-REFERÊNCIAS.....144**  
**ANEXOS.....**

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO A- Roteiro para entrevista com colaboradores idosos.

ANEXO B- Instrumento dirigido aos bolsistas do NIEATI.

ANEXO C- Quadro comparativo entre teorias do envelhecimento elaborado pelo autor.

ANEXO D - Artigo publicado no jornal "O Estado de São Paulo", 06 / 07 / 2003, de autoria de João Ubaldo Ribeiro.

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01- Classificação das teorias biológicas do envelhecimento de vários autores a partir de diferentes critérios -P. 44

Quadro 02- Classificação das teorias biológicas do envelhecimento de vários autores a partir de diferentes critérios -P. 45

Quadro 03- Sistematização do pensamento da educação física a partir de suas principais teorias - P. 125

**RESUMO**

Tese de doutorado

Universidade Federal de Santa Maria,RS - Brasil

Centro de Educação Física e Desportos

Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano

Linha de Pesquisa: Pedagogia do Movimento Humano

**EDUCAÇÃO FÍSICA, BIOGERONTOLOGIA E A INTERFACE DA  
QUALIDADE DE VIDA**

AUTOR: Marco Aurélio de Figueiredo Acosta

ORIENTADOR: Prof. Dr. Jose Francisco Silva Dias

Santa Maria, 08 de junho de 2004

O presente trabalho é resultado de uma caminhada de vários anos de estudos em torno da temática do envelhecimento e também do amadurecimento do processo de trabalho direto com os idosos em 15 anos de contato, onde as informações acadêmicas encontraram um grande filtro. Partindo de algumas reflexões mais genéricas sobre alguns pontos, o estudo teve como objetivo pensar a atuação da educação física com a terceira idade a partir de alguns insights da biologia do envelhecimento, tendo como pano de fundo, a discussão sobre qualidade de vida. Situado no âmbito dos paradigmas qualitativos de pesquisa, metodologicamente se situa no espectro da abordagem fenomenológico-hermenêutica, constituindo-se em uma busca dos significados mais profundos dos textos da área da biologia do envelhecimento. Os capítulos teóricos representam o trabalho do pesquisador de apresentar de forma sistemática os conhecimentos acumulados sobre a biologia do envelhecimento, sobre a vida, sobre as possibilidades de construção de uma gerontologia como uma ciência integrativa e não fragmentada e, finalmente, sobre a educação física. Como conclusões do trabalho, surgiu inicialmente a compreensão mais profunda dos aspectos biológicos do envelhecimento e, como principal consequência desta compreensão, a dificuldade de estabelecer relações diretas com a atuação da educação física. Resulta como ganho final, a convicção de que podemos propor novos caminhos para a educação física, balizados por uma concepção de vida com qualidade, onde o próprio conceito de vida, tanto na perspectiva da biologia enquanto autopoiese, quanto na perspectiva das ciências sociais e humanas com o conceito de curso de vida, reúne condições de ser superado.

## ABSTRACT

Doctorate Thesis  
Federal University of Santa Maria, RS – Brasil  
Physical Education and Sports Center  
Pós-Graduation Program in Science of the Human Movement  
Research Line: Pedagogy of the Human Movement

### **EDUCAÇÃO FÍSICA, BIOGERONTOLOGIA E A INTERFACE DA QUALIDADE DE VIDA**

**AUTHOR:** Marco Aurélio de Figueiredo Acosta  
**Adviser:** Prof. Dr. José Francisco Silva Dias  
**Santa Maria, 08 de junho de 2004**

The present work is the result of several years studies around the thematic of aging as well as the ripening of the direct process of work with seniors during a period of contact of 15 years where the academic information found a great filter. Starting from a few more generic reflections on some points, the study had as objective to analyze the performance of the physical education with the third age on the basis of some insights of the biology of aging, having for background the discussion about life quality. Located in the extent of the qualitative paradigms of research, it methodologically locates in the spectrum of the phenomenological-hermeneutic approach, being constituted in a search of the deepest meanings of the texts on the area of the aging biology. The theoretical chapters represent the researcher's work of presenting in a systematic way the accumulated knowledge on the biology of aging about the life, possibilities of construction of a gerontology as an integrator and no fragmented science and, finally, about the physical education. As work conclusions it appeared, initially, the deepest understanding of the biological aspects of aging and, as main consequence of this understanding, the difficulty of establishing direct relationships with the performance of the physical education. Results as final earnings, the conviction that we can propose new roads for the physical education, marked by a life conception with quality, where the own life concept, so much in the perspective of the biology while *autopoiésis*, as much in the perspective of the social and human sciences with the concept of life course, it gathers conditions of being overcome.

# PARTE I

ALGUMAS IDÉIAS PRÓPRIAS  
OU  
"MAIS EU DO QUE  
ELES..."

"O que não sabemos, não sabemos: os estóicos têm razão ao menos neste aspecto. Ignorância é uma espécie de felicidade, e a senilidade, como a embriaguez, aborrece o observador mais do que o portador" (John Updike)

## **1-INTRODUÇÃO.**

O título do presente trabalho propõe intencional (e metodologicamente ) um recorte dentro de uma vasta área de conhecimento: a biologia do envelhecimento, também denominada "biogerontologia". Para o dicionário de termos da informática, o termo interface, "*.....de maneira genérica é o que conecta dois elementos, ou os põe em comunicação permitindo-lhes funcionar juntos*" (WILLIAMS; CUMMINGS, 1994, p.26). A educação física surge então como profissão, "cosmovisão" e paixão, representando o outro elemento a ser conectado.



Ao construir o caminho da investigação, os elementos que foram se apresentando "me disseram" que uma delimitação seria necessária, quando então propus refletir mais detalhadamente sobre os elementos biológicos do envelhecimento já em seus processos mais tardios, -especificamente, na terceira idade- para pensar uma educação física de maior qualidade para nossos velhos. Mas, por quê fazê-lo?

"Somos um país de velhos". Esta constatação, feita por demógrafos -pois ultrapassamos os 7% de pessoas com 60 anos ou mais em nossa população- é igualmente feita pelo cidadão que transita diariamente pelas nossas ruas, e também por "Dona Ely", "Seu Nepomuceno" e muitos outros idosos. Os espaços públicos vão sendo gradativamente ocupados pelos cabelos grisalhos (ou de outras cores), nos fazendo ver que uma nova realidade está sendo construída.

A demanda por serviços cresce talvez, com a mesma rapidez que os índices estatísticos, e a educação física não pode se omitir de atender este segmento etário. Em algumas cidades e instituições, já existem trabalhos sendo desenvolvidos, possibilitando pequenas mudanças no comportamento dos idosos nestes municípios. Vale lembrar que para este estudo, os termos "velho", "idoso" e "terceira idade" tem o mesmo significado, representando, mais que uma fatia crescente dos dados, estatísticas e gráficos do IBGE, uma população que muito tem a dizer.

Dona Ely Cavalheiro Flores, por exemplo, com seus cabelos sempre pintados e um sorriso largo estampado no rosto, não esconde, para um observador mais sagaz, um tanto de amargura pelas coisas da vida, já passados 66 anos. Dividindo o pequeno apartamento com o filho mais novo que está no final do seu curso na UFSM, ELY conta com precisão de detalhes, o que a vida lhe apresentou, lembrando a luta para progredir financeiramente, a perda do marido por problemas cardíacos e a vida tumultuada do segundo filho.

Seu Nepomuceno dos Santos Moraes, aposentado, figura conhecidíssima no ambiente acadêmico da UFSM, aos 73 anos esbanja vitalidade e habilidade

interativa. Figura esguia, de estatura baixa, não usa óculos e geralmente se veste com roupas esportivas para desempenhar suas funções de monitor no projeto da piscina. Vida sofrida, não conheceu o pai, mas morando na periferia, desfrutou das vantagens daí decorrentes, banho no rio, pescaria, natação, caçada, enfim, tudo aquilo que as novas gerações trancadas em apartamentos, sequer desconfiam que existe.

Estes dois personagens, entre outros, escolhidos por serem de minhas relações pessoais, me acompanharam nesta caminhada, servindo como guias daquilo que seja possível, e também de fonte de inspiração permanente e muito próxima, deixando para os possíveis leitores o papel de algozes destas idéias. Para eles -os personagens- que compromissos e amarras poderia estabelecer no trabalho da Educação Física?

Por outro lado, esta mesma educação física tem se pautado ultimamente, por um grande exercício de auto-reflexão de seus fundamentos, onde proposições epistemológicas maduras nos permitem vislumbrar novas formas de inserção junto à comunidade, e com segmentos até então pouco ou não contemplados em nossas ações, como a velhice.

Vivemos um momento de euforia na comunidade científica com as descobertas do projeto Genoma (o qual esta sendo seguido pelo Projeto Proteoma), que certamente possibilitará um melhor entendimento de muitos dos nossos processos metabólicos. Sabe-se também, que muitas respostas não serão encontradas neste plano de investigação, pois o homem, este ser que envelhece, é uma totalidade muito maior que seu genótipo, e os "porquês" do nosso envelhecimento ainda precisam de muita investigação. Além é claro, de intervenções subsidiadas por parte dos mais variados profissionais, pois apenas uma abordagem integrada consegue ser mais efetiva no trabalho com o idoso.

Algumas dúvidas e problemas surgem no entanto, quando reflito a partir de um conhecimento empírico construído em 15 anos de trabalho com os idosos, e

que penso aqui poder compartilhar apresentando-os em forma de questionamentos.

Inicialmente diria que, ao trabalharmos com o envelhecimento, não estudo algo que esteja fora de mim. Se trabalho com portadores de necessidades especiais, eles são sempre um grupo social ao qual não pertenço. Igual relação acontece com estudos feitos com atletas, pois também não sou. Porém velhos, salvo algum acidente no percurso (ou curso de vida), todos ficaremos. Talvez seja este o problema dos estudos sobre o envelhecimento, a identificação do "sujeito que investiga com o seu objeto", algo semelhante ao enfrentado historicamente pela estruturação do conhecimento nas Ciências Sociais e Humanas.

A idéia deste trabalho foi construída pensando na possibilidade de refletir sobre o envelhecimento como um conjunto de intrincados processos sociais, fisiológicos, ambientais e amorosos que, de variadas formas, interagem. Creio que a esta interação gostaria e talvez possa chamar de vida, onde transitamos no espaço-tempo.

A biogerontologia, ramo da biologia que tem se dedicado a estudar o envelhecimento, cobre um leque de tempo muito maior do que aquele compreendido pela terceira idade. Creio ser importante este registro inclusive para que se entenda a idéia deste trabalho, onde foi proposto o estudo dos elementos da biogerontologia na terceira idade, considerando-se, evidentemente, que vários processos metabólicos podem ter seu início deflagrado em períodos anteriores.

A biologia é, indiscutivelmente, uma área do conhecimento que tem muito a dizer sobre o envelhecimento e, diria como alguém que não pertence a área, que ela tem feito sua lição de casa com muita competência. Seu primado pelo método científico experimental, já permitiu grandes avanços nos desvendamentos da maquinaria molecular e genética, tornando-se a ciência que provavelmente dominará o cenário mundial doravante, de forma semelhante com o que ocorreu com a física, que se tornou nos últimos 04 séculos, "O" modelo de ciência e, conseqüentemente, de mundo. Sabe-se que o imenso edifício teórico newtoniano

construiu não só o caminho para a física, mas principalmente uma compreensão de mundo.

Acontece no entanto, que me sinto desafiado a pensar que a biologia reúne hoje, elementos para gestar uma nova compreensão sobre o que seja "vida", definição/conceito tão elementar quando não submetido a alguma reflexão, e na verdade indefinível de forma satisfatória. Certamente que a lógica do "universo-máquina", tão bem arquitetada por NEWTON, está com o prazo de validade vencido, e as especulações são muitas, desde as negativas esperadas (não seria possível definir vida, e conseqüentemente o envelhecimento) até reflexões provenientes de vários campos do conhecimento humano, onde poderia citar Charbel N. El-Hani, Humberto Maturana, John Maddox e outros, tendo estes autores como ponto em comum, o desejo de construir uma nova visão que rompa com a camisa de força em que o conceito/definição de vida foi aprisionado.

Diria que precisamos na ciência, algo oposto ao que aconteceu no âmago da filosofia, onde há 2500 anos Heráclito argumentava a respeito do movimento, sobre o fluir dos fenômenos, tendo sido postergado em nome das idéias de Parmênides, que falava de permanência, de imobilidade, de continuidade.

Defendo uma compreensão do envelhecimento que seja construída a partir de contribuições alicerçadas não apenas na lógica matemática, lógica esta assentada nos argumentos da dedução e da indução. A vida, indiscutivelmente, é muito mais rica do que os cânones científicos nos permitem absorver, com seus métodos objetivos, racionalizados e sua obediência declarada à medição e à comparação. Por onde começar então? Creio que a presença de alguns autores com suas concepções, me ajudaram a construir este caminho, além de estabelecer um diálogo com os profissionais e acadêmicos que trabalham com os idosos nos projetos desenvolvidos pela UFSM.

Por outro lado, me reporto às confissões de Ely e Nepomuceno, dando conta de que a vida se apresenta sempre de forma inédita e exclusiva (como no Multishow), cumprindo a evolução ou não, com a reforma da previdência ou não,

enfim, talvez Deus ou a mãe natureza joguem dados (com agradecimentos especiais a "Sir" Isaac Newton).

Para dar os primeiros passos, foi pensada uma intervenção junto aos bolsistas que atuam junto aos idosos, e que, ao menos em tese, devem possuir uma fundamentação e reflexões mínimas sobre o envelhecimento humano no sentido de captar sua compreensão sobre ele e, posteriormente, estabelecer relações com o referencial teórico da biogerontologia.

A escolha dos dois idosos entrevistados para este estudo, como já foi anteriormente citado, deveu-se à proximidade com o pesquisador, além de ser considerada também sua habilidade comunicativa, fator essencial para o caráter qualitativo do trabalho. Ambos foram entrevistados em conversas prolongadas, a partir de um roteiro pensado como semi-estruturado (ANEXO A), onde as questões propostas foram selecionadas em parte do estudo organizado em 1996 pelo Conselho Estadual do Idoso e por 14 Universidades gaúchas, e a elas se somaram às questões propostas por Thompson (1992) e Meihy (1996).

Seu papel neste estudo não é o de "sujeitos" da pesquisa, mas, distanciando-se (pela condição de velhos e também de observadores do mundo acadêmico) tornei-os leitores do que estudei e escrevi, transformando suas existências em uma espécie de filtro para mediação da teoria. Eles acabaram então, assumindo o papel de representantes de uma realidade que bem conheço, e que sem dúvida nenhuma, se constitui no parâmetro de viabilidade do trabalho.

As questões foram então agrupadas em períodos de vida: primeira idade, segunda idade, etc., pensando em um certo rumo para compreender os fatos acontecidos na vida destas pessoas, tendo como pano de fundo a perspectiva do curso de vida (NÉRI, 1995), onde os elementos normativos e não normativos estão presentes.

Outro grupo de colaboradores constituiu-se pelos monitores que atuam junto ao Núcleo Integrado de Estudos e Apoio à Terceira Idade -NIEATI da Universidade Federal de Santa Maria, nos mais diferentes projetos de extensão.

Eles são de diferentes semestres do curso de Educação Física, além de monitores do curso de Pedagogia, Artes Plásticas e Fisioterapia. O contato com eles foi através de um questionário (ANEXO B) onde, a partir de uma questão aberta, se solicitava sua compreensão sobre o envelhecimento humano, totalizando 16 instrumentos preenchidos.

A média de idade dos monitores foi de 27,9 anos, considerando-se entre eles os extremos de 20 e 74 anos de idade. Quanto à convivência com idosos em sua residência, apenas 04 dividem a casa com algum idoso. Relativo ao tempo de trabalho junto à população, a média ficou em 7,8 semestres, e os extremos de 03 e 15 semestres.

Solicitados a refletir sobre o envelhecimento humano a partir de citações de Hayflick (1996) e Stuart-Hamilton (2002), as respostas foram as mais variadas, indo de uma perspectiva puramente "mística" ou "sobrenatural" do envelhecimento, até alguns insights interessantes. Vejamos alguns recortes elaborados para responder a pergunta **Como você compreende o envelhecimento humano?**

*"É um processo comum, que todos nós vamos passar, se Deus assim quiser..".*

*"Mas o envelhecimento é sem dúvida cheio de particularidades e individualidades".*

*".. preferimos falar do envelhecimento humano como algo que acontece, como uma coisa que não pode ser impedido".*

*"É a continuação de um processo onde acontecem diversas mudanças graduais e não universais, pois cada ser humano é único".*

Note-se que todas as pessoas que responderam à pergunta, estão -evidentemente em diferentes níveis- envolvidos no mínimo a três semestres no trabalho com idosos. Em vários posicionamentos percebe-se uma identificação das respostas com o pensamento expresso por pessoas que não trabalham nem

estudam o envelhecimento, propondo então um questionamento quanto a formação dos nossos monitores. No que diz respeito aos aspectos biológicos do envelhecimento, tema desta tese, percebe-se que são praticamente desconhecidos dos profissionais e acadêmicos envolvidos no trabalho cotidiano do NIEATI, salvo resultados de algumas intervenções deste pesquisador em momentos pontuais, como palestras e conversas.

Acredito que este é um dos fatores que me conduziram à presente pesquisa, somando um desejo particular de ampliar meus conhecimentos, com uma necessidade latente de qualificar os trabalhos desenvolvidos com os idosos pela Universidade Federal de Santa Maria, ainda mais no período posterior ao meu ingresso no quadro de professores da instituição, com a decorrente responsabilidade de, gradativamente, assumir o gerenciamento das atividades do NIEATI.

Necessário se faz portanto, concordar com Manica Da Cruz & Schwanke (2001), e

....rompermos com a ignorância a respeito das modificações associadas ao envelhecimento humano como uma forma de manejar de modo adequado este período da vida, auxiliando, deste modo, na diminuição da marginalização e isolamento do idoso que acontece na nossa sociedade.

Para dar conta desta pretensão, organizei o presente trabalho em três grandes partes, tendo na minha mente que tal disposição seria a mais sensata para quem se aventurar a ler este trabalho. Na primeira parte, que denominei "Algumas idéias próprias, ou **Mais eu do que eles..**" esboço reflexões utilizando elementos teóricos que já foram digeridos pelo andar da investigação, e nesta parte incluem-se esta introdução, reflexões sobre a metodologia da pesquisa, e algumas pinceladas mais gerais nos temas principais deste estudo, a saber: biogerontologia e educação física, e uma aproximação do problema e do objetivo da investigação. Quero crer também que já a partir deste momento começo a construir as conclusões, na medida que o leitor percebe meus avanços e dilemas,

seguranças e incompreensões, enfim, a dinâmica que se desvela e envolve o pesquisador e seu "mundo criado".

Na segunda parte, chamada de "Perscrutando a bibliografia, ou **Mais eles do que eu...**", reuni nos cinco capítulos os eixos de reflexões que considere pertinentes para construir interlocução com os autores, tendo como pano de fundo, o tema proposto. Assim, discorri e procurei "esgrimar" com os diversos autores sobre as teorias biológicas do envelhecimento, divididas em duas partes, uma primeira que diz respeito ao caráter sistemático destes conhecimentos, e uma segunda parte onde apresentei os conceitos que se apresentaram como fundamentais dentro do que conheci da biogerontologia (considerando também a existência de conceitos individualizados e tentativas de sistematização de conhecimentos em teorias integradas, como a "teoria de rede" de Kowald e Kirkwood que não serão abordadas neste estudo).

Discorri ainda sobre vida, por entender que a própria denominação da BIOGERONTOLOGIA diz muito, além de um exercício reflexivo da educação física para ampliar seus referenciais, e afinal, VIDA é o constituinte elementar da biologia; uma discussão introdutória relativa à construção da gerontologia enquanto área do conhecimento, aparece pressupondo um questionamento do método científico e sua conseqüente produção de conhecimento, e das possibilidades de rompermos com a camisa de força da linearidade e da lógica de "causa-efeito", o que também pode constituir-se em um indicador para nossas ações e finalmente, sobre educação física, por tratar-se de minha formação e de minha área de atuação.

Finalmente, na parte que denominei como "Idéias próprias e a bibliografia ou **Juntando-nos para construir a rede...**" esboço algumas conclusões, tendo claro que estas já foram gradativamente construídas no diálogo com os autores, nas escolhas por determinados livros e artigos, no amadurecimento pessoal durante estes quatro anos de estudo. Enfim, o capítulo das assim chamadas conclusões é considerado apenas uma tentativa de colocar um ponto final



(passageiro...) neste estudo, por que como dizia a Prof.<sup>a</sup> Cecília Pires, "o ponto final liberta o escritor....".

"...ninguém pode ouvir nas coisas, inclusive nos livros, mais do que já sabe. Para aquilo a que não se tem acesso por vivência, não se tem ouvido" (Friedrich Nietzsche)

## **2- COMO FOI CONSTRUÍDO O CAMINHO....**

A partir da citação de Hayflick (1996) "[...] *o envelhecimento resulta da interação de fatores genéticos, ambientais e estilo de vida*" (p.140), os caminhos metodológicos que se apresentaram foram tomando rumos diferentes. As reflexões sobre os fatores genéticos, obrigatoriamente me levaram ao campo de atuação da biologia, com suas famosas teorias do envelhecimento entre outros elementos. O estudo de fatores ambientais e de estilo de vida, por outro lado, me fizeram perceber que apenas as teorias biológicas não seriam suficientes para

compreender o envelhecimento, ao menos não da forma como o concebo, sendo, no entanto, relegados obrigatoriamente a um segundo plano pela impossibilidade de dar conta da compreensão de áreas tão diversificadas.

A conseqüência destas reflexões iniciais, situa-se no esforço de tentar aproximar áreas aparentemente divergentes, representadas aqui como as ciências naturais e exatas (ciências biomédicas) e as ciências sociais e humanas (antropologia, sociologia e psicologia), desnecessário dizer também, das diferenças entre os métodos de investigação de cada uma.

Apesar das aparências divergentes, creio que seu ponto de intersecção ou, como se diz hoje, a busca de interfaces, acontece no indivíduo, o qual deve ser "lido" com vários óculos, que tomei emprestado destas áreas de conhecimento humano. O homem que envelhece não é propriedade de nenhum campo do conhecimento humano. Ele o é de todos. Por isso a abordagem que norteou este trabalho foi a qualitativa, pois compreendo que apenas ela é capaz de nos fornecer os instrumentos para a leitura da realidade onde estão inseridos estes velhos que envelhecem.

Compreendo que metodologia seja tudo, tudo o que penso, tudo que seleciono, cada instrumento, cada reflexão construída, as opções por abordagens, etc, e não apenas o que está registrado nesta parte específica do trabalho, referindo-se tradicionalmente às técnicas de coleta de dados e a conseqüente escolha de um tratamento para eles.

Quando se fala em discutir ou então "fazer ciência", percebem-se vários problemas que surgem para o iniciante na temática. Entre estes problemas situa-se a não caracterização da ciência como "ciências", o que lhe dificulta os passos seguintes, como seleção da abordagem, opções metodológicas, etc. Não posso falar em "Ciência" com "C" maiúsculo, mas sim, em diferentes possibilidades dela se concretizar. Apresentam-se ao leitor ao menos duas possibilidades diferentes de se pensar, refletir e fazer ciência: as chamadas ciências naturais e exatas - também chamadas de ciências duras- e as ciências sociais e humanas, chamadas

de ciências moles, que gradativamente ampliam o leque de opções metodológicas para o investigador:

A raiz das diferenças entre "ciências naturais" e "ciências sociais" fica localizada, portanto, no fato de que a natureza não pode falar diretamente com o investigador; ao passo que cada sociedade humana conhecida é um espelho onde a nossa própria existência se reflete (DAMATTA, 1987, p. 27).

Creio ser importante dizer ainda que no âmbito da educação física a perspectiva da investigação científica esteve por muitas décadas vinculada - de uma forma estranhamente obediente- ao modelo representado pelas ciências naturais e exatas, principalmente pelo "canto da sereia" que representa a pretensa "objetividade" do trabalho no modelo matemático de Galileu, estruturado entre outros pontos no rigor estatístico, o que serviu como esteio para nossos doutores acalmarem suas ansiedades quanto ao grau de cientificidade dos seus trabalhos. Evidentemente que compreender o movimento humano nesta perspectiva nos trouxe problemas, mas isto já é uma outra história.

Do ponto de vista da educação, Lüdke & André (1986, p. 03) comentam da necessidade de se repensar a pesquisa nesta área:

Situado entre as ciências humanas e sociais, o estudo dos fenômenos educacionais não poderia deixar de sofrer as influências das evoluções ocorridas naquelas ciências. Por muito tempo elas procuraram seguir os modelos que serviram tão bem ao desenvolvimento das ciências físicas e naturais, na busca da construção do conhecimento científico do seu objeto de estudo. Assim, tal como naquelas ciências, o fenômeno educacional foi estudado por muito tempo como se pudesse ser isolado, como se faz com um fenômeno físico, para uma análise acurada, se possível feita em um laboratório, onde as variáveis que o compõem pudessem também ser isoladas, a fim de se constatar a influência que cada uma delas exerceria sobre o fenômeno em questão.

Para introduzir algumas diferenças entre estes "olhares", ou então , entre estas "ciências", lanço mão do texto de Damatta (1987), onde sua leitura nos

permite estabelecer um conjunto de premissas para caracterizar as denominadas Ciências Sociais e Humanas e as Ciências Naturais e Exatas:

**Ciências Sociais e Humanas:** não reproduz os fenômenos em laboratórios; proximidade entre o objeto estudado e o pesquisador; não pretende controle total do fenômeno; pode modificar o fenômeno; estuda fenômenos complexos; os fenômenos não se repetem; raramente produz tecnologia; considera os fatores humanos (história, emoção,..); o experimento não pode ser repetido por pesquisadores diferentes; existe preocupação social com a pesquisa; caráter qualitativo.

**Ciências Naturais e Exatas:** reproduz fenômenos em laboratórios; não existe proximidade com o objeto; pretende ter controle dos fenômenos estudados; não modifica o fenômeno; estuda fenômenos simples; os fenômenos podem ser repetidos; produz tecnologia; não considera os fatores humanos; o experimento pode ser repetido por pesquisadores diferentes; não existe a preocupação social com a pesquisa; caráter quantitativo.

Obviamente se entende que as diferenças apresentadas acima são em verdade participantes de um conjunto de elementos, não sendo possível "rotular" uma pesquisa com base em poucos elementos, precisando uma análise mais profunda do trabalho realizado. Outro ponto a ser abordado aqui é quanto aos diferentes critérios de cientificidade utilizados por cada uma destas perspectivas de ciência. Para as ciências naturais e exatas a certeza de qualidade deposita-se no rigor do tratamento dos dados coletados, chegando quase à obsessão do seu tratamento.

Por seu turno, as ciências sociais e humanas, ao não creditarem à quantificação e ao tratamento estatístico tamanha confiabilidade, acabaram construindo outro parâmetro para garantir a qualidade de seus trabalhos: a discutibilidade (DEMO, 1989). Significa dizer que os pesquisadores desta área acreditam ser mais importante construir narrativas que cerquem o fenômeno estudado e o descrevam, do que parar em seus elementos quantitativos.

Santos Filho (1997) comenta que nos séculos que nos antecederam, existiam duas posições quanto a possibilidade da vida social humana ser investigada da mesma forma que os fenômenos das ciências naturais e exatas. Uma destas respostas advogava isso não ser possível, defendendo a unidade do método científico, tendo como principais representantes Comte, Mill e Durkheim, seguindo a tradição empirista de Locke e Newton. Por outro lado, outro grupo de pensadores advogava a necessidade de um método específico para as ciências sociais e humanas, tendo como expoentes Dilthey, Weber e Husserl, baseando-se na tradição kantiana do conhecimento.

Para proceder à construção deste estudo, alguns pontos foram amarrados, garantindo uma fluidez das idéias e uma coerência em todo o texto, além de servir para "reinventá-lo", pois de acordo com o que acredito, ao falar sobre algo, nós estaremos construindo-o e, na ciência, assim penso, isto também é uma verdade. Por isso me detive em apresentar meus conceitos e dúvidas sobre os dois principais pilares deste estudo: a biogerontologia e a educação física, a primeira representando um conjunto de "descobertas" para mim e a segunda que já está incorporada em minha vida como paixão e profissão.

Estes dois eixos foram ampliados com uma reflexão surgida a partir da própria expressão "Biogerontologia", através, inicialmente, de uma compreensão terminológica: BIO - me remeteu a algumas reflexões sobre a vida e seu relacionamento com o envelhecimento, e GERONTOLOGIA- me encaminhou o pensamento sobre a estruturação da ciência que lhe é inerente, aqui temporariamente denominada de acordo com PAPALEO NETTO (2002) "Ciência do envelhecimento".

A primeira transita na busca de qual compreensão a biologia do envelhecimento constrói sobre a vida, quer dizer, se lhe é inerente uma visão linear tipo causa e efeito (e portanto mecanicista) ou, por outro lado, autopoietica, onde se extrapolam as análises do vivo como uma máquina, representada aqui

pelo pensamento de Maturana (1997,1998<sup>a</sup>, 1998b), dentro da lógica da "biologia do conhecer".

Como diz Rabelo no prefácio à obra de Maturana (1998b, p. 07) intitulada "*Emoções e linguagem na educação e na política*"....

A importância da reflexão de Humberto Maturana tem a ver, portanto, com a possibilidade já antevista por Lévi-Strauss e desejada por Jacques Derrida, dentre outros, de se estabelecer uma continuidade entre o biológico e o social ou cultural.

A segunda diz respeito a uma concepção de gerontologia, e penso que poderia ser resumida como a busca de uma visão de totalidade, considerando os aspectos da vida e do envelhecimento, como participantes de uma rede de possibilidades, onde a integração GENE - PATTERN (ou dito de outra forma, entre elementos da biologia do envelhecimento e de um determinado substrato cultural onde o indivíduo envelhece) pode ser melhor visualizada, e que por exemplo, estão representadas nas citações de Stuart-Hamilton (2002) que abre a Parte II deste trabalho e de Hayflick (1996) no começo da Parte III.

Quanto ao binômio GENE-PATTERN exposto acima, o que diz respeito ao GENE, será discutido no capítulo 04, mais especificamente do item 5.12 em diante. Quanto ao termo PATTERN, ele aparece em Cuche (1999) representando uma analogia ao termo gene, caracterizando-se cada cultura "*...por uma certa configuração, um certo estilo, um certo modelo. O termo implica na idéia de uma totalidade homogênea e coerente*" (p. 77).

As idéias aqui apresentadas tratam de um esforço sistematizador, ou ainda, da necessidade de trocar de olhar sobre o fenômeno, o que pressupõe um constante exercício de buscar relações, não permitindo que os limites de uma área do conhecimento assumam caráter totalizante, ou seja, promover / elaborar uma filosofia do envelhecimento, ou, como foi mencionado no I Congresso da Associação Nacional de Gerontologia (Porto Alegre, junho de 2003), construir uma "gerontologia ecológica".

Do ponto de vista da necessidade de uma explicitação quanto ao delineamento deste trabalho, me ancoro na proposta de classificação de Faria Júnior (1991, p.19), e estabeleço minhas convicções no paradigma fenomenológico hermenêutico, que apresenta -segundo o autor citado- , entre suas características uma concepção de homem existencial e uma dimensão interpretativa.

Caracterizo ainda este estudo como exploratório, de acordo com a definição de Triviños (1987, p. 109) onde ele diz que "*....estes tipos de estudo permitem ao pesquisador aumentar sua experiência em torno de determinado problema (...) por outro lado, pode servir para levantar possíveis problemas de pesquisa*". Compreendo que foi exatamente este o desafio a que me propus, delimitar esta imensa área de estudo que é a biologia do envelhecimento, a qual, se apresentando em sua amplitude, não me deixou outra alternativa a não ser fazer-lhe recortes e aproximações.

Cumprido dizer que a fonte onde fui buscar algum esteio, encontra-se na hermenêutica, disciplina que nos ajuda a compreender o significado dos textos, com nos diz Demo (1989,p.247-8):

A hermenêutica se especializa em perscrutar o sentido oculto dos textos, na certeza de que no contexto há por vezes mais do que no texto. Esgueira-se nas entrelinhas, porque nas linhas está, por vezes, precisamente o que não se queria dizer. Assim, um discurso não se entende apenas na sua forma, no seu formato, na sua gramática, mas no conteúdo que quer dizer.

Aprofundando estas reflexões, dou voz ao próprio Gadamer, um dos sistematizadores da hermenêutica para ajudar a compreender o sentido proposto por esta disciplina:

Na sua origem, o fenômeno hermenêutico não é, de forma alguma, um problema de método. O que importa a ele, em primeiro lugar, não é estruturação de um conhecimento seguro, que satisfaça aos ideais metodológicos da ciência -embora, sem dúvida, se trate também aqui do conhecimento e da verdade. Ao se compreender a tradição não

se compreende apenas textos, mas também se adquirem juízos e se reconhecem verdades (1997, p.31).

Faria Júnior (1991, p. 20) diz que as abordagens fenomenológico-hermenêuticas....

estudam obras, palavras, gestos, ações, textos, símbolos, discursos que precisam ser compreendidos ou desvendados em seu(s) sentido(s). A compreensão pressupõe uma interpretação, o conhecimento do significado que não se dá imediatamente.

Foi este meu exercício maior, tentar intuir -além de explorar a biogerontologia- quais os sentidos/ significados que a animam. Por esse motivo construí os capítulos 06 e 07, na perspectiva de desmembrar o próprio título da área que exploro: BIO-GERONTOLOGIA.

Significa dizer que adotei a postura de considerar os vários livros e inúmeros artigos consultados como "textos", e o fiz de acordo com Garnica & Bicudo (1997, p. 94):

Texto será tomado como sendo, segundo Paul Ricoer, todo discurso fixado pela escrita. Um texto não é, assim, um "objeto" dado, mas algo que se constrói na tarefa da leitura. Neste caso, leitura não é entendida como uma decifração de sinais gráficos, mas sim como uma compreensão da expressão de uma linguagem, uma possibilidade de revelação do mundo.

Afirmo portanto que o relatório resultante desse exercício, aqui denominado Tese, não se limitou à revisão de literatura (o que penso seria suficiente) mas buscou pensar a Educação Física desenvolvida com a Terceira Idade em uma perspectiva profunda da biogerontologia. Parece que num certo sentido, escrevi a biogerontologia como a compreendo. Isto significa que tenho clareza que a presente Tese é a "minha" interpretação da biologia do envelhecimento. Faço esta ressalva a partir destas colocações:



- Se não pode haver uma interpretação sem pressupostos, então a noção de "interpretação correta" (em si mesma) é um ideal impensável, uma impossibilidade;
- Não há interpretação sem relação com o presente, e este nunca é permanente ou rígido,
- O significado não é propriedade imutável de um objeto; ele é para nós, relaciona-se com o presente surgindo na situação hermenêutica e assenta-se na tradição e nas possibilidades futuras que esta nos abre (horizontes) (ESPÓSITO, 1997, p. 82).

Nos capítulos que seguem, apresento os materiais que foram organizados para dar conta do problema e do objetivo proposto, e seu entrecruzamento com a literatura da área, entendendo com Lüdke & André (1986, p. 01) que pesquisa é "*o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele*".

Entendo que o resultado final deste estudo, pode ser compreendido como organizado em dois momentos: o primeiro, buscou fazer uma hermenêutica da biogerontologia, deslocando-a de seu tradicional ninho dentro das ciências naturais e exatas para ser interpretada pelas ciências sociais e humanas, e o segundo, objetivou relacionar alguns dos insights daí resultantes, com a ação pedagógica da educação física para a terceira idade, pensando sempre em uma ação pedagógica voltada para a qualidade de vida.

"O ser humano é constitutivamente social. Não existe ser humano fora do social. O genético não determina o humano, somente funda o humanizável. Para ser humano é necessário crescer entre humanos"  
(Humberto Maturana)

### **3-DELIMITANDO (ou AMPLIANDO) O TEMA.**

### **3.1-Introdução.**

Quando me decidi estudar a biologia do envelhecimento, me deparei com uma realidade onde se detecta ainda a pouca oferta de obras que façam a organização e sistematização desta área do conhecimento, incluindo aqui as chamadas teorias do envelhecimento, geralmente reduzidas a uma série de classificações individuais, muitas vezes conflitantes com outros autores e, até mesmo, apresentando autores / teorias diferentes. Vale também a preocupação de Medvedev (1990, p. 377), ao comentar a proliferação de "sistematizações" destas teorias:

Alguns autores não seguem nenhum princípio específico quando eles revisam as teorias de envelhecimento e usam qualquer classificação que "funcione" convenientemente, tentando agrupá-las em famílias relacionadas: teorias relacionadas à mutação somática, teorias endócrinas, teorias unitárias, etc.

Cabe salientar ainda, um entendimento encontrado em praticamente todos os autores consultados, que se depreende às vezes nas entrelinhas, às vezes textualmente, que é a compreensão do envelhecimento como resultante de um intrincado somatório de fatores, onde não se pode atribuir a primazia a nenhum elemento. Significa dizer, apenas o imbricamento das teorias consegue fornecer algum subsídio para acalmar a ansiedade quanto à pergunta clássica, "Por que envelhecemos"? Lembro que a ciência moderna, ao se debruçar sobre a natureza a partir da genialidade newtoniana, preocupou-se historicamente com o "como" desprezando o "porquê".

Registro então os primeiros passos nesta trilha que oscila entre as verdades do método científico tradicional, que se preocupa em montar experimentos para comprovar hipóteses, e é aqui representada pela biogerontologia (HAYFLICK,1996, p. XIX) e, do outro lado, sua parceira de caminhada, a nascente psicogerontologia (STUART-HAMILTON, 2002, p.13) que, espero, brinde à comunidade científica com métodos de investigação com um

caráter mais qualitativo, pois sem dúvida nenhuma, se existe uma população ( no conceito corrente de pesquisa) que deve ser ouvida, é a terceira idade.

Considero que este anseio de dominar de forma mais abrangente o envelhecimento, a partir de pelo menos dois possíveis olhares - biológico e psico-social - embora despertado em mim no decorrer da fase inicial do estudo, precisou enquadrar-se dentro das possibilidades de tempo disponível, fontes e condições concretas. Fica registrado portanto, que o interesse específico neste estudo será pelos aspectos biológicos do envelhecimento, com seus enunciados, métodos e teorias.

Néri (2001) citando Bengston, Rice e Johnson, comenta que existe uma escassez de teorias em gerontologia, refletindo os seguintes fatores:

- 1) a luta pela construção de grandes teorias sobre a velhice e o envelhecimento, vistas como superiores às microteorias;
- 2) o fato de predominarem preocupações com a aplicação e a solução para problemas e queixas da população e não com a construção do conhecimento;
- 3) as críticas oriundas das epistemologias pós-modernistas, que favorecem a construção de uma gerontologia narrativa, em vez de explicativa,
- 4) a resistência à realização de investigações trans e interdisciplinares em gerontologia (p. 34-5).

Mas, afinal, o que é uma teoria científica?

É um sistema ordenado e coerente de proposições ou enunciados baseados em um pequeno número de princípios, cuja finalidade é descrever, explicar e prever do modo mais completo possível um conjunto de fenômenos, oferecendo suas leis necessárias. A teoria científica permite que uma multiplicidade empírica de fatos aparentemente muito diferentes sejam compreendidos como semelhantes e submetidos às mesmas leis; e vice-versa, permite compreender por que fatos aparentemente semelhantes são diferentes e submetidos a leis diferentes (CHAUI, 1999, p. 251).

Especificamente quanto ao ramo da biogerontologia denominada de teorias do envelhecimento, Strehler (apud HAYFLICK, 1996, p. 217) aponta alguns indicadores para certificar que um enunciado tenha status de teoria. Segundo ele, para ser válida, a teoria deve explicar por que o fenômeno do envelhecimento é:

- **Deletério**, quer dizer, por que ocorrem as perdas da função fisiológica;
- **Progressivo**, por que as mudanças são graduais;
- **Intrínseco**, por que as perdas não podem ser corrigidas,
- **Universal**, por que as perdas ocorrem em todos os membros de uma espécie, dada a oportunidade.

De posse destas reflexões iniciais, passo agora a fazer o exercício de gradativamente tentar fechar o foco sobre a questão principal.

### **3.2-Definindo o lugar de onde falo.**

Falar hoje em dia de atividades físicas - ou exercícios físicos- para a terceira idade tornou-se algo comum, devido principalmente às intervenções corretas feitas pelas instituições que trabalham com idosos, e também pela ampla divulgação obtida nos Meios de Comunicação Social sobre esse segmento emergente. Neste sentido, os idosos de Santa Maria -RS podem considerar-se privilegiados, pois há mais de 15 anos existe a preocupação em atendê-los a partir de iniciativas oriundas do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria.

Este trabalho iniciou especificamente com as preocupações desenvolvidas durante o curso de mestrado do Professor Dr. José Francisco Silva Dias -Juca, que procurou investigar se os egressos do curso de educação física estavam preparados para trabalhar com esta clientela. A partir das constatações do seu estudo, e vendo a necessidade de envolver os idosos, propôs uma ação educativa específica, que foi gradativamente crescendo em termos de

profissionais trabalhando junto aos idosos, e também em termos de tipos de atividades, atualmente estruturadas na forma de "projetos".

Com o passar do tempo, esta intervenção institucionalizou-se, sendo criado o Núcleo Integrado de Estudos e Apoio à Terceira Idade - NIEATI, que serve hoje como uma referência nacional de trabalho com a terceira idade, recebendo aporte financeiro do Governo Federal para bolsas de trabalho para alunos de graduação e aquisição de material. Vale destacar que o NIEATI é hoje um dos pontos de destaque dentro da Universidade, contando com amplo respaldo da administração central.

Entre os projetos desenvolvidos pelo NIEATI destaco alguns:

1-Idoso Natação e Saúde, que acontece diariamente nas piscinas do Centro de Educação Física e Desportos da UFSM;

2- Grupos de Atividades Físicas para a Terceira Idade- GAFTI, desenvolvido em bairros e vilas de Santa Maria e da região central do estado;

3-Movimento e Vida, que atende aos três asilos filantrópicos de Santa Maria;

4- Caminhando e Cantando, na pista de caminhada da Universidade;

5- Musculação para a terceira idade, com aulas nas dependências da sala de musculação do CEFD,

6- Expressão e Dança, que reúne duas vezes por semana um grupo de idosos no ginásio didático da UFSM.

Dentre os projetos apresentados acima, o que mais conheço e onde desenvolvo meu trabalho já há 15 anos, é o Projeto dos Grupos de Atividades Físicas que, creio, seja o projeto mais simples de ser efetivado, pois se desenvolve geralmente em salões de igrejas, utilizando o material elementar e apropriado para trabalhar com idosos que são as cadeiras, e que, afinal de contas, em qualquer salão são encontradas.

As observações feitas nestes grupos, me permitem afirmar que, juntamente com "o joelho que parou de doer", conforme elas relatam ("elas" devido à

predominância de mulheres nos grupos, como de resto em todos os projetos, sendo uma característica não só nacional), a bagagem de preocupações e problemas que os idosos trazem ao entrar nos grupos vai gradativamente sendo reduzida. Talvez não seja tão fácil detectar a melhoria dos novos relacionamentos sociais quanto a "nova" condição do joelho, no entanto, ambos procedem da mesma fonte, ou seja, são fruto da sua participação nas atividades.

Evidentemente tratam-se de mudanças de vários matizes, integradas na totalidade que um ser humano representa. Não creio ser correto dizer algo como "tal idoso melhorou sua flexibilidade" ou então, "aquela senhora conseguiu se resocializar", etc. Estes são parâmetros válidos do andamento e da correção dos objetivos propostos e, mais ainda, também são indicadores confiáveis para uma investigação de cunho mais sistematizado, saindo de uma prática empírica e buscando uma maior "cientificidade" (seja lá o que, por enquanto, isto signifique).

Ocorre no entanto, que tais ponderações são sempre fruto de olhares que parecem equivocados -pois que fragmentados- são sempre devedores de algum elemento da totalidade humana. Limitações dos diferentes campos científicos? Provavelmente. Seria este então um caminho sem volta? Acredito que não.

De forma muito comum, diria até, dominante, o envelhecimento tem sido "olhado" e apresentado como um período de mudanças e alterações que acarretam perdas ao indivíduo. Não sou partidário deste ponto de vista, pois creio que qualquer olhar é feito de algum lugar específico, por um observador que tem também, uma determinada história. Neste caso, poderíamos detectar um "pano de fundo" nestas informações sobre a fisiologia do envelhecimento, que encontra seu lastro em uma certa maneira de compreender o homem e sua capacidade de se relacionar consigo, com os outros e com o meio ambiente de uma forma utilitária, pragmática e, por que não dizer, predatória.

Ao perder esta capacidade, foi-se o indivíduo. É mais ou menos o que acontece no esporte, onde o atleta atribui mais sentido à sua participação no cenário esportivo, com mais possibilidades e deveres de rendimento, do que

sentido à sua vida; quando deixa o sistema esportivo, o atleta está social e individualmente desgastado, pois a realidade social que interpretava estes significados não mais existe. Concluindo a metáfora, pensar uma educação física que objetive manter as pessoas sempre jovens, parece um despropósito, pois o próprio significado de nossas existências é construído no desenrolar desta trama que é a vida. Pensar em manter-se eternamente jovem lembra novamente os pensadores pré-socráticos, onde Parmênides se sentiria lisonjeado.

### **3.3- Abrindo outras portas: Propondo lugares diferentes para se falar....**

Não envelhecemos abstratamente. O homem que envelhece é uma vida, milagre de Deus para uns, proeza da natureza para outros, este homem envolveu-se com outras pessoas, com outros ambientes, com "pensamentos e palavras, atos e omissões", amou e foi amado, foi forte e fraco em algumas ocasiões, o contrário de tudo isto em outras. Como transformar em objeto de estudo a riqueza e a diversidade de nossas vidas, representadas neste texto por D.Ely e "Seu" Nepomuceno?

Dito de outra forma, se quero estabelecer contatos entre os conceitos e teorias biológicas com os temas tratados pela psicologia e sociologia, principalmente o conceito de cultura -que representaria o espaço onde envelhecemos- quais elementos apontam para a possibilidade de que existam estas interfaces? E mais, como esta interface me auxiliaria na estruturação do trabalho da educação física com os idosos?

Se não envelhecemos abstratamente, mas de acordo com nossa cultura, ou então, nós aprendemos a envelhecer de uma determinada forma, poderíamos dizer...."*Resumindo, o comportamento dos indivíduos depende de um aprendizado, de um processo que chamamos de endoculturação. Um menino e uma menina agem diferentemente não em função de seus hormônios, mas em decorrência de uma educação diferenciada*" (LARAIA, 1989:20). Poderia afirmar



que envelhecemos de acordo com nossa "educação para o envelhecimento", de acordo com a epígrafe deste capítulo?

Esta linha de pensamento dentro da antropologia é conhecida como culturalista, ou então, como antropologia cultural, tendo nos Estados Unidos sua produção teórica mais fértil. Lanço mão de Cuche (1999, p.90), para propor alguma interlocução:

Os pesquisadores culturalistas contribuíram muito para eliminar as confusões entre o que se refere à natureza (no homem) e o que se refere à cultura. Eles foram muito atentos aos fenômenos de incorporação da cultura, no sentido próprio do termo, mostrando que até o corpo é trabalhado pela cultura. Eles explicavam que a cultura "interpreta" a natureza e a transforma. Até as funções vitais são "informadas" pela cultura: comer, dormir, copular, dar à luz, mas também defecar, urinar ou ainda, correr, nadar, etc.

Como será que estas práticas sociais alteraram o processo de envelhecimento de Dona Ely e "Seu" Nepomuceno? Nascidos em cidades e momentos históricos diferentes, que habilidades tiveram que construir para chegar até a idade que têm hoje? Por outro lado, poderiam eles apresentar diferentes "inscrições" em suas histórias de vida que os habilitassem a viver mais do que 120 anos? Que espaço teríamos para transitar dentro dos elementos coercitivos ou esquemas inconscientes (CUCHE, 1999, p. 78) da cultura em que vivemos, já que tem sido defendida a posição de que o envelhecimento depende "também" de algumas escolhas que fazemos?

Neste ponto, creio ser interessante a apresentação do conceito de "curso de vida", em contraposição ao antigo conceito de "ciclo de vida". Néri (1995, p. 30) discorrendo sobre o tema, comenta que os psicólogos também se servem dos conceitos da biologia e da física para compor o seu quadro do envelhecimento, considerando-se que "algum" grau de determinação é efetivado pelos componentes biológicos. Segundo suas palavras:

A noção de curso de vida refere-se às maneiras como a sociedade atribui significados sociais e pessoais à passagem do tempo

biográfico, permitindo a construção social de personalidades e trajetórias de vida, com base numa seqüência de transições demarcadas socialmente e diferenciadas por idade. A noção de life-span tem uma conotação de extensão ou abrangência, quer da vida em toda sua duração, quer de algum período particular, mas sem o recurso teórico a qualquer forma de periodização.

Esta mesma autora relata a importância de Erikson em reformular o conceito usual da década de 50 sobre o envelhecimento, propondo uma relação entre as diferentes fases dependendo das etapas anteriores. Neste sentido, acredito que surja com ele, a convicção (tão comum entre quem trabalha com idosos) de que afinal, "envelhecemos da forma como vivemos". Dito de outra forma:

A concepção emergente é a de que o desenvolvimento comporta simultaneamente ganhos e perdas. A posição central dos psicólogos de curso de vida é que não há ganho sem perda, e nem perda sem ganho. O desenvolvimento é sempre multi-direcional e multifuncional (Baltes, in NÉRI, 1995) .

Hillman (2001) apresenta idéias interessantes sobre a "força do caráter", título de sua obra. O autor se questiona sobre afinal o que é o envelhecimento, e de que forma, se mudamos tanto -de aparência, de possibilidades, etc- como ainda nos identificamos como nós mesmos? O que se mantém? Qual a unidade humana que não é atingida pelo viver? Sua resposta, antevista no título, é "o caráter" (p. 35), evidentemente um generalização um tanto pretensiosa, pois alguns traços da fisionomia não perdemos. Se esta idéia tem um tom caricato, uma outra passagem de seu livro fornece claramente o tom de suas reflexões:

Para explicar o envelhecimento, geralmente recorreremos à biologia, à genética e à fisiologia geriátrica, mas para compreender o envelhecimento precisamos de algo mais: a idéia de caráter. A biologia não é o próprio corpo, e sim apenas um modo de descreve-lo. O envelhecimento é mediado pelas histórias contadas sobre ele. A biologia conta um tipo de história; a psicologia outro. Ou, melhor dizendo, a psicologia tenta compreender as explicações da biologia (p. 12).

Messy (1999, p.18) apresenta grandes contribuições com sua abordagem psicanalítica em sua obra intitulada de forma curiosa "A pessoa idosa não existe". Vejamos seu foco de trabalho:

Decidi aprofundar minha reflexão sobre a noção de envelhecimento, tendo em vista o menos discutido de seus aspectos: a aquisição. É uma decisão arbitrária, justificada pelo simples fato de que só perdemos aquilo que possuímos. Se o envelhecimento refere-se a cada indivíduo, do nascimento até a morte, quais são, na teoria psicanalítica, os elementos que reivindicam o princípio de aquisição, no decurso da vida? Não há dúvida de que são os investimentos feitos em entes queridos, ou de modo geral em objetos, e que configuram, em troca, um aspecto de uma das instâncias psíquicas definidas por Freud: o ego.

Estas idéias estão organizadas nesta parte do trabalho no sentido de apresentar elementos para, além de servir como pano de fundo teórico para estabelecer relações com a biologia do envelhecimento, servir também como lastro às reflexões necessárias que a educação física deve protagonizar.

### **3.4- Mas o que é a biogerontologia?**

Tendo como objetivo relacionar os conceitos da biogerontologia com o trabalho da educação física junto à terceira idade, considero importante nesta parte do trabalho apresentar como foi conceituada esta área do conhecimento humano, e pretendo fazê-lo tendo como referência o artigo de Mânica Da Cruz & Schwanke (2001, p.08). Citando Bellamy, assim se expressam as autoras para conceituar a área:

A biogerontologia, ou biologia do envelhecimento, é um ramo científico recente da biologia do desenvolvimento que se dedica ao estudo dos processos que envolvem as modificações biológicas nos seres vivos, que ocorrem após o período reprodutivo, influenciadas pela interação de fatores genético-ambientais.

As autoras seguem apresentando informações sobre a "mocidade" da biogerontologia e, mais que isso, argumentando sobre a necessidade de que ela se construa de uma forma diferenciada do que presenciamos nos séculos anteriores, ou seja, uma área do conhecimento que não seja fragmentada, mas desenvolva um esforço de construir-se e pensar-se de forma "generalista, integrativa e interativa".

Creio que um dos pontos que me preocupei em desenvolver em um capítulo seguinte, acompanha este mesmo olhar, na medida em que propõe uma gerontologia que também deve ser pensada desta forma, aproximando áreas e não isolando conhecimentos.

Voltando à questão da biogerontologia, Mânica Da Cruz & Schwanke (2001, p. 20) comentam existir atualmente três questões básicas para esta área do conhecimento:

1. investigações sobre o período que se espera que um animal ou que o homem viva, considerando as melhores circunstâncias ambientais. Sua hipótese geral baseia-se na questão: por que vivemos tanto?
2. investigações sobre as modificações morfo-fisiológicas associadas à idade. Sua hipótese geral baseia-se na questão: por que nós envelhecemos?
3. investigações sobre o processo evolutivo que levou a formação de seres vivos que possuem um tempo de vida limitado, como é o caso da maioria dos seres vivos deste planeta e do próprio homem. Sua hipótese geral baseia-se na questão: por que morremos?

Penso que estas idéias iniciais permitem ao leitor compreender por dentro de quais questões tive a pretensão de transitar neste estudo, buscando relacioná-las com a ação pedagógica da educação física. A tentativa de dar resposta a algumas perguntas tem sido minha companheira nestes últimos quatro anos, perguntas como as propostas por Kirkwood (2001, p. 09) que seguem:

Por que envelhecemos? Como é que o envelhecimento acontece? Por que algumas espécies vivem mais do que outras? Por que as mulheres vivem mais do que os homens? É verdade que algumas partes do corpo se desgastam mais do que outras? Por que as mulheres entram na menopausa na metade do seu período de vida? Poderá a ciência retardar o processo de envelhecimento ou me ajudar a envelhecer em melhores condições?

As perguntas são muitas, e as respostas nem sempre simples ou fáceis de serem obtidas. Vejamos alguns elementos para ampliar a discussão.

### **3.5- Uma primeira porta que se abre na biogerontologia: a compreensão de conceitos fundamentais.**

Para dar os primeiros passos na sistematização dos estudos que realizei, creio ser necessário estabelecer algumas aproximações de conceitos, a partir do olhar da biologia, que poderiam certamente ser relativizados por outras áreas do conhecimento mas, enfim, longevidade, idades e envelhecimento são elementos que primeiramente se apresentam como necessitando de algumas reflexões.

#### **3.5-1-Longevidade.**

Este conceito é entendido como o período de tempo no qual se pode esperar que um animal viva, dadas as melhores circunstâncias (HAYFLICK, 1996, p. 07) e pode ser entendida como longevidade média, também denominada "expectativa de vida", que tem a ver com dados estatísticos de toda uma coorte. Geralmente esta é a mais divulgada como em processo de aumento devido a existência de políticas públicas corretas e campanhas de esclarecimento, vacinação, melhor conhecimento sobre doenças, alimentação, enfim, um conjunto de melhorias na vida das pessoas.

Por outro lado, longevidade máxima é o tempo de vida maior que um ser humano tenha vivido, cujo registro hoje é da francesa Jeanne Calment, que

faleceu aos 122 anos, apesar dos alardes de pessoas pretensamente centenárias em vários cantos do mundo. Este fato está muito bem discutido nas obras de Hayflick (1996), Stuart-hamilton (2002) e Kirkwood (2001), onde são apresentadas informações sobre os habitantes da Geórgia -na antiga União Soviética, na região Indiana (ou Paquistanesa) da Cachemira e no povoado Equatoriano de Vilcabamba.

### 3.5.2-Idades.

Como definir corretamente nossa idade é outra dificuldade no estudo do envelhecimento, e poderia distinguir inicialmente duas: biológica e cronológica. Biológica: devo considerar inicialmente, que os meus sistemas orgânicos não envelhecem na mesma velocidade, significa dizer exemplificando, que é possível um idoso apresentar seu sistema respiratório em perfeitas condições enquanto seu sistema digestivo apresenta problemas.

Um segundo detalhe a ser observado, é que mesmo dentro de um sistema o envelhecimento ocorre em velocidades diferentes, por exemplo, no sistema digestivo o estômago pode estar em bom funcionamento e no entanto, o intestino ter perdido sua eficiência funcional. Para tentar resolver este problema, os biólogos buscaram qual seria um marcador biológico confiável, estudando então a cor do cabelo, a dentição, os anéis de envelhecimento em árvores, etc., não chegando a uma conclusão satisfatória.

Uma outra discussão poderia ser feita a respeito da idade Cronológica, usualmente a mais utilizada, e sempre referenciada à nossa data de nascimento. Creio ser interessante notar também, as diferentes valorações sociais que o termo idade desempenha. Jeckel-Neto (2001) apresenta esta reflexão comentando que para nós, brasileiros, velho tem a conotação de coisa usada, que não serve mais, e conseqüentemente, quem é rotulado como velho, envida todos os esforços para escapar do lado negativo do conceito.

Isto está presente inclusive na busca de terminologias diferentes em nosso país: melhor idade, adulto maior, etc., que, desprovidas de reflexão, evidentemente se restringem à nomenclatura, e não alteram a situação social do velho. Como dizem Néri & Freire (2000, p. 14)...

O que se quer dizer é que o objetivo subjacente à adoção de tantos termos e expressões é apenas *soar bem*, mascarando o preconceito e negando a realidade. Se não houvesse preconceito, não seria necessário disfarçar nada por meio de palavras. Se as palavras parecem assumir conotação negativa ou pejorativa, o problema ao está nelas, mas nas razões pelas quais elas tiveram seu significado modificado. Se as várias realidades da velhice e do processo do envelhecimento fossem bem conhecidas, não seria necessário temê-las, evitá-las ou negá-las.

Jeckel-Neto (2001, p. 41) apresenta ainda o exemplo diferente na língua inglesa, onde existe a palavra *old* para velho e *aging* para envelhecimento, a partir do radical *age* ou idade, significando portanto acrescentar idade.

Nessa discussão fica sempre a pergunta: *Quantos anos você tem?* Além da idade biológica e da cronológica, uma terceira consideração nos remeteria a considerar que, sendo os seres vivos fruto de uma auto-organização que troca matéria e energia com o meio, nesta permuta assimilamos átomos que já estão em movimento na terra a bilhões de anos. Poderia dizer exemplificando, o caso da troca de nossas células da derme, das mucosas do sistema digestivo, do cálcio de nossos ossos, etc. Aí, que idade teríamos, a do átomo mais velho encontrado em nosso corpo?

Indo mais adiante, a biologia ensina que existem primordialmente dois tipos de células, as somáticas - que compõem praticamente todos os sistemas humanos, e as germinativas, responsáveis pela produção do esperma e dos óvulos, cuja principal diferença reside na imortalidade do segundo tipo. Se isto é verdade, somos, cada um de nós, o resultado do somatório de uma célula de nossa mãe e uma de nosso pai, as quais uniram-se formando a célula ovo (zigoto), multiplicando-se em duas, quatro, e assim sucessivas vezes, mas

vejamos que nenhuma daquelas células primordiais morreu. Seríamos então, por este ponto de vista, imortais?

### 3.5.3-Envelhecimento.

Este acredito ser um ponto essencial para o presente trabalho, envidar esforços para a compreensão do que a biologia entende por envelhecimento, e para dar os primeiros passos surge imediatamente a primeira questão: Quando ele começa? Podemos alterá-lo? Qual a melhor definição do que seja envelhecimento?

De acordo com uma tradição corrente -inclusive nos meios acadêmicos- dizemos que começamos a envelhecer desde que nascemos, e fazemos isto provavelmente porque desprovidos de muita reflexão, pois apenas um argumento em contrário nos faz rever este conceito. Alguns biogerontólogos defendem a concepção de que, em verdade o envelhecimento seria um processo que se inicia após o período de maturidade sexual, o que evidentemente depende de fatores culturais.

Esta explicação parece fazer sentido quando penso na sabedoria da natureza em sua capacidade de melhor prover todos os nossos sistemas como estando no seu auge neste período, garantindo assim o sucesso reprodutivo da espécie e a partir do que, os sinais de decadência vão lentamente se fazendo notar.

Novamente deve-se pensar na dualidade filo-ontogenia, que parece elucidar a questão acima. Do ponto de vista da natureza, dos seus famosos processo evolutivos, interessa-lhe que cada indivíduo tenha salvaguardadas as melhores condições para reproduzir e criar seus descendentes, pois assim a espécie estará garantida. Passado este período, de que servimos nós para a natureza? Imagino que isto soe um tanto frio e melancólico, no entanto, é pura realidade que não fomos adaptados (talvez, "ainda") para termos uma sobrevivência tão longa em termos de espécie (expressa na longevidade média ou expectativa



de vida), fato obtido por alguns indivíduos no último século, graças a inúmeras modificações culturais.

Mas, enfim, o que é envelhecimento? Jeckel-Neto & Cunha ( 2002, p.14) apresentam um conceito que adoto como correto:

Os organismos vivos são sistemas interativos de subsistemas e, portanto, complexos, hierárquicos e não-lineares. Formam, figurativamente, um grande mosaico de processos ou um grande fractal dinâmico. Assim, algumas teorias tem dificuldade de se sustentar, pois apóiam-se numa concepção ingênua segundo a qual uma dada alteração biológica que ocorre com o passar do tempo poderia ser provocada por uma causa particular, o que contraria a noção de sistemas hierárquicos interativos. É por isso que não há possibilidade de intervir em algum ponto do sistema de modo a afetá-lo de maneira global e alterar o curso das mudanças ao longo do tempo. Em outras palavras, é por esse motivo que, dificilmente, existirá o elixir da juventude, o gene que controla o envelhecimento ou o tratamento rejuvenescedor.

Creio que com esta citação, diminuo um pouco o nível de ansiedade enquanto autor, intervindo também na expectativa do leitor, ao não pretender estabelecer uma relação direta e de causa-efeito entre biogerontologia e Educação Física. Quero dizer com isso que estou consciente de que a Educação Física não opera "milagres" em nossas vidas, fato óbvio para leitores mais esclarecidos e nem tanto assim para os idosos.

### **3.6- O que entendo por qualidade de vida.**

Felizmente, aumenta a consciência de que ter uma boa velhice, seja lá o que for que isto signifique, não é atributo ou responsabilidade pessoal. Depende sim, da interação entre o indivíduo e o seu contexto, ambos em constante transformação. Os limites desse envelhecer bem significam então um referencial, horizonte ou ideal, sujeitos a condições e valores histórico-culturais (Ryff apud NÉRI, 1993).

Para iniciar a discussão deste ponto, quero registrar que o conceito e as idéias gerais que foram utilizados referenciam-se no trabalho de Néri (1993), reconhecida em todo o Brasil como uma das pesquisadoras que mais tem contribuído para a discussão sobre o envelhecimento, especificamente no prisma do envelhecimento psicológico. Cumpre dizer também que existe de forma corrente, uma equivalência entre termos, onde qualidade de vida na velhice, bem estar psicológico, bem estar percebido, bem estar subjetivo e envelhecimento satisfatório ou bem sucedido foram interpretados com sinônimos.

A autora citada acima, inicia argumentando que para avaliar qualidade de vida na velhice, implica em utilizar múltiplos critérios de natureza biológica, psicológica e sócio estrutural, sendo que vários elementos são apontados como determinantes ou indicadores de bem-estar na velhice:

- longevidade; saúde biológica; saúde mental; satisfação; controle cognitivo; competência social; produtividade; atividade; eficácia cognitiva; status social; renda; continuidade de papéis familiares e ocupacionais; continuidade de relações informais em grupos primários (principalmente rede de amigos) (p. 10).

Em uma primeira leitura, posso afirmar que o engajamento produzido pelos idosos nos projetos desenvolvidos pelo NIEATI da UFSM, interfere em vários destes indicadores, o que significa no mínimo, um acerto em termos de proposta de trabalho. Referindo-se especificamente a um modelo psicológico sobre envelhecimento bem-sucedido, Néri (1993, p. 34-44) apresenta alguns indicadores muito interessantes, e que guiaram as reflexões deste estudo:

1. Há diferença entre velhice normal, ótima e patológica;
2. O envelhecimento individual é uma experiência heterogênea;
3. O envelhecimento resguarda o potencial de desenvolvimento, dentro dos limites da plasticidade individual;

4. Existem capacidades de reserva que minimizam os prejuízos do envelhecimento;
5. Os ganhos no domínio da inteligência podem compensar as perdas cognitivas decorrentes do envelhecimento;
6. Com o envelhecimento, o equilíbrio entre ganhos e perdas no desenvolvimento torna-se menos positivo,
7. Os mecanismos cognitivos de auto-regulação podem permanecer intactos até a velhice mais avançada.

No mesmo sentido seguem as reflexões de Freire (2000, p.24) ao referir-se ao envelhecimento bem sucedido como um conjunto de possibilidades a serem buscadas, dependendo de maior ou menor plasticidade individual, constituindo-se em uma competência adaptativa multidimensional:

1. emocional: no sentido das estratégias e habilidades do indivíduo para lidar com os fatores estressores;
2. cognitiva: em relação à capacidade para resolução de problemas,
3. comportamental: no sentido do desempenho e da competência social.

Shepard (2003, p.304-313) apresenta uma aproximação da educação física e a discussão sobre qualidade de vida, trazendo 05 elementos que a influenciam:

1. bem-estar físico: posição do indivíduo em um *continuum* que varia da saúde excelente até a doença clínica. A posição do indivíduo ao longo desse contínuo depende do estado funcional, da presença ou ausência de patologia orgânica e do estado de ânimo;
2. bem-estar psicológico: mensurações do bem-estar psicológico incluíram não somente testes de ansiedade, depressão e estado de ânimo, mas também avaliações de afeições positivas, satisfação com a vida, afeições negativas, estresse, equilíbrio de afetos, relacionamentos e satisfação;

3. níveis percebidos de função física: atualmente, os efeitos da atividade física regular sobre as percepções da função física são bastante limitados, pelo menos nos indivíduos de meia-idade e no início da velhice, visto que no mundo automatizado do final do século XX, níveis relativamente modestos de força e função cardio-respiratória são suficientes para realizar a maioria das tarefas de vida diária;
4. função social: é amplamente conhecido que muitas pessoas idosas vivem muito solitárias e têm vidas isoladas. (...) Rosemberg (1986) encontrou uma associação entre a filiação de idosos a organizações esportivas e seu nível de felicidade,
5. função cognitiva: há evidência limitada proveniente tanto de estudos transversais quanto de estudos longitudinais de que a atividade física regular melhora um número de mensurações objetivas de função cognitiva.

Por outro lado, o escritor João Ubaldo Ribeiro conseguiu em artigo do jornal "O Estado de São Paulo" de 06/07/2003 (ANEXO D), minimizar as obsessões decorrentes dos discursos sobre qualidade de vida. Fala-se muito em controlar a alimentação, diminuir o estresse, fazer exercícios, não beber, não fumar, não isso, não aquilo, chegando a um ponto que, para alguns indivíduos, a diferença entre estar vivo ou não, é insignificante, devido ao somatório de proibições que lhe são impostas. Após criticar as neuroses de controle principalmente da nossa alimentação -onde um alimento que serve hoje daqui a alguns anos será criticado- conclui ironicamente o escritor dizendo:

Mas, aqui entre nós, se vocês no futuro virem um gordão tomando caldinho de feijão com torresmo no boteco, depois de um chopinho e o acharem vagamente parecido comigo, talvez seja eu mesmo, sofrendo de uma pavorosa qualidade de vida. A diferença é grande. Tanto eu quanto vocês, depois da excelente qualidade de vida que estão desfrutando aí com sua rúcula com suco de brócolis, vão ter uma ótima qualidade de morte, falecendo em perfeita saúde e eu lá, no meu velório, com um sorriso obeso e contente no rosto dissoluto.

### **3.7- Depois de tudo isso, tentando fechar o foco....**

A idéia de estudar a biologia do envelhecimento surge como reflexo de uma leitura do cotidiano dos grupos de convivência de idosos, onde ocorrem mudanças, em alguns casos diria até "transformações" mais radicais nas vidas destas pessoas que aderem ao projeto dos "Grupos de Atividades Físicas para a Terceira idade".

Quem sabe, a melhor orientação para não existir uma única explicação para o processo de envelhecimento, seja que não exista "uma" explicação para o que seja vida? Assim, a necessidade de recorrer a uma reflexão multifacetada para a compreensão de ambos, poderia representar a oportunidade de introduzir um novo conceito, onde o que se quer não é nada mais que uma tentativa de sistematização do pensamento da vanguarda científica mundial?

Será ainda, que tentamos encontrar "a" teoria que explique o envelhecimento? Aquela infalível resposta que todos procuramos, e que poderia modificar o rumo de nossas vidas? Seria isto possível? Ou mesmo necessário, quando lembramos que muitos dos nossos velhos -que sem dúvida são nosso orgulho- vivem em condições degradantes? Quais mecanismos biológicos são responsáveis por estas alterações tão visíveis quanto intrincadas?

Considerando estas reflexões, me pergunto o que a educação física tem a ver com a biologia do envelhecimento? Talvez seja porque aquela, em sua ação, libera radicais livres se pensarmos em uma das teorias mais aceitas atualmente? Ou, por outro lado, se a expressão gênica, que sabidamente depende de um estímulo, encontraria nos exercícios físicos o poder de reativar alguns desses processos que se tenham estagnado? Ou ao contrário, poderia fazer retroceder alguma atividade metabólica prejudicial ao idoso? Ou ainda, será que a expressão

das proteínas "HSP" que se relacionam ao stress térmico, são super ativadas pela atividade física?

Estas todas pareceram sempre boas hipóteses de trabalho. Porém, o problema de pesquisa deste estudo foi aproximado em torno da seguinte questão: *"a partir de uma compreensão da ciência enquanto totalidade, quais são as leituras possíveis dos processos biológicos do envelhecimento no trabalho desenvolvido pela Educação Física com a terceira idade, visando uma melhor qualidade de vida"*.

Afirmo que não quero e nem possuo os pré-requisitos necessários para fazer uma tese na área da biologia, procurei apenas aproximar o estudo da biogerontologia à própria educação física, onde esta precisa ser repensada, rompendo com os cânones da competição e da busca doentia de "corpos tais ou quais", o que se agrava quando pensamos no trabalho com a terceira idade, podendo no entanto ser atenuada pelos insights da proposta um envelhecimento bem sucedido.

Estas reflexões iniciais permitiram delinear o objetivo que guiou a presente investigação da seguinte forma:

***DESENVOLVER UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DOS ASPECTOS BIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO HUMANO PARA SUBSIDIAR O TRABALHO DA EDUCAÇÃO FÍSICA COM A TERCEIRA IDADE EM UMA PERSPECTIVA DE QUALIDADE DE VIDA***

# **PARTE II**

Perscrutando a bibliografia

ou,

# "Mais eles do que eu....."

"Devemos enfatizar que os processos de envelhecimento social, biológico e psicológico não ocorrem independentemente um do outro."  
(STUART-HAMILTON, 2002: 40)

"Uma teoria é um grupo de conclusões em busca de uma premissa" (N.R. Hanson)

## **4-INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS TEORIAS BIOLÓGICAS DO ENVELHECIMENTO.**

### **4.1-Reflexões iniciais.**



Estabelecido o objetivo, creio ser pertinente agora apresentar outros insights acontecidos nestes anos de estudo. O primeiro contato com a biologia do envelhecimento, foi com sistematizações de idéias elevadas ao status de teorias, e que, pretensamente em locais e tempos diferentes, propuseram leituras e "explicações" para o envelhecimento biológico. Então, neste primeiro momento, me proponho a fazer uma apresentação geral do material coletado, trazendo inicialmente as propostas de classificação das teorias dos diferentes autores, acreditando que com isso, seja possível tornar claras as disparidades de compreensão desta área de estudo.

Jeckel-Neto & Cunha (2002, p.14) apresentam reflexões importantes quando o assunto é compreender as teorias do envelhecimento. Segundo estes autores, para nos aproximarmos da totalidade dos processos de envelhecimento, seria preciso superar alguns problemas:

- A testagem da maioria das teorias demanda um grande aporte financeiro, muito tempo para a sua execução e a utilização de técnicas sofisticadas, muitas delas ainda não estabelecidas;
- A ausência de uma definição clara e de aceitação geral do próprio processo de envelhecimento;
- A formulação das teorias é muito recente e pouco discutida;
- O pequeno número de cientistas envolvidos na investigação do processo de envelhecimento contribui para a pouca discussão das teorias, bem como para o pequeno número de pesquisas voltadas para a comprovação de hipóteses que poderiam validar ou refutar as teorias propostas;
- O estudo do processo de envelhecimento dos seres humanos é fortemente influenciado pelo contexto cultural das populações investigadas e dos próprios pesquisadores;

- Apesar de o processo de envelhecimento evocar curiosidade e expectativas individuais altas, muitos investigadores e agências de fomento de pesquisa não demonstram muito interesse pelo tema, pois as investigações são complexas, caras e demoradas, com baixo retorno em termos de número de publicações e de aplicabilidade imediata,
- Por ser complexo e envolver todos os aspectos do ser vivo, o estudo do envelhecimento exige que ele ocorra, no mínimo, de forma multidisciplinar. No caso da testagem de teorias vai além, exigindo que se atinja a interdisciplinaridade. Do ponto de vista de uma investigação, torna-se necessária a constituição de equipes de pesquisadores de diversas áreas atuando de maneira integrada, o que, na maioria das vezes, é muito difícil de organizar.

É possível perceber, em uma primeira leitura de teorias e classificações, que nas obras brasileiras existe uma predominância de inspiração no trabalho de Hayflick (1996), e embora eventualmente um pouco diferenciadas as classificações, pouco se soma de um trabalho ao outro. Em segundo lugar, a quase unanimidade da teoria dos radicais livres também fica evidente, e praticamente todas as classificações a contemplam. Um terceiro elemento que pode aqui ser citado, é uma visão em uma única teoria como fator de explicação para o envelhecimento. Com exceção de poucos autores (HAYFLICK, KIRKWOOD) praticamente nenhum autor esboça a possibilidade de buscar teorias ou modelos articulados, complexos.

O emaranhado de teorias e classificações pode, num primeiro momento, mais confundir do que esclarecer o intruso nesta área, pois de fato aconteceu. Diante de uma enormidade de obras apresentando as "suas" classificações e de um rosário interminável de "novas" teorias, o observador mais incauto tenderá a se sentir desgovernado, o que evidentemente pode se constituir numa situação delicada. Vejamos os quadros 01 e 02 a seguir, onde algumas "explicações" do

envelhecimento (consideradas teorias), estão distribuídas a partir de diferentes critérios, considerando, como já foi dito acima, que cada autor escolhe o seu referencial para agrupá-las, e também que, na seqüência do texto apresentarei as teorias contidas em cada item:

<b>HAYFLICK</b>	<b>PAPALEO NETO</b>	<b>SAAVEDRA</b>	<b>WEINECK</b>
Eventos propositais	Alterações metabólicas	Eventos aleatórios	Danos genéticos
Eventos aleatórios	Alterações dos sistemas orgânicos	Eventos aleatórios a partir do desgaste	Programação genética
	Alterações celulares e moleculares	Geneticamente programadas	

**QUADRO 01 - Classificação das teorias biológicas do envelhecimento de vários autores a partir de diferentes critérios**

<b>SPIRDUSO</b>	<b>PAPALIA</b>	<b>VIJG / WEI</b>	<b>ARKING</b>
Genéticas	Programação genética	Nível populacional	Intracelulares: Estocásticas / sistêmicas
Dos danos	Taxas variáveis	Nível orgânico	Intercelulares: Estocásticas / sistêmicas
Do desequilíbrio		Nível celular / molecular	

**QUADRO 02 - Classificação das teorias biológicas do envelhecimento de vários autores a partir de diferentes critérios**

De que forma posso refletir no sentido de melhorar o atendimento feito aos idosos nos diversos projetos e ainda, o que dizer à Ely e Nepomuceno sobre meus estudos e, conseqüentemente, o que a ciência poderia contribuir para suas vidas?

#### **4.2- Sistematizando o pensamento expresso nas teorias.**

Apresento a seguir, uma breve classificação das teorias com os primeiros autores em que me detive, para representar um possível ponto de partida na compreensão da biologia do envelhecimento, dando conta também da

multiplicidade de teorias existentes. O texto de Hayflick é o que consegue, na minha análise, apresentar melhor o conjunto de teorias, detendo-se em algumas.

"*Como e Porque Envelhecemos*", escrito pelo eminente biólogo norte-americano Leonard Hayflick é, provavelmente, a melhor sistematização das teorias do envelhecimento editada em português, onde o autor propõe sua divisão em dois grupos. Quanto a diversidade e complexidade dos temas da biogerontologia, assim se expressa este autor:

Hoje, a maioria dos biogerontologistas acredita que não existe uma causa única de envelhecimento, mas sim várias causas, e que vários mecanismos podem estar operando simultaneamente (HAYFLICK, 1996, p.216).

Inquestionavelmente este autor é a fonte de informações para vários escritores, as vezes explicitamente, as vezes de forma velada. Sua obra, apresenta além das famosas teorias, uma base sobre biologia do envelhecimento muito bem organizada, trazendo relatos de experiências, fontes bem documentadas e uma riqueza de dados muito grande. Quanto a sistematização do conhecimento da biogerontologia, ele a organiza parcialmente em teorias da seguinte forma:

a) **eventos propositais:** envelhecimento de acordo com um projeto, de Minot; teoria neuroendócrina, de Meites;

b) **eventos aleatórios:** teoria do desgaste, de Weismann; teoria do ritmo de vida, de Rubner; teoria do acúmulo de resíduos; teoria das ligações cruzadas; teoria dos radicais livres, de Harman; teoria do sistema imunológico; teoria dos erros e reparos, de Medavar / Willians / Medvedev / Orgel; teoria da ordem à desordem.

Papaléo Netto (1996, p. 44), médico e professor escreveu "Gerontologia", que é uma obra de fôlego para todos aqueles que trabalham com a terceira idade. Este livro oferece subsídios em diferentes assuntos, e o capítulo sobre "Biologia e

teorias do envelhecimento" é muito interessante. Sua posição quanto às teorias, de um modo em geral, assim se expressa:

Entre todas as definições existentes, cremos que a que melhor satisfaz é aquela que conceitua o envelhecimento como um processo dinâmico e progressivo, no qual há modificações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas, que determinam perda progressiva da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, ocasionando maior vulnerabilidade e maior incidência de processos patológicos, que terminam por levá-lo à morte.

Este autor propõe uma distinção entre teorias baseadas em:

a) **alterações metabólicas**: teoria da taxa de vida, de Pearl; teoria dos radicais livres, de Herman;

b) **alterações dos sistemas orgânicos**: participação do sistema neuroendocrinológico, de Bourlière / Denckla; participação do sistema imunitário, de Burnet;

c) **alterações celulares e macromoleculares**: teoria do equívoco ou erro catastrófico de Orgel; diminuição na produção de proteínas; alterações protéicas pós-translacionais, de Makride; alterações no sistema de lesão / reparação do DNA; alterações baseadas em mutações somáticas, de Schinke -Schmooker; alterações baseadas em modificações genéticas, teoria do relógio biológico Hayflick / Moorhead; teoria das ligações cruzadas.

Saavedra (2000), em artigo publicado no livro "Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento", esta bióloga, com mestrado e doutorado em genética, discorre com fluidez sobre as teorias do envelhecimento, abordando com profundidade -apesar da síntese necessária a um artigo- os temas que propõe.

No primeiro parágrafo de seu texto, esta autora já fornece o "tom" com que sua leitura brindará ao leitor, confirmando sua raízes na formação em biologia:

As observações de que poucas espécies unicelulares senescem (com exceção da possível "senescência clonal" em alguns protozoários) e de que algumas espécies multicelulares podem não sofrer senescência (por exemplo, anêmonas marinhas; tubarões e

esturjões), sugerem que envelhecer é, ao menos em parte, geneticamente determinado ou programado, já que evoluiu em algumas espécies mas não em outras (p. 47).

Sua classificação divide o assunto também em duas partes, sendo o primeiro grupo de teorias aquelas elaboradas a partir de:

a) **eventos estocásticos acidentais**: teoria do envelhecimento por mutações; teoria da catástrofe do erro, de L. Orgel; teoria da acumulação das mutações. Próximo a este, apresenta as teorias surgidas de....

b) **eventos estocásticos a partir do desgaste do organismo**: teoria do desgaste, de A. Weismann; teoria dos radicais livres, de D. Harman; teoria do dano oxidativo, de Gerschman; teoria integrada do dano oxidativo à mitocôndria; teoria da taxa de vida, do casal Pearl; teoria do limiar; teoria do corpo descartável, de T. Kirkwood. Finalmente, o segundo grupo, abrange aquelas que consideram a.....

c) **natureza geneticamente programada de envelhecimento**: teoria do desenvolvimento; teoria da pleiotropia antagonística, de Williams; teoria adaptativa da senescência, também de Kirkwood.

Weineck ( 1991), em obra da educação física de abordagem um tanto superficial, apresenta na verdade apenas alguns resumos de teorias que são inclusive desconhecidas dos outros autores citados. A compreensão deste autor relativo a este tema, encontra-se na seguinte citação:

Resumindo, pode-se dizer, que -como demonstra o grande número de teorias- "a" teoria do envelhecimento não existe. Muito mais que isto pode-se observar, que as diversas teorias se complementam e em conjunto mostram a alta complexidade dos processos de envelhecimento (p. 325).

Como não poderia deixar de ser, este autor também elabora a sua classificação em dois itens, sendo o primeiro grupo aquele que reúne as teorias pensadas a partir de:

a) **danos no aparelho genético:** teoria da mutação; teoria dos mecanismos de reparação, de Strehler; teoria dos erros, de Sinex e Medvedev; teoria da restrição das matrizes celulares; teoria da catástrofe de erros, de Orgel; teoria dos radicais livres, de Herman; teoria do bloqueio de DNA através de histonas, de Hahn; teoria do entrelaçamento transversal de macromoléculas, de Verzar;

b) **uma programação genética:** hipótese do relógio do envelhecimento, de Everitt; hipótese da morte programada de Denckla; hipótese do programa de Kanungo; teoria de Cutler; fenômeno de Hayflick; restando ainda algumas teorias que o autor denominou

c) **"extras":** teoria da autoimunização de Theimer; teoria do estresse de Selye; teoria da adaptação-regulação de Frolkis.

Olszewer (1994) apresenta as teorias sem classificá-las em grupos, e já em um primeiro olhar percebe-se a superficialidade com que serão abordados os temas. De acordo com seu texto, são abordadas as seguintes teorias: teoria do relógio biológico; teoria da multiplicação celular; teoria das reações cruzadas de macromoléculas; teoria dos radicais livres e, por fim, o que ele denominou de "outras teorias do envelhecimento", onde são apenas listadas mais 5 (cinco) teorias: teoria do envelhecimento programado; teoria do envelhecimento hormônio dependente; teoria da reprogramação dos ácidos nucléicos; teoria do envelhecimento hormonal por atividade enzimática; teoria do hormônio da juventude.

Sua compreensão sobre os processos do envelhecimento aparece no final do capítulo, onde lê-se o seguinte :

Sem dúvida, as teorias enunciadas permitem uma melhor compreensão do envelhecimento. Porém, como foi afirmado anteriormente, ainda não temos uma teoria que explique em si o fenômeno do envelhecimento e a inter-relação delas entre si, mas nos dá a impressão de termos embarcado na direção certa (p.30-1).

Matsudo (2001) traz nove teorias do envelhecimento, demonstrando no entanto, que não será este o principal foco de seu livro: teoria da glicosilação; teoria do reparo do DNA; teoria da antitoxina; teoria genética; teoria do dano; teoria do desequilíbrio; teoria da mutação somática; teoria do dano cromossômico; e teoria dos radicais livres. Sua posição quanto a elas se resume na citação seguinte:

Apesar deste grande interesse, a ciência não conseguiu até hoje determinar as exatas causas deste processo. Muitas teorias têm sido levantadas e descritas amplamente por alguns pesquisadores mas nenhuma delas por si só consegue satisfatoriamente explicar todas as alterações que acompanham o processo de envelhecimento (p. 19).

*"Atividade Física E O Idoso"* (2001) das professoras Giovana Mazo, Marize A. Lopes e Tânia B. Benedetti, apresenta como guia, a classificação de Hayflick (1996) Uma contribuição interessante desta obra, é a apresentação também de teorias psicológicas do envelhecimento: teoria da separação; teoria da atividade; teoria da estratificação etária; teoria do grupo minoritário; teoria da diferença sócio-cultural; teoria do conflito de gerações; teoria da continuidade; teoria do curso de vida.

As autoras sintetizam sua posição sobre a biologia do envelhecimento na seguinte passagem:

Apesar das diferentes teorias que buscam explicar os fatores biológicos, culturais, psicológicos e sociais sobre o envelhecimento, ainda não existe um consenso entre os investigadores sobre o porquê e como envelhece o ser humano. Encontram-se teorias com terminologias diferenciadas, mas com os mesmos pressupostos teóricos. Observam-se alguns pesquisadores que simplificam sua visão sobre o processo de envelhecimento em uma ou mais teoria, acreditando serem elas verdades absolutas, deixando de ver o ser humano como um todo (p. 49).

Organizam as teorias em dois grupos:



a) **aquelas que são fruto de eventos propositais:** teoria da substância vital; teoria da mutação genética; teoria da exaustão reprodutiva; teoria neuroendócrina;

b) **as que são fruto de eventos aleatórios:** teoria do desgaste; teoria do ritmo de vida; teoria do acúmulo de resíduos; teoria das ligações cruzadas; teoria dos radicais livres; teoria do sistema imunológico; teoria dos erros e reparos; teoria da ordem e desordem.

"*Desenvolvimento Humano*" de Papalia E Olds (2000), apresenta uma classificação em dois grupos:

a) **teorias de programação genética:** teoria da senescência programada; teoria endocrinológica; teoria imunológica;

b) **teorias da taxas variáveis:** teoria do desgaste; teoria dos radicais livres; teoria da taxa de metabolismo; teoria do erro-catástrofe; teoria da mutação somática; teoria auto-imune, além de uma enorme revisão sobre teorias que podem ser classificadas como no âmbito psico-social, trazendo as contribuições de Baltes, Erickson, Caarstensen, Freud e outros.

Stuart-Hamilton (2002, p. 22), traz uma revisão curta das teorias biológicas do envelhecimento, se detendo obviamente nos aspectos psico-sociais. Na passagem seguinte, é possível captar a compreensão do autor:

O envelhecimento é o estado final do desenvolvimento, que todo indivíduo sadio e que não sofreu acidentes vai atingir. Entretanto, devemos cuidar para não superampliar a palavra "desenvolvimento" e dar a impressão de que o envelhecimento necessariamente implica uma melhora.

"*Psicologia Do Envelhecimento*" de Vargas (1983, p. 20), apresenta uma classificação com 8 (oito) teorias sem aprofundar o tema: teoria da auto-intoxicação; teoria do envenenamento natural; teoria celular; teoria endócrina; teoria da capilarospatia senil; teoria bioquímica; teoria da programação genética; teoria do erro na síntese de proteínas.

Creio que um parágrafo que define sua posição sobre o envelhecimento seria o que segue:

Manifestando-se em todos os domínios da vida, o envelhecimento começa pelas células, passa aos tecidos e aos órgãos e termina nos processos extremamente complexos do pensamento, constituindo-se em um campo de pesquisas e estudos de crescentes indagações para os cientistas e pesquisadores.

Mascaro (1997, p. 08) nitidamente inspirada em Hayflick, e considerando também as generalidades de temas que aborda, não traz muita novidade à discussão, apresentando uma lista de 08 teorias biológicas do envelhecimento: teoria do desgaste; teoria do tempo de vida; teoria da mutação genética; teoria da não-compensação homeostática; teoria do acúmulo de resíduos; teoria das ligações cruzadas; teoria da auto-imunidade; teoria dos radicais livres; além de duas teorias psico-sociais: teoria da atividade; teoria do desengajamento.

Um dos parágrafos onde se explicita seu conceito sobre a velhice é o que segue:

A velhice é portanto uma fase natural da vida e não há como fugir deste ciclo: nascimento, crescimento, amadurecimento, envelhecimento e morte. Como escreveu Simone de Beauvoir em seu belo livro *A velhice*, "morrer prematuramente ou envelhecer: não existe outra alternativa".

Jan Vijg e Jeanne Wei (1995), em texto definido por seus autores como objetivando rever os recentes progressos e considerar futuras aproximações para pesquisa básica no envelhecimento com aplicações clínicas, propõem três grupos para organizar as teorias do envelhecimento, distribuídas primeiramente em:

a) **um nível populacional:** geral: teoria evolucionária do envelhecimento; específica: teoria do corpo descartável;

b) **um nível orgânico:** teorias neuroendócrinas; teorias imunológicas;

c) **um nível celular e molecular** : teoria do envelhecimento celular intrínseco; teoria dos radicais livres; teoria da catástrofe do erro protéico; teoria da mutação somática do DNA.

"*How Aging Occurs*" (1999), escrito por Masoro é um capítulo de seu livro "Challenges of biological aging" , onde o autor trata de teorias, hipóteses e conceitos do envelhecimento, apresentando uma classificação em quatro itens:

- a) relógios do envelhecimento evolucionariamente adaptativo;
- b) desgaste natural;
- c) genes e expressão gênica,
- d) regulação de funções sistêmicas.

"*Physical Dimension of aging*" (1995), de autoria do norte-americano Spirduso, é um livro que trata de vários assuntos de interesse da gerontologia / geriatria, onde o autor apresenta uma divisão em três grandes categorias: teorias genéticas, teorias dos danos e teoria do desequilíbrio gradual .

"*The Handbook of Biology of aging*" (2001) escrito por Masoro e Austad, faz parte de uma trilogia sobre o envelhecimento, ao qual se somam os "Handbooks" de psicologia e o de Ciências Sociais. Eles propõem a divisão das teorias em 4 (quatro) grupos, igual a obra de Masoro já citada:

- a) relógios do envelhecimento evolucionariamente adaptativos;
- b) desgaste natural;
- c) genes e expressão gênica,
- d) regulação da função sistêmica.

Shepard (1997) apresenta primeiramente algumas metáforas sobre o envelhecimento, a seguir examina algumas manifestações moleculares, e por último, analisa algumas alterações microestruturais e celulares do envelhecimento, onde se encaixam alguns temas denominados por outros autores de "teorias".

No artigo "*An Attempt at a rational classification of theories of aging*" Medvedev (1990) conseguiu o prodígio de sistematizar algo em torno de 300 teorias do envelhecimento, e depois de argumentar que..

Alguns autores não seguem nenhum princípio específico quando eles revisam as teorias de envelhecimento e usam qualquer classificação que "funcione" convenientemente, tentando agrupá-las em "famílias" relacionadas: teorias relacionadas à mutação somática, teorias endócrinas, teorias unitárias, etc.

propõe a "sua" classificação, como não poderia deixar de ser, em torno de sete "grupos de teorias":

- 1-teorias baseadas nas mudanças relacionadas à idade;
- 2-teorias relacionadas ao dano primário;
- 3- teorias relacionadas à programação genética;
- 4-teorias evolucionárias;
- 5-teorias específicas dos tecidos;
- 6- modelos matemáticos,
- 7-teorias unificadas.

Jeckel-Neto & Cunha (2002) seguindo a classificação de Arking, apresentam teorias dentro de dois grupos:

a) **aquelas que são estocásticas:** teoria do uso e desgaste; proteínas alteradas; mutações somáticas; erro catastrófico; desdiferenciação; dano oxidativo e radicais livres; lipofuscina e o acúmulo de detritos; mudanças pós-tradução em proteínas;

b) **que são sistêmicas:** teorias metabólicas; teorias genéticas; apoptose; fagocitose; teorias neuroendócrinas; teorias imunológicas.

Sua posição quanto ao envelhecimento já foi apresentada na p. 34-5 e se resume na compreensão de uma impossibilidade de intervenção neste processo, visto sua multiplicidade de fatores interatuantes.

Depois de ter apresentado diferentes formas de classificação das teorias com seus variados autores, me deterei agora em expô-las ou seja, nas teorias

propriamente ditas. E por que fazê-lo? Por que acredito que muito do conhecimento sintetizado pela biogerontologia está sistematizado nas teorias biológicas do envelhecimento, e espero ainda fazê-lo, apontando alguma relação com os exercícios físicos desenvolvidos com a terceira idade, refletindo, esta relação, o olhar de fundo que permeia este estudo, quer dizer, como o envelhecimento pode ser compreendido a partir da duplicidade filo e ontogenética.

Para encerrar esta parte vale sempre uma reflexão....

Agora que conhecemos as principais teorias que poderiam explicar por que envelhecemos, qual a verdade? A verdade é que ainda não sabemos a verdade. Alguns biogerontologistas escapam da melhor forma, sugerindo que cada teoria tem uma contribuição a fazer. Concluem que o envelhecimento tem muitas causas, que poderia incluir aspectos de todas as teorias descritas. Outros aderem a uma das teorias com grande paixão e ignoram os méritos de todas as outras (HAYFLICK, 1996, p. 247).

"Se você rouba as idéias de um autor, é plágio. Se você

rouba de muitos autores, é pesquisa". (Wilson Mizner)

## **5-ALGUMAS POSSIBILIDADES DE SE ENTENDER O ENVELHECIMENTO BIOLÓGICO OU, "POR QUE ENVELHECEMOS"?**

Aqui apresento os argumentos científicos desenvolvidos por Hayflick (1996) num primeiro momento, e complementado com outros biólogos, para o envelhecimento do ponto de vista biológico, alguns dos quais, com status de teorias. Creio que ao tentar responder a pergunta "Por que envelhecemos?" foram articulados conhecimentos fundamentais para as reflexões da educação física em seu trabalho com os idosos.

Os primeiros 10 itens aqui apresentados são tratados por vários autores como "teorias do envelhecimento". No entanto, tomei a liberdade acadêmica de denominá-los de "argumentos científicos", por entender ser esta nomenclatura mais abrangente, além de acrescentar outras reflexões. Entendo ainda que a construção deste capítulo segue na perspectiva de aprofundar aos olhos do leitor as temáticas da biologia do envelhecimento.

### **5.1- Por que existe um projeto natural?**

....a condição da velhice é simplesmente o auge de mudanças que estão ocorrendo desde o primeiro estágio do embrião à idade adulta e à velhice do homem ou da mulher. Essas mudanças ocorrem ao longo da vida. O resultado é a senilidade ( Minot apud HAYFLICK, p. 218).

Se perguntar a um aluno idoso sua opinião sobre por que envelhecemos, creio que as respostas dificilmente se afastariam desta citação, pois ela representa a "suposta" ordem a qual obedecemos, ou seja, nascemos, crescemos, reproduzimos, envelhecemos e morremos. Significa dizer, "é natural que a gente morra".

O autor desta teoria, de acordo com Hayflick (1996) foi Charles Sedgwick Minot, que propôs no começo do século passado (1908) a existência de um "programa" que controlaria não só nosso desenvolvimento, mas também, nosso processo de decadência e morte. Este autor refere-se que a teoria de Minot baseia-se em um raciocínio razoavelmente sensato, o de que o ritmo de crescimento cai ao nascermos, o que sem dúvida nenhuma é uma medida da natureza para controlar nosso crescimento, pois como diz o autor:

Se o ritmo de crescimento não diminuísse após o nascimento, mesmo pressupondo-se que o óvulo fertilizado pesasse 28 gramas (pesa muito menos) e que um bebê ao nascer pesasse 3 quilos, o bebê pesaria mais de 300 quilos antes de seu primeiro aniversário (p. 219).

Para Papaleo Netto (1996, p. 58) esta teoria poderia ser incluída no grupo das "Alterações Baseadas em Modificações Genéticas", onde uma programação genética seria responsável pelo nosso desenvolvimento e pela nossa morte. Diz ele:

Os autores que a defendem admitem que as células teriam um relógio biológico intrínseco, ou seja, uma seqüência de eventos programados dentro de genoma, que dariam origem ao processo de envelhecimento, que nada mais seria que a continuação do programa de diferenciação, isto é, uma extensão do programa de crescimento e desenvolvimento.

Hayflick comenta que a versão moderna desta teoria se concentra na crença atual de que o aparelho genético seria o responsável por toda a nossa vida, o que tem sido ratificado pelos ecos produzidos nas sociedades ocidentais a partir da decifração do genoma humano e sua divulgação.

Para Weineck (1991) esta idéia foi defendida por Everitt, para quem o programa da vida está sob o controle de um "relógio do envelhecimento". Deve-se então, procurar onde encontra-se tal relógio, que pode estar no hipotálamo ou em outros centros cerebrais. Salienta-se ainda, a possibilidade da existência de vários relógios.

## 5.2- Por que nossos sistemas endócrino e nervoso perdem em eficiência?

Há razões convincentes para examinar a função do sistema neuroendócrino no envelhecimento e como um local potencial para a origem de outras mudanças associadas à idade (HAYFLICK, 1996, p.220).

A importância destes dois sistemas é inegável, e a cada dia aprofunda-se mais o conhecimento sobre o sistema nervoso e sua capacidade de controlar -via sistema endócrino- as várias funções do nosso organismo. O sistema de secreção interna, minuciosamente elaborado pelo corpo humano no processo de evolução da espécie, consiste numa intrincada rede de distribuição hormonal que culmina na sua ação em células especificamente determinadas:

Os hormônios são lançados no espaço extracelular, penetram nos capilares sanguíneos e se distribuem por todo o corpo, indo atuar a distância, nas chamadas células-alvo ( JUNQUEIRA & CARNEIRO. 2000, p.104).

Papaleo Netto (1996, p. 56), destaca que alguns autores não só creditam ao sistema neuroendócrino a causa do envelhecimento, como chegam a propor a existência de um "hormônio da morte", chamado DECO ( *decreasing oxygen consumption hormone*), secretado pela hipófise a partir da puberdade, e que seria responsável pelo envelhecimento e morte celular.

Penso que para abordar este tema, se faz necessário compreender algumas características destes dois sistemas, a saber o nervoso e o endócrino. Para Nadeau & Péronnet (1985, p. 44) o sistema nervoso apresenta-se da seguinte forma na velhice:

- há uma diminuição no volume do encéfalo e da medula espinhal;
- os neurônios se atrofiam, as ramificações dendríticas se tornam menos densas e as fibras perdem sua mielina;
- a vascularização do tecido diminui, bem como seu metabolismo,



- os neurônios tornam-se menos excitáveis, e cai a velocidade de transmissão do influxo nervoso.

Liberman (2002, p.480) apresenta alguns efeitos do envelhecimento no sistema endócrino:

<b>ALTERAÇÃO</b>	<b>CONSEQÜÊNCIA</b>
*Diminuição da reserva funcional dos órgãos	*Aumento da prevalência de doenças endócrinas
*Diminuição dos linfócitos T supressores /Aumento de auto-anticorpos	*Aumento da prevalência de doenças auto-imunes
*Diminuição das repostas pré e pós-receptores	*Apresentação atípica, diagnóstico demorado
*Variação dos valores de referência	Diagnóstico não apropriado Alteração nas dosagens hormonais Alteração nas doses de reposição

De acordo com Junqueira & Carneiro (2000, p. 106), existe uma ligação entre os sistemas nervoso e endócrino, numa região do cérebro:

O hipotálamo se comunica com a hipófise através do pedículo hipofisário. Esse pedículo é formado por vasos sanguíneos e numerosas extensões (axônios) de células nervosas (neurônios) localizadas no hipotálamo. São células nervosas que secretam hormônios e, por isso, chamadas de células neuroendócrinas. Assim, no hipotálamo e na hipófise existe uma associação funcional entre o sistema nervoso e o endócrino, associação essa que influencia numerosas funções do organismo.

Para Hayflick (1996), o hipotálamo é um dos candidatos a relógio biológico, o que significa dizer que seria este um órgão que possivelmente controlaria nossa vida, a partir de estímulos externos e condutas internas dos nossos órgãos. Esta teoria apresenta um certo determinismo em sua concretização, e o autor citado conclui dizendo "*A despeito dos profundos efeitos que o sistema neuroendócrino exerce sobre nosso organismo, não há indícios diretos de que seja a origem de todas as mudanças associadas à idade*" (p. 222).

Um outro dado mais difundido sobre esta teoria é relativo a um hormônio secretado pelas glândulas adrenais chamado DHEA (deidroepiandrosterona) e de função pouco definida. Sabe-se apenas que ele é encontrado em grandes quantidades nos mais jovens e diminui com a idade (HAYFLICK,1996). Embora conhecido desde 1934, pouco se estudou sobre este hormônio, que é o mais abundante entre outros 150 produzidos pelas glândulas supra-renais, sendo que, após ser sintetizado por estas glândulas, ele é convertido em hormônios masculinos (androgênios) ou hormônios femininos (estrogênios) (SAHELIAN, 1997).

Kurk & Walker (1999, p. 156-7) afirmam que o DHEA interagiria com o organismo humano das seguintes formas:

- Pode ajudar a melhorar a memória e o estado de espírito;
- Pode ajudar a diluir o sangue e a reduzir os níveis de colesterol;
- Ajuda a fortalecer e normalizar o sistema imunológico;
- Ajuda a prevenir a osteoporose;
- Ajuda a prevenir o diabetes,
- Possivelmente, encoraja a perda de gordura e o ganho de músculos.

Para a intenção deste estudo, talvez importe saber que a ingestão deste hormônio - no que pode se inferir da leitura das obras aqui citadas - poderia melhorar a execução quer de atividades físicas orientadas, quer de atividades da vida diária que com o envelhecimento, podem ficar comprometidas.

Sahelian (1997, p. 27) em sua obra totalmente dedicada ao estudo do DHEA, apresenta considerações sobre a produção deste hormônio pelos seres humanos, enfatizando sua oscilação:

O padrão da produção de DHEA(S) pelo corpo humano é interessante. Embora um feto produza DHEA(S) e este hormônio esteja presente em um bebê nos primeiros meses de vida, há uma produção muito pequena a partir dos seis meses até o início da puberdade. Daí em diante, os níveis aumentam continuamente,

atingindo o pico entre 20 e 30 anos. Dos 30 anos em diante há um declínio progressivo dos níveis de DHEA(S). Estima-se que por volta dos 70 anos produzimos apenas um quarto da quantidade sintetizada inicialmente, e por volta dos 90, talvez um décimo.

Smith (2000, p. 402) traz uma reflexão sobre a importância da reposição hormonal, visto que, segundo o autor, é reconhecido que ela "*...combate doenças, revitaliza o corpo e o prepara para décadas adicionais de vida*" (p. 403). Ele também diferencia a atuação do hormônios, das vitaminas, e minerais e de outros nutrientes essenciais. Segundo ele:

Os hormônios supervisionam e regulam a complexa dança da atividade metabólica dentro do organismo, enquanto os nutrientes essenciais realizam o trabalho em si como antioxidantes, catalisadores e componentes estruturais. (...) Os hormônios tomam as principais decisões sobre o que tem que ser feito e sobre a distribuição das tarefas.

Para Papaleo Netto (1996, p. 56), apesar de algumas evidências confirmarem a importância da eficiência dos sistemas nervoso e endócrino...

..cabe indagações se as alterações no sistema neuroendocrinológico são causas ou conseqüências do envelhecimento, e, admitindo-se a primeira hipótese, se seu papel é fundamental ou apenas um fator a mais influenciando o envelhecimento.

Guimarães (2002, p. 752) propõe prudência quando se fala em reposição hormonal, expondo que a análise de 415 relatos de pesquisa sobre sensação de bem-estar devido ao DHEA não foram confirmados. O autor aprofunda a crítica:

Altos níveis de DHEA se associam ao aumento do risco de câncer de mama, ovário, além do potencial para reduzir o HDL-colesterol. Em ratos, o uso crônico foi associado ao desenvolvimento de nódulos no fígado e hepatocarcinoma. É mais prudente reconhecer a DHEA como uma substância com potencial terapêutico, mas, no momento, destinada à investigação, e não ao uso clínico.

Evidentemente que estou abordando aqui a interação entre sistemas orgânicos de uma forma tradicional como a medicina originalmente a concebe, de forma fragmentada e onde um medicamento resolve um problema e cria outro.

Creio que poderíamos conceber uma interação entre estes mesmos sistemas de uma forma auto-organizativa, ou autopoietica, a partir do que teríamos outras pesquisas a serem feitas, mas aí já é outro discurso.

Masoro (1999) comenta que a crença em uma disfunção hormonal como origem de senescência esta baseada em Brown-Sequard, fisiologista francês do século XIX. Para o autor, atualmente se presta mais atenção ao hormônio do crescimento, estrogênio, melatonina e dehidroepiandrosterona (DHEA), arrematando que não podemos compreender a relação entre hormônios e senescência apenas em termos da sua concentração no sangue.

Algo que tem sido comentado e implementado na terceira idade, são as terapias de reposição hormonal, considerando-se a situação descrita brevemente acima. Sabe-se que existe controvérsia quanto a sua total eficácia, sendo recomendado por alguns médicos e não recomendado por outros.

Marino, Moraes & Santos (2002) referindo-se a esta questão, relatam que o hormônio do crescimento - GH, e a testosterona tem sido considerados super-hormônios, e considerados até como a "fonte da juventude". Os problemas que daí decorrem...

Os meios de comunicação, aliados á sua comercialização por leigos, sugerem-nos como formas de rejuvenescimento. Infelizmente, as pesquisas para confirmar essas ações são poucas, inadequadas, principalmente nos estudos em humanos. As dosagens seguras não são conhecidas e há risco de possíveis efeitos colaterais (p. 598).

Fox (1983, p. 413) comenta que o hormônio do crescimento-GH aumenta no sangue durante o exercício, sendo mais presente quanto mais intenso for o exercício. Comenta ainda que:

A resposta do hormônio do crescimento ao exercício parece estar relacionada com o nível de aptidão do indivíduo. Isto é demonstrado de duas maneiras: 1-existe um menor aumento no hormônio do crescimento durante um exercício da mesma intensidade no indivíduo treinado do que no destreinado e 2- a redução no hormônio do crescimento após um exercício exaustivo é mais rápida na pessoa

treinada do que na destreinada. Embora o significado dessas diferenças entre indivíduos treinados e destreinados não seja conhecido com exatidão, foi sugerido que um treinamento físico constante estabelece uma diferença nos processos de controle do hormônio do crescimento (p. 413).

### **5.3-Por que nos desgastamos?**

Segundo Hayflick (1996, p. 225), o autor desta explicação foi o biólogo alemão August Weismann, em 1882, para quem "*a morte ocorre porque um tecido desgastado não pode se renovar eternamente*". Em tese, muito se assemelha a teoria do envelhecimento de acordo com um projeto, distinguindo-se daquela por não conceber o envelhecimento como pré-concebido, mas sim, fruto do desgaste próprio de nossas vidas.

Neste item, poderia fazer referência também à idéia do envelhecimento visto como um conjunto de perdas, já por mim abordado em outra oportunidade (ACOSTA, 2000) e que culmina com a idéia da possibilidade de reparo destes desgastes, e pior, a concepção do homem como uma máquina, onde os processos degenerativos seriam comparáveis aos sofridos por estas.

Apresentando alguns exemplos de desgaste, Hayflick (1996, p. 226) cita o exemplo das drosófilas (moscas de frutas muito estudadas pelos biólogos) e suas diferenças quanto ao bater de asas:

Os biogerontologistas ficam intrigados com o envelhecimento das células musculares da asa dos insetos não só porque elas não são substituídas ou renovadas, mas porque as células musculares da asa têm uma exigência energética extremamente alta e, portanto, são boas indicadoras das mudanças associadas à idade (...) Uma drosófila jovem, com aproximadamente uma semana, consegue bater as asas duas milhões de vezes, sustentando o vôo durante 110 minutos. Uma drosófila idosa, com aproximadamente um mês, é capaz de sustentar o vôo durante cerca de dezenove minutos, batendo as asas apenas aproximadamente 170 mil vezes.

Evidencia-se assim um caso de desgaste provocado pelo processo de envelhecimento, não sendo no entanto "a sua causa" principal.

Saavedra (2000) seguindo o pensamento de Hayflick, também atribui à Weissman a elaboração desta teoria, onde "*a senescência seria uma deterioração gradual do organismo devido ao fato de que células e órgãos se desgastam, analogamente às máquinas feitas pelo homem*" (p. 49). Esta autora nos mostra ainda, que a teoria do desgaste originou outra teoria, a dos radicais livres, que será explanada mais a seguir.

Jeckel-Neto & Cunha (2002, p. 15) afirmam que existem atualmente alguns motivos que levam ao descrédito desta teoria:

1. animais criados em ambientes livres de patógenos ou de ferimentos não apenas envelhecem, como também não apresentam qualquer aumento em sua longevidade máxima;
2. muitos danos menores postulados pela teoria do uso e desgaste são mudanças dependentes do tempo que provocam aumento na probabilidade de morte, mas não servem como mecanismos causais para o processo de envelhecimento,
- 3- a teoria está defasada em relação ao conhecimento biológico. Os avanços atuais em biologia celular e molecular reformularam o conceito de "uso e desgaste", mostrando que ele não constitui uma teoria, mas sim um componente de outras.

Penso que as considerações de Shepard (2003, p. 30) seguem um rumo interessante, criticando esta teoria em sua matriz, ao conceber o homem como uma máquina:

Da perspectiva biológica, as principais fraquezas da metáfora das máquinas são os efeitos adversos implicados do uso crescente (conforme observado no praticante de exercícios), a previsão de uma súbita e catastrófica falha do sistema e a representação deficiente tanto dos processos normais quanto anormais.

#### 5.4- Por que gastamos toda a nossa "cota" de energia?

Segundo Hayflick (1996) o conceito de "taxa metabólica" foi delineado pelo fisiologista alemão Max Rubner, em 1908, que descobriu uma relação entre taxa metabólica, tamanho corporal e longevidade (p.228). Esta idéia parecia ser muito óbvia, tendo inclusive produzido um certo conhecimento popular que indicava que os idosos deveriam "resguardar-se" para não gastar toda sua energia, o que evidentemente representa novamente uma forma de vitalismo.

Além de Rubner, outros gerontologistas aderiram a idéia, como Reymond e Ruth Pearl, para quem "*De modo geral, o tempo de vida é inversamente proporcional ao ritmo de gasto de energia*" (apud HAYFLICK,1996, p. 228). Para eles, a energia metabólica seria limitada, devendo seu gasto ser controlado, para conseguirmos viver mais.

Papaleo Netto (1996, p. 54) comenta que a tese dos Pearl ....

...foi contestada em vários estudos, entre os quais os de Austad e Fischer, que demonstraram grandes variações na quantidade de calorias dispendida por grama de tecido em diversas espécies animais, tendo estes autores, inclusive, observado mamíferos com vida longa e elevado dispêndio de energia (morcegos), enquanto outros (marsupiais) exibem vida mais curta paralelamente à baixa atividade metabólica.

Para Saavedra (2000) a teoria da taxa da vida tem sua inspiração na teoria do desgaste abordada acima. Sua base teórica partiu de dois trabalhos: primeiro de Rubner, que salientava um potencial metabólico geneticamente fixado, observado em cinco espécies distintas e que se diferenciavam na longevidade dependendo aproximadamente a mesma quantidade de energia por grama de peso corporal. Em segundo lugar, os trabalhos de Loeb e Northrop feitos com

moscas de frutas (*drosophilas*) que testou as idéias de Rubner, porém variando as temperaturas a que os animais eram expostos (p. 50).

Segundo Hayflick (1996) ocorre, com a idade, uma diminuição no consumo diário de 12 calorias, e "*.. aos quarenta, por exemplo, seu corpo precisa de menos 120 calorias por dia do que aos trinta*" (p. 135). Mais adiante este mesmo autor comenta que a taxa de metabolismo basal -TMB, diminui ligeiramente com o avançar da idade.

Siviero, Taufer & Mastroeni (2000, p. 218) apresentam algumas características do metabolismo e gasto energético nos idosos:

- a energia é consumida, principalmente, pela atividade metabólica dos tecidos magros. Uma vez que há um declínio da massa corporal magra, há uma correspondente redução do metabolismo basal, que chega a 20% entre as idades de 30 a 90 anos;
- leve declínio na taxa de síntese e degradação de proteína corporal total;
- estímulos físicos e psicológicos estressantes podem induzir a um balanço negativo de nitrogênio,
- alterações no metabolismo dos lipídios podem influenciar de forma direta ou indireta contra seu estado nutritivo. As dislipidemias são um dos maiores fatores para o desenvolvimento da aterosclerose, favorecido pela hipertensão arterial, diabete, obesidade e sedentarismo. O nível de colesterol sérico, nos homens, tende a ser máximo aos 60 anos, enquanto nas mulheres o colesterol total e LDL-colesterol aumentam até os 70 anos.

Do ponto de vista de rendimento energético, a mitocôndria é muito mais eficiente do que os motores construídos pelo homem. Calcula-se que, aproximadamente, a metade da energia liberada dos nutrientes é armazenada pelas mitocôndrias em moléculas de ATP. Os outros 50% são dissipados sob



forma de calor, que é utilizado para aquecer o corpo (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2000, p. 66).

Importante ressaltar que a relação entre exercícios físicos - que altera o metabolismo- e o envelhecimento, apresenta desencontro de informações, onde, por exemplo, a mosca doméstica e a drosófila submetidas a um aumento da atividade física diminuem o seu tempo de vida, sendo observado o resultado inverso em ratos (HAYFLICK,1996,p. 172 e 267).

Como conclusão Hayflick (1996, p. 230) relata que....

..não há indícios de que estivadores, lenhadores, atletas ou homens de negócios aflitos envelheçam mais rapidamente do que sedentários. Além disso, alguns sedentários levaram vidas fisicamente ativas, enquanto outros foram inativos. Não existe padrão. O ritmo de vida, embora definido, não parece explicar a longevidade humana ou animal.

### **5.5- Por que nossas células acumulam resíduos?**

Segundo a teoria, com o tempo as toxinas e resíduos acumulados poderiam prejudicar a função celular normal e matar lentamente a célula (HAYFLICK,1996, p. 230).

Nesta possível explicação, o expoente máximo é a LIPOFUSCINA (*age pigment*), conhecido como o pigmento de cor marrom que aparece com a idade avançada, fruto do acúmulo de substâncias resultantes dos processos metabólicos, e que se depositam no interior da célula, sendo visíveis principalmente nas mãos das pessoas mais velhas.

Para Hayflick (1996), esta teoria tem uma virtude que é a sua universalidade, pois este pigmento pode ser encontrado em quase todos os animais pesquisados. Ainda segundo ele, as células que mais acumulam esta substância, são as células nervosas (freqüentemente as cerebrais ) e as células do músculo cardíaco.

Quer parecer que acreditar neste enunciado como o causador do processo de envelhecimento, seria desconsiderar a capacidade de re-organização celular

quanto a sua capacidade de lidar com a produção de resíduos, o que remeteria a uma discussão sobre homeostase.

De acordo com Junqueira & Carneiro (2000, p. 08) a lipofuscina é um tipo de pigmento pardo que se acumula em algumas células de vida longa, e, juntamente com a melanina e o glicogênio, são exemplos das substâncias diversas acumuladas no citoplasma celular.

Kurk (1999, p. 26) relata que o aumento da lipofuscina nas células, talvez seja a mais universal mudança relacionada com a idade que se passa nas células. Acredita-se que os pigmentos da lipofuscina sejam os produtos finais das reações dos radicais livres no corpo.

De acordo com Shepard (2003, p.42) a lipofuscina ...

não é provavelmente mais que um produto final extremamente inerte da peroxidação dos lipídios. Um coração que esteja bastante impregnado com esse pigmento ainda pode funcionar muito bem e, de fato, ele consegue reter uma capacidade normal de hipertrofia.(...) O acúmulo de lipofuscina pode ser reduzido através da administração de alguns antioxidantes, tal como a centrofenoxina.

## **5.6- Por que nossas células envelhecidas têm dificuldade de trocar matéria e energia com o meio?**

..com o passar do tempo, aumenta o número de ligações cruzadas entre algumas proteínas, inclusive o colágeno, impedindo os processos metabólicos através da obstrução da passagem de nutrientes e resíduos para dentro e para fora das células (HAYFLICK,1996, p. 232).

O enunciado desta teoria, está intimamente relacionado com a importância que as proteínas desempenham no organismo. A metáfora da escada apresentada por Hayflick (1996) parece contribuir para elucidar o mecanismo de atuação das chamadas ligações cruzadas. Imagine-se a união de moléculas de colágeno paralelas, as quais por "degraus" unem as pernas destas escadas. É necessário imaginar a presença de um grande número de escadas. À medida que

envelheço estas ligações vão sendo ampliadas, o que retira a mobilidade dos tecidos e também, como consta na epígrafe acima, impede a circulação de substâncias para as células ( p. 231-2).

A importância do colágeno está na sua capacidade de formação de estruturas de apoio a células e órgãos, sendo a proteína mais encontrada no nosso organismo. De acordo com Papaleo (1996, p.61) o colágeno:

... é formado principalmente pelos aminoácidos glicina, prolina e hidroxiprolina, que constituem cadeias polipeptídicas e que se unem formando o tropocolágeno. Moléculas de tropocolágenos se unem constituindo o colágeno, que se dispõe em forma de fibrilas e de fibras que se entrelaçam formando uma estrutura rígida e quase inextensível.

Papaleo Netto (1996) destaca ainda que, com o envelhecimento, há modificações da enzima colagenase sobre as ligações cruzadas, sendo o colágeno mais velho mais resistente à ação dessa enzima.

Smith (2000) propõe que o fenômeno conhecido como ligações cruzadas, se constitui em uma das mais evidentes manifestações dos danos cumulativos causados pelos radicais livres.

### **5.7- Por que o oxigênio que consumimos produz radicais livres?**

..torna-se um grande paradoxo que o oxigênio, embora seja essencial para nossa vida, seja também (desde a vida intra-uterina) um produtor de moléculas altamente reativas que podem danificar as diferentes estruturas celulares, o que, por sua vez, pode originar graves patologias ( RAMOS-VASCONCELOS; ALVES e HERMES-LIMA, 2000).

Seguramente, esta é a explicação para o envelhecimento mais conhecida de todo este espectro. Sua descoberta deve-se a Denham Harman, da Universidade de Nebraska, a partir das idéias de Gerschman, veiculadas no ano de 1954 (HAYFLICK, 1996, p. 233). Sua principal característica é a relação estabelecida entre átomos livres de oxigênio instáveis e moléculas do nosso organismo, com evidente prejuízo para estas.

Smith (2000, p. 25) traz o relato da descoberta por Hermann, contando que o fato ocorreu no novembro de 1954, ...."*De repente, ocorreu-me que as reações dos radicais livres, independentemente de como se iniciavam, poderiam ser responsáveis pela deterioração progressiva de sistemas biológicos*". Na seqüência este autor nos diz que a teoria dos radicais livres surgiu como a explicação do processo de envelhecimento mais compreendida e de maior aceitação.

Este mesmo autor, claramente "empolgado" com a abrangência e o sucesso dos radicais livres para explicar o envelhecimento humano, compara a sua (dos RL) descoberta com a invenção do telescópio, com a descoberta da gravidade e a teoria da relatividade de Einstein (p. 25).

Para Papaleo Netto (1996, p. 55):

Radicais livres são átomos ou moléculas altamente reagentes e que possuem número ímpar de elétrons em sua camada mais externa. O oxigênio constitui a maior fonte de radicais livres, pois apesar dessa molécula possuir número par de elétrons na sua camada externa, ela funciona como dois radicais aderidos, isto é, um "birradical", e que seria atraída pelos locais onde a insaturação e outras forças tendem separar os pares de elétrons.

De acordo com Hayflick (1996, p. 233) a importância dos estudos sobre os radicais livres, além de sua participação na formação da lipofuscina, e na produção das ligações cruzadas, reside em sua interferência no DNA, além de implicações na doença de Alzheimer.

As origens dos radicais livres são as mais variadas. Vamos nos valer da contribuição de Kurk (1999, p.25):

Substâncias existentes na fumaça do cigarro levam os radicais livres a causar sérios danos aos pulmões.(...) Metais pesados e hidrocarbonetos halogenados, presentes no ar e na água poluídos, tornam nocivos os radicais livres. Os radicais livres também são produzidos após exposição à radiação ionizadora presente, por exemplo, na máquina de raios x ou nos raios cósmicos e ultravioletas concentrados na atmosfera que bombardeiam os aviões em vôo. E, finalmente, há provas, em número crescente, de que todos, em nossa sociedade, estamos expostos, de forma essencial, aos

radicais livres; agora mais que nunca, por causa do buraco na camada de ozônio.

Carper (1997, p. 04) nos diz em seu livro que, "*Em termos químicos, os radicais livres são apenas moléculas carentes de um elétron, procurando desesperadamente ligar-se a um elétron de qualquer outra molécula. Assim tornam-se terroristas moleculares*".

Bock (1996, p. 04-5) em uma obra onde tenta nos convencer das qualidades milagrosas do suplemento melatonina como nova fonte da juventude, cita:

Uma das fontes mais comuns de dano celular deriva-se de um processo químico chamado oxidação. Na prática cotidiana, a oxidação faz com que o ferro enferruje, a tinta desbote e a manteiga fique rançosa. Em nível celular, causa danos degradando os compostos químicos complexos e delicados que são necessários para a vida e para a saúde. Esses ataques químicos causam diversos problemas de saúde, das rugas de pele às doenças cardíacas. E, danificando o DNA das células, esse processo pode promover o câncer, transformando uma célula saudável em uma célula cancerígena.

De acordo com Ferreira & Andrade (1999), comprovou-se que os radicais livres, apesar de sua ação bactericida benéfica, estão envolvidos com as duas principais causas de morte do mundo moderno, o câncer e a aterosclerose, e são responsáveis por exemplo, pela destruição inflamatória do líquido sinovial.

Guimarães (2002) relata que existe evidência crescente do envolvimento de lesões por radicais livres em vários transtornos associados ao envelhecimento, tais como doença de Alzheimer, doença de Parkinson, osteo-artrite, catarata, aterosclerose, esclerose lateral amiotrófica e algumas neoplasias.

Moriguchi e colaboradores (2000, p. 371) comentam em seu artigo sobre a participação dos radicais livres na produção de patologias cardíacas:

Atualmente, a aterosclerose é reconhecida como um processo imunoinflamatório-fibroproliferativo, que se inicia com a lesão

endotelial provocada por alterações no fluxo sanguíneo, pelo processo inflamatório e o estresse oxidativo.

O oxigênio que respiramos, ao mesmo tempo que se traduz em um componente fundamental para a vida, é responsável por este processo que, gradativamente, nos mata. Olszewer (1997) diz que entre 95% e 98% do oxigênio que consumimos se transforma em ATP, o resto se transforma em radicais livres.

Este mesmo autor comenta que existem duas maneiras de se neutralizar os radicais livres:

Primeiramente, quando dois radicais livres se encontram: um cede elétrons (oxida-se) e outro recebe (reduz-se), pareando os dois as órbitas externas. A segunda forma, quando entra em ação o próprio sistema antioxidante do organismo para impedir a produção de radicais livres. Esse sistema é constituído por enzimas que têm a capacidade de inibir, até certo ponto, a formação desses radicais (p.15).

A contribuição de Youngson (1995, p. 03) se inicialmente causa uma impressão um tanto catastrófica, reflete um pouco da importância de se estudar cada vez mais os radicais livres:

Hoje sabemos que grande parte das principais doenças que matam as pessoas prematuramente ou destroem sua qualidade de vida o fazem através dos radicais livres. Se não forem detectados, eles atacam constantemente as proteínas, os carboidratos, as gorduras e o DNA, causando danos potencialmente sérios. **Estima-se que cada célula de nosso corpo sofra 10.000 ataques de radicais livres por dia.** O organismo contra-ataca, como veremos. Trata-se de um verdadeiro campo de batalhas.

O grifo acima é de minha autoria. Creio ser necessário chamar a atenção para a dimensão do que acontece no nível celular, embora as cifras se desencontrem enormemente, pois Smith (2000) fala que uma célula típica é atingida por aproximadamente 20 bilhões de radicais livres por dia.

Outra questão se apresenta: será que em minha ação pedagógica, quando proponho exercícios físicos, não estou aumentando a produção de radicais livres?

Concordo com Kurk & Walker (1999, p. 27) quando dizem..

Com base na teoria do envelhecimento a partir dos radicais livres, os cientistas acreditam que, aumentando-se o nível das substâncias protetoras, inclusive antioxidantes, haverá uma tendência em adiar o processo de envelhecimento e prolongar o período de vida normal do indivíduo.

De acordo com Smith (2000), o organismo humano produz enzimas antioxidantes que colaboram com o trabalho dos nutrientes. São elas: glutathione peroxidase, superóxido desmutase e catalase, sendo produzidas por cada célula do nosso corpo. A mais importante delas, segundo o autor, é de longe a glutathione, sendo a principal varredora de radicais livres para as várias membranas de uma célula, inclusive as membranas das mitocôndrias.

Por outro lado, Almeida Filho (2002, p. 748) ao final de seu artigo apresenta um alerta quanto as idéias de se evitar os estragos produzidos pelos radicais livres:

Vários estudos documentaram a presença do estresse oxidativo sistêmico no envelhecimento e em doenças a ele relacionadas. Entretanto, o verdadeiro papel dessa condição sobre a etiologia e o desenvolvimento do processo de envelhecimento e de doenças degenerativas ainda não se encontra elucidado. Assim, a real necessidade do emprego clínico de substâncias antioxidantes com a finalidade de reduzir o estresse oxidativo ainda é controversa e não está formalmente indicada.

No mesmo sentido seguem as críticas de Carlson & Riley (1998), para quem as tentativas de prolongar o tempo de vida usando antioxidantes em organismo complexos possam falhar, pois eles são incapazes, em concentração suficiente, de acessar a área onde o dano dos radicais livres ocorre.

Marino, Moraes & Santos (2002) apresentam uma análise que difere um pouco dos autores citados acima, trazendo relatos de uso de antioxidantes em diversas terapias: demência (vitamina E), doença arterial coronariana, resposta imune, degeneração macular, catarata, e neoplasias.

Hoje se sabe que a prática de exercícios físicos intensos, aumenta a produção de radicais livres no nosso organismo. Leite (1996, p. 26) abordando

esta relação, trás as estratégias propostas por Keneth Cooper no livro "Revolução Antioxidante":

- 1- aproveitar o poder dos exercícios de baixa intensidade;
- 2- ingerir diariamente um coquetel antioxidante misto - vitamina E natural; vitamina C; betacaroteno,
- 3- aqueles indivíduos, que se exercitam num nível de intensidade superior a 80% de sua FC prevista, devem receber 1200 UI de vitamina E, 2000 mg de vitamina C (mulheres) e 3000 mg (homens), além de 50000 UI de betacaroteno.

#### **5.8-Por que não conseguimos mais nos proteger de doenças?**

A teoria imunológica de envelhecimento baseia-se em duas grandes descobertas. A primeira é que, com a idade, a capacidade do sistema imunológico produzir anticorpos em número adequado e do tipo correto diminui. A segunda é que o sistema imunológico em processo de envelhecimento pode produzir incorretamente anticorpos contra proteínas normais do organismo (HAYFLICK, 1996, p. 237).

Se faz necessário discutir aqui uma idéia muito bem apresentada por Hayflick, de que o corpo humano, embora funcione como uma totalidade aberta, que troca matéria e energia com o meio ambiente, possui diferentes taxas de envelhecimento para seus sistemas e órgãos. Este breve comentário orienta sobre a compreensão correta que é necessário ter quanto ao processo de envelhecimento, que, além de ser um processo individualizado, também ocorre em velocidades diferentes dentro de um mesmo organismo.

De acordo com Papaleo Netto (1996, p. 56) a atividade imunológica é exercida por meio de dois sistemas, o **celular**, mediado pelo linfócito T (produzido pela glândula Timo), e o **humoral**, constituído pelas imunoglobulinas que têm sua origem no linfócito B. Este autor diz ainda que existe um equilíbrio entre estes



sistemas, sendo que as alterações na imunidade celular são mais importantes do que aquelas ocorridas no sistema humoral.

Ratificando estes conceitos, Veiga (2002, p. 550) diz que o *"corpo humano é protegido pelo sistema imune de duas maneiras principais: resposta imune humoral e resposta imune mediada por célula"*.

Esta explicação parece sensata quando refletimos sobre nossa vida. Quando jovens, a capacidade de resistir a enfermidades e responder ao contato com agentes estressantes do cotidiano, era muito maior. Ao chegar na "meia-idade" (seja lá o que se possa definir como tal) somos muito mais suscetíveis a pequenas doenças.

Hayflick (1996, p. 237) propõe que um dos fatores causadores desse declínio pode estar na involução da glândula timo, localizada na parte superior do tórax, e que produz as células T, essenciais para combater as doenças. Segundo este autor, o timo começa a murchar após a adolescência, precipitando a disfunção de todo o sistema imunológico.

Sobre este detalhe, Papaleo Netto (1996) diz que o Timo, de forma gradual nos primeiros 50 anos de vida, perde até 95% de sua massa e de sua capacidade de produzir hormônios.

Vale sempre a ressalva de que talvez se esteja falando de um processo normal do organismo, e não discutindo a causa do envelhecimento, pois se é verdade que tais modificações citadas acima ocorrem, também o é que, mesmo não ocorrendo, mesmo que não apresentasse um maior número de doenças paralelamente ao processo de envelhecimento, igualmente a velhice chegaria. Hayflick (1996, p. 238) diz também que alguns animais não possuem um sistema imunológico complexo como o humano, e no entanto também envelhecem.

Chies (2000, p. 107) já na introdução de seu artigo sobre "Imunologia e envelhecimento" demonstra ser este um conceito que precisa ser revisto:

Geralmente considera-se que certas características encontradas em organismos velhos, tais como uma maior susceptibilidade a doenças

de fundo auto-imune assim como um aumento na incidência de neoplasias e de infecções severas são o resultado de uma "ineficiência" do sistema imune diretamente resultante do envelhecimento deste. Esta conclusão é, no entanto, bastante discutível.

Para Smith (2000, p. 30) o ataque dos radicais livres afeta principalmente as células do sistema imunológico. Após o ataque, estas células perdem a capacidade de trabalhar de forma correta...

Mais tarde, há duas possibilidades, nenhuma delas boa. Na primeira, as células do sistema imunológico acham que amigos são inimigos e começam a atacar tecidos saudáveis. É o que conhecemos como doenças auto-imunes, cujos exemplos seriam o lúpus, a esclerose múltipla e a artrite reumatóide. Na segunda, as células acham que inimigos são amigos. Por exemplo, talvez não consigam reconhecer células cancerosas e, em vez de destruí-las, as ignoram, deixando que se multipliquem.

Jeckel-Neto & Cunha (2002) comentam que a explicação do envelhecimento devido a alterações no sistema imunológico tem validade bastante restrita, já que não pode ser generalizada para todos os seres vivos, pois o sistema imune organizado ocorre somente nos grupos mais evoluídos da escala zoológica.

Shepard (2003, p. 47) fazendo eco aos autores já citados, traz a mesma assertiva com outras palavras:

Um outro argumento contra um papel central para os distúrbios imunológicos é que o envelhecimento ocorre em animais que não possuem um sistema imunológico. A deterioração observada da função imunológica humana é, portanto, provavelmente um efeito, e não a causa do envelhecimento. Por causa da ligação recíproca íntima dos sistemas imunológico e endócrino, grande parte da alteração imunológica poderia apenas estar refletindo uma deterioração da função endócrina.

No mesmo sentido segue o raciocínio de Veiga (2002, p. 558), que após apresentar de forma detalhada algumas características do sistema imunológico, conclui:

A contribuição do sistema imune para o envelhecimento saudável e a longevidade é ainda uma questão aberta. A associação entre o envelhecimento do sistema imunológico e o comprometimento da proteção do indivíduo é um terreno que exige cada vez mais uma observação mais acurada. Para isto, é de vital importância a distinção entre o que faz parte do envelhecimento fisiológico e o que faz parte do efeito ambiental, medicamentoso ou de patologias associadas.

Masoro (1999) comenta que apesar de razoável, e ser fato inconteste que as doenças auto-imunes aumentam com a velhice, esta teoria gerou ao menos um conceito "premature", expressado pelo pesquisador Roy Walford. Segundo Walford (que retornará no item 5.11) ocorrem interações inapropriadas entre as células do sistema imune e as células do corpo, e, como consequência, as funções das células do corpo são alteradas de tal forma a resultar em processo de senescência.

### **5.9- Por que perdemos a eficiência de reparar pequenos erros metabólicos?**

Este argumento se baseia em um raciocínio muito simples, o de que nenhum sistema é perfeito eternamente em seu funcionamento, tal como as máquinas não o são. Por conta desta lógica, ele apresenta um vício de origem na compreensão do que seja a vida, e, conseqüentemente, o que seja o envelhecimento.

A importância da maquinaria celular, envolvendo principalmente o trabalho com proteínas ( produção, amadurecimento, transporte,etc) é hoje indiscutível no meio acadêmico. Erros nestes mecanismos podem acarretar desde pequenas disfunções localizadas, até processos que desencadeiem tumores. Equívocos

insignificantes na juventude podem, na medida em que o tempo de vida se acumula, gerar disfunções, doenças, e até mesmo a morte.

Nas palavras de Hayflick (1996, p. 239):

A produção de proteínas e a reprodução do DNA são fundamentais para a manutenção da vida, mas essas moléculas nem sempre são produzidas com absoluta fidelidade. Defensores de várias teorias de erros argumentam que a máquina de fabricação de um animal comete erros e, além disso, os processos naturais de reparo são incapazes de agir com perfeição sempre e, antes de qualquer outra coisa, também podem ter defeitos. Como resultado, os erros se acumulam nas moléculas que compõem ou são produzidas pelas nossas células.

Junqueira & Carneiro (2000, p. 288) se referindo à possibilidade de erros na maquinaria genética assim se expressam:

...é preciso lembrar que o DNA não é tão estável quanto se acreditava até há alguns anos e que essa discreta instabilidade tem grande significado evolutivo, pois a evolução é um processo muito lento e pode se aproveitar das raras modificações que podem ter lugar no DNA.

Mesmo considerando-se o organismo humano como um conjunto de sistemas com um grau de organização exemplar e altamente complexo, os erros devem ser considerados. Entretanto, sabe-se também que existe uma certa previsão destes erros, tanto que existem mecanismos de reparos em graus diferenciados, onde, dependendo da importância dos parâmetros envolvidos, as células têm mais de um mecanismo de regulação ( JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2000, p. 291), e Hayflick (1996, p. 243) cita que são conhecidos pelo menos seis tipos de sistemas de reparo do DNA .

Shepard (2003, p. 232) comenta que esta teoria denominada "Abnutzungstheorie" pelos gerontologistas alemães, previa um colapso importante e súbito na máquina do corpo. Segundo o autor, esta teoria se equivoca ao não permitir um maior espaço para a plasticidades tecidual, e arremata:

Além disso, embora o exercício físico leve a um aumento imediato na taxa de colapso das proteínas corporais, o efeito em longo prazo da atividade física é o aumento e a reconstrução da síntese tecidual.

Kirkwood (2001, p. 135-6) assim se refere a capacidade celular de corrigir erros:

A replicação do DNA é assombrosamente exata: apenas uma em um bilhão de letras é copiada errado. Mas isso acontece porque as enzimas copiadoras são também ferozes leitoras de provas. Inúmeros erros acontecem na primeira passagem das enzimas copiadoras pelos filamentos de DNA, mas elas voltam e os consertam. E o DNA é danificado o tempo todo. Todos os tipos de coisas danificam o DNA. Um verdadeiro exército de enzimas reparadoras do DNA trabalha sem cessar, cortando e retirando a parte danificada e colocando-a na seqüência correta. Apesar de toda atividade, enquanto o homem continua a viver, mutações se acumulam em suas células somáticas. Nenhum sistema molecular é perfeito. A seqüência do DNA é gradualmente estragada.

Cumprir registrar que são exatamente estes eventuais erros na maquinaria genética que permitiram a chamada "especiação", ou seja, o surgimento das diferentes espécies de seres vivos que conhecemos. Um erro para o indivíduo (eventualmente uma neoplasia) constitui-se em ganho para a natureza.

Mônica Da Cruz (2002, p. 29-30), após se posicionar entre aqueles que não defendem a tese de que a falha no sistema de reparo seja o principal desencadeador do processo de envelhecimento, trás reflexões muito significativas:

A relação entre dano do DNA e idade são, hoje, investigadas em uma série de animais além do homem. Em muitos casos, o dano do DNA, especialmente quando ocorrem quebras nas fitas simples dessa molécula, parece aumentar com o passar da idade. Investigações em modelos experimentais apóiam tal hipótese. Podemos exemplificar as evidências obtidas da associação entre dano do DNA e diminuição na longevidade através do estudo realizado por *Zahn et al.* Esses pesquisadores, a partir de duas linhagens de camundongos geneticamente selecionadas (uma com senescência acelerada e outra com senescência desacelerada), investigaram a ocorrência de dano no DNA em seis diferentes órgãos

(cérebro, fígado, coração, pulmões, intestinos e músculos). Camundongos das duas linhagens foram dissecados e segmentos desses órgãos foram colocados em cultura e, subseqüentemente, expostos a nitroquinolina-N-óxido (NQO), que é um composto mutagênico. Os resultados mostraram maior taxa de dano ao DNA nos órgãos obtidos a partir da linhagem genética com menos longevidade (senescência acelerada), sugerindo uma relação forte entre envelhecimento e dano ao DNA.

#### **5.10- Por que finalmente a desorganização (entropia) venceu?**

Esta teoria lembra em seu enunciado, um pouco de teorias anteriores, como a do "envelhecimento de acordo com um projeto" e a "teoria do desgaste". Como sugere o título, existiria no organismo uma certa organização inicial em cada um dos sistemas que compõe o corpo humano, e também entre estes sistemas, com o objetivo de conduzi-lo até a maturidade sexual e à reprodução.

Esta organização evidentemente se justifica no plano filogenético, visando a perpetuação da espécie e, concluído este objetivo, tenderia o organismo humano a entrar em processo de desorganização. Esta lógica se baseia no pensamento de que nenhum sistema (ou máquina) é perfeito, tendendo ao desgaste e a um crescente grau de desordem.

Como diz Hayflick (1996, p. 245):

Nenhum sistema pode fornecer trabalho infinito indefinidamente, muito menos um sistema biológico. Além disso, a deterioração se acumula. À medida que a ordem molecular do organismo amadurecido se deteriora, pois o trabalho necessário para manter a perfeição falha, a eficiência do sistema biológico diminui.

Segundo este autor, o conceito de desordem se relaciona com o de "entropia", conceito de física moderna expresso na segunda lei da termodinâmica, fazendo-se necessário aqui melhor compreender seu significado.

Morin (1998, p. 299) discorrendo sobre a auto-organização, apresenta elementos para distinção entre máquinas e seres vivos, tal como fizeram Maturana, e Capra. Entre suas conclusões encontramos a seguinte passagem:

O nó da complexidade biológica é o nó górdio entre destruição interna permanente e autopoiese, entre o vital e mortal. Enquanto a "solução" simples da máquina é retardar o curso fatal da entropia pela alta confiabilidade de seus constituintes, a "solução" complexa do ser vivo é acentuar e ampliar a desordem, para dela extrair a renovação de sua ordem. A geratividade funciona com a desordem, tolerando-a, servindo-se dela e combatendo-a, em relação antagônica concorrente e complementar.

#### 5.11- Por que não sabemos nos alimentar?

Sabe-se que a chamada restrição calórica - RC seja talvez a única possibilidade de aumentar nossos anos de vida, o que já tem sido conseguido em ratos, e mais ultimamente, com primatas ( Lane, Ingram & Roth, 2002, p.71). Sua premissa básica está estabelecida na máxima "**subnutrição sem desnutrição**", significa dizer, comer menos, porém comendo o que minimamente precisamos.

Vejamos o que diz Hayflick (1996, p. 274):

Os cientistas não descobriram nenhuma outra forma mais eficaz de retardar o ritmo de envelhecimento ou aumentar a longevidade em animais de sangue quente além da subnutrição sem desnutrição. Tampouco conhecemos uma forma mais eficaz de adiar ou eliminar tantos tipos de câncer e outras doenças.

O que intriga os pesquisadores, é de que forma este mecanismo atua no organismo dos seres vivos. Lane, Ingram & Roth, (2002, p. 71) propõem que a diminuição na entrada de glicose na célula, produzindo conseqüentemente menos

ATP's, reduziria a produção de radicais livres, o que provocaria menos danos à célula. Segundo suas palavras:

Por volta de 1995, nosso objetivo era descobrir, entre as muitas mudanças fisiológicas e bioquímicas induzidas pela restrição calórica, quais eram as mais importantes para retardar o envelhecimento em mamíferos. Por diversos motivos, suspeitávamos que a chave estava em mudanças no metabolismo das células. (...) Colocamos o foco no metabolismo, em parte porque os benefícios da restrição de calorias dependem claramente da redução da quantidade total de combustível que entra no corpo para processamento. A restrição de calorias também afeta o envelhecimento de uma grande variedade de tecidos, indicando alterações nos processos biológicos de todas as células.

Stuart-Hamilton (2002, p. 18) comenta que desde a década de 30 os efeitos da restrição calórica são conhecidos, trazendo no entanto ressalvas, "*Primeiro, uma dieta restritiva só é efetiva depois de certa idade - se iniciada muito cedo, o envelhecimento será acelerado, não retardado. Segundo, os resultados mais confiáveis vêm de estudos em roedores: as evidências relativas aos seres humanos são mais limitadas*".

Papalia & Olds (2000, p. 499) confirmam esta perspectiva trazendo relatos de pesquisas feitas com roedores:

Ratos alimentados com 35 a 40% menos de calorias, do que o usual, com todos os nutrientes necessários, vivem até 50% mais do que outros roedores de laboratório (cerca de 1500 dias comparados com 1000 dias). A redução no consumo de calorias parece retardar o declínio na capacidade de combater as doenças relacionado com a idade (p.499).

Estas autoras trazem ainda um fato pitoresco, que é a existência de um pesquisador que está testando em si mesmo os efeitos desta teoria: Roy Walford, que espera viver até os 140 anos. Cabe sempre a pergunta: para quê? Para nosso amigo Nepomuceno, seria uma grande oportunidade de freqüentar mais bailes.

Papaleo Netto (1996, p. 53) comenta que todos os trabalhos feitos atualmente sobre restrição calórica tiveram sua origem nos estudos de McCay em



1934, feitos com roedores. Comenta ainda que, após diversas reproduções, Weindruch e Walford relataram que:

..paralelamente ao aumento da longevidade, os animais submetidos à restrição calórica, quando comparados com os controles, apresentavam aparência funcional mais jovem, retardo do pico de incidência de afecções relacionadas ao envelhecimento ( câncer, doenças cardiovasculares, auto-ímmunes e renais) retardo no aparecimento e prolongamento da fase reprodutiva, maior concentração de alguns neurotransmissores cerebrais, atraso na deposição de pigmento lipofuscínico nos tecidos, colágeno bioquimicamente mais jovem, etc.

GUIMARÃES (2002) comenta que os estudos sobre restrição calórica em humanos são ainda especulativos, e os pesquisadores trabalham com 3 hipóteses:

- a) os animais em RC apresentam menor incidência de doença;
- b) os animais em RC mantêm a capacidade funcional por mais tempo,
- c) os animais em RC vivem mais.

Na seqüência de seu texto traz um exemplo de como fatores sociais e culturais podem influenciar na compreensão deste fato:

Os habitantes da ilha japonesa de Okinawa consomem menos calorias do que os residentes em outras ilhas, sendo a região do Japão com maior número de centenários. A redução calórica chega a 40% em crianças e a 20% em adultos. O peso e a altura dos habitantes de Okinawa são inferiores, assim como a mortalidade geral, a mortalidade por câncer e doenças cardiovasculares. Existem, contudo, questões importantes envolvendo essa população, posto que consome 2 vezes mais carne e 3 vezes mais vegetais que o restante da população japonesa. Por outro lado, consome menos cereais e açúcares. Ressalte-se que Okinawa é historicamente isolada, condição que pode ter gerado seleção ou diferenciação genética (p. 751).

Kirkwood (2001) comenta que por muito tempo se discutiu qual o nutriente deveria ser retirado da dieta para aumentar sua eficiência. Sempre me lembro da realidade brasileira, onde sabemos que escolher o que comemos é ainda um privilégio para poucos, e o arroz com feijão ainda é a nossa base nutricional. O que diriam Dona Ely e Seu Nepomuceno desta proposta? Não creio que eles tenham tido este tipo de cuidado alimentar.

Conclui então o autor:

Pesquisa cuidadosa, porém, demonstrou que isso não importa. Enquanto os nutrientes essenciais estiverem presentes, não faz diferença se a alimentação é restringida cortando-se as gorduras, os carboidratos ou as proteínas . O que conta são as calorias (p. 209).

Carlson & Riley (1998) citando ROSE apontam duas críticas a esta teoria. A primeira seria que talvez o que de fato é produzido pela restrição calórica é um prolongamento da juventude, o que pode ser comprovado pelo retardamento do período reprodutivo dos ratos utilizados nos laboratórios. Uma segunda crítica se refere aos problemas em quantificar e qualificar o que seria uma dieta mínima necessária para estes animais, o que também poderia ser estendido aos experimentos com humanos.

### **5.12- Por que nossa genética não é favorável?**

Neste item vou desenvolver algo que tem sido denominado de "genética do envelhecimento da longevidade", como parte integrante da chamada genética do desenvolvimento (MÂNICA DA CRUZ, 2002, p. 20). Suas investigações dedicam-se:

..ao estudo da contribuição genética sobre o acúmulo das modificações biológicas ocorridas ao longo dos anos em um indivíduo de uma dada espécie. Se considerarmos as espécies pertencentes ao reino animal, veremos que o envelhecimento não é um processo similar em todas elas, e essa informação pode ser muito importante para entendermos o envelhecimento humano.

Esta mesma autora propõe que para melhor se compreender esta área, se faz necessário dividi-la em três abordagens genéticas inter-relacionadas:

1. investigações sobre a herança genética familiar (genética herdável ) associada ao envelhecimento e longevidade: estudo daqueles genes que atuam acelerando (ou desacelerando) o processo de envelhecimento ou dos genes que desencadeiam (ou dificultam) o aparecimento de doenças multifatoriais associadas à idade;

2. investigações sobre modificações epigenéticas associadas ao envelhecimento: modificações na estrutura do material genético desencadeadas por agentes externos ou por agentes reguladores, e, portanto, com forte influência do acaso e/ou de uma regulação genética extremamente fina, via expressão de produtos genéticos específicos,

3. investigações sobre a expressão de genes associados ao envelhecimento: incluímos nesta abordagem os genes que atuam no envelhecimento como um estágio esperado e normal do desenvolvimento animal e humano, podendo incluir, por exemplo, a expressão ou a inibição da expressão de determinado conjunto de genes relacionados à menopausa da mulher (p.22).

Para Mônica Da Cruz (2002, p. 23), a eterna busca da juventude, aportou no âmbito da biologia molecular na busca de uma resposta para a pergunta: "Existe um gene da longevidade?" ao que ela responde que, apesar das evidências de alterações na longevidade em moscas e vermes (muito utilizados nos experimentos dos biólogos) nos seres humanos não são conhecidos aqueles genes que aceleram o processo de envelhecimento.

Penso ser necessário apresentar alguns conceitos para uma possível compreensão dos elementos citados acima. Inicialmente resgato a importância de bem conhecer os processos de construção / transmissão de informações que representa a maquinaria genética, principalmente do DNA, mas também do RNA.

Creio que não estaria exagerando se afirmasse que os seres vivos funcionam a base de relações estabelecidas pelas / com proteínas, biomoléculas essenciais para todo o nosso metabolismo, estando sua produção está a cargo do "livro de receitas" que é o DNA. Para Kirkwood (2001, p. 131):

A maior parte dos genes trabalha fornecendo informações sobre a fabricação de proteínas. Essa informação está codificada na seqüência do DNA, tal como uma mensagem numa fita de teletipo. A fim de fabricar a proteína, a célula traduz a seqüência dos genes, escrita no alfabeto do DNA composto de quatro letras, numa nova seqüência, no alfabeto de vinte letras dos aminoácidos. Da mesma maneira que o DNA é constituído de uma cadeia de ácidos nucleicos, as proteínas são feitas de cadeias de aminoácidos. Uma proteína tem em geral entre 50 e 500 aminoácidos de extensão (embora algumas sejam mais curtas e outras mais longas).

No entanto, apesar de uma aparente relação direta, o genoma e o proteoma não são exemplos de uma relação causal direta, quer dizer, mesmo já tendo decifrado o genoma humano, para conhecer o conjunto de proteínas e suas funções isto não é suficiente, pois depois de todos os passos para sua produção, acontecem outros processos, como modificações pós-traducionais, que não estavam codificadas no genoma. Como relata Sousa (2001, p. 65) "*.....O proteoma é, portanto, o resultado do conjunto de genes que está sendo expresso e das modificações químicas pós-traducionais das proteínas*".

Saavedra (2000, p. 48) apresenta alguns exemplos de como alterações na configuração genética, podem promover alterações no período de vida:

Consistentemente, a comunidade científica vem descobrindo, em anos recentes, o quão fácil é selecionar-se linhagens ou isolar-se mutantes com diferenças significativas quanto ao caráter longevidade nas espécies que são utilizadas como sistemas experimentais. Por exemplo, os mutantes duplos do gene *daf* do verme *Caenorhabditis.elegans*, apresentam duração de vida quadruplicada, em *drosophila*, a mosca das frutas, foi isolado o mutante *methuselah* cuja extensão de vida é 35% maior do que a usual, no sistema SAM (senescence accelerated mouse) camundongos foram endocruzados para obtenção de linhagens suscetíveis e linhagens resistentes à

senescência, e mutantes *Klotho* desse vertebrado têm sua longevidade reduzida de 2 anos para 8 meses pela inativação de apenas um loco (de uma  $\beta$ -galactosidase envolvida na regulação da morte celular programada).

Penso ser possível inferir que existe aí uma possibilidade de rompimento com um certo determinismo genético, muito presente nos meios acadêmicos e que pretensamente tudo explicaria. Comprova-se no plano celular uma opinião já externada neste trabalho de que, nenhuma ciência pode sozinha compreender de fato a totalidade que representa um ser humano. Talvez, no entanto, alguns cientistas não queiram aceitar esta limitação inerente, pois esta aceitação pressupõe dividir espaços, financiamentos, glórias enfim, pensar uma ciência nova, ou ao menos, pensar no conceito de "equipe".

### **5.13- Por que somos / temos um corpo que é descartável ?**

Penso que uma analogia apresentada por Hayflick (1996, p. 208) consegue apresentar de forma inicial esta teoria:

Suponhamos que a meta de um veículo espacial seja ir além de Marte e, por radiotelemetria, enviar fotografias à Terra. Essa meta seria análoga à missão de um animal de alcançar a maturidade sexual. Nem a natureza, que criou o animal, nem os engenheiros, que projetaram a nave espacial, se importam com o que acontece depois que o animal alcança a maturidade sexual ou com a espaçonave que envia as fotografias. Os engenheiros (ou a natureza) simplesmente não precisam criar uma espaçonave (ou animal) que funcione perfeitamente para sempre. Nem a natureza nem os engenheiros acreditam que seja necessário investir uma enorme quantidade de recursos na garantia da imortalidade da espaçonave ou do animal porque nenhuma das missões exige imortalidade. (...) Depois que o veículo espacial envia as fotografias de volta à Terra ou depois que o animal conquista o sucesso reprodutivo e cria seus descendentes até a independência, nem o engenheiro nem a natureza se importam com o que acontece com ele -missão cumprida. Mas nem a espaçonave nem os pais desaparecem imediatamente.

O conceito que surge desta longa citação, nos mostra que do ponto de vista evolutivo, o que interessa à natureza - e isso já foi abordado anteriormente- é o nosso sucesso reprodutivo. Parece que volta à tona, a discussão sobre as idéias de Dawkins (2001), sobre o ovo e a galinha, ou sobre o nosso nada honroso papel de portadores efêmeros de uma bagagem genética que deve ser transmitida à descendência.

Complementando o raciocínio, é importante destacar que o sucesso reprodutivo depende, em estado natural para os animais, de um conjunto de fatores, o que pode alterar alguma normalidade. Significa dizer que em períodos mais difíceis de sobrevivência, seria de se esperar que os animais investissem mais recursos na reprodução do que em seus sistemas de sobrevivência e reparos.

O criador deste argumento foi o inglês T.Kirkwood, para quem...

...os animais estabelecem uma compensação entre crescer rápido e gerar muitos descendentes -uma estratégia que favorece mais a preservação dos genes do organismo- e sobreviver por um período mais longo, que pode ou não beneficiar o sucesso reprodutivo. Os custos de um sistema perfeito de reparo em termos de energia seriam tão altos que colocariam o dono do sistema em desvantagem evolucionária em relação a um animal que dedica menos energia à manutenção e mais à fecundação (HAYFLICK,1996, p.207).

Concluindo diz Hayflick (1996) que Kirkwood chama sua teoria de **soma descartável** (no sentido da totalidade das células somáticas que compõem o corpo humano) "*pois as demandas de reprodução em um animal são maiores do que as demandas de maior longevidade ou de manutenção de células somáticas. Não se pode ter tudo*".

**5.14- Por que nossas células não conseguem mais se reproduzir devido a ineficiência das extremidades dos cromossomos?**

Os cromossomos apresentam em suas extremidades estruturas conhecidas como telômeros, sendo constituídas por uma composição diferenciada de DNA e proteínas (MÂNICA DA CRUZ, 2002, p.28) que parecem ter uma função específica na vida reprodutiva da célula, se assemelhando as pontas plásticas dos cadarços de calçados. Kirkwood (2001, p. 136-7) assim se expressa:

A maquinaria de cópia do DNA tem muita dificuldade com as extremidades das hélices do mesmo, que são protegidas por estruturas especiais, denominadas telômeros.(...) Uma enzima denominada telomerase mantém os telômeros em boa forma, enquanto as células germinativas se reproduzem. Por alguma razão, porém, a telomerase é inativa na maior parte das células somáticas humanas e os telômeros tornam-se cada vez mais curtos, à medida que as células se dividem até que -sugerem alguns pesquisadores- atingem um comprimento crítico e imobilizam subitamente as células.

Mânica da Cruz (2002, p. 28) referindo-se ao processo de encurtamento dos telômeros, assim se expressa:

Postula-se que esse tamanho crítico desencadeia processos biológicos programados que levam à morte da célula envelhecida (fenômeno denominado morte celular programada ou apoptose). Tal processo garantiria que, antes de tal célula sofrer algum tipo de processo prejudicial ao sistema corporal, incluindo processos de transformação celular que levam ao estabelecimento de linhagens neoplásicas no corpo, a mesma se "suicidaria". Esse modelo, denominado "senescência telomérica", foi proposto por Olivnikov em 1971, sendo posteriormente aprofundado por Harley em 1991 e 1992.

Saavedra & Gaiesky (2000, p. 156) comentam que a palavra telômero deriva do grego "telos"= final; "meros"= parte e foi utilizada por Hermann J. Muller há mais de 50 anos para designar os segmentos presentes nas pontas dos cromossomos. Na seqüência, esta autoras comentam que....

A idéia de que telômeros sejam o marcador de tempo da senescência celular foi originalmente proposta por Olovnikov e foi particularmente reforçada em anos mais recentes pela demonstração de que linhagens celulares imortais mantinham a extensão de seu DNA telomérico. (...) A principal proposição da teoria, tal como

atualmente considerada, é que durante ciclos sucessivos de replicação de DNA, perdas progressivas de seqüências teloméricas ocorrem em células somáticas normais até que um comprimento crítico de telômero é atingido e percebido como um dano ao DNA, o que leva as células a escaparem do ciclo (p. 161).

Na conclusão de seu artigo, Saavedra & Gaiesky (2000) comentam que provavelmente a aquisição deste processo de limitação na reprodução celular, se por um lado pode estar relacionado com o envelhecimento, por outro, parece ter sido uma espécie de controle criado pela evolução para restringir a proliferação de células defeituosas, e sintetiza em uma frase esta idéia, "*o mesmo programa que nos permitiria evitar o câncer, impediria-nos a imortalidade*" (p. 168). Me pergunto então, a chave para o não envelhecimento seria a descoberta da cura do câncer e algumas programações genéticas subseqüentes?

### **5.15- Por que nossas células pararam de se multiplicar?**

Do ponto de vista biológico, a descoberta que uma célula tem um número de duplicações limitado, o que talvez signifique também um tempo de vida pré-estabelecido, foi um fato muito significativo, e não aconteceu sem sobressaltos, como se poderia esperar de uma visão romântica da ciência. Hayflick (1996) trás este relato, contando de forma romanceada a descoberta do que ficou conhecido como "limite de Hayflick", ou seja, a marca aproximada de 50 duplicações que uma célula somática pode atingir.

Aléxis Carrel, renomado biólogo das primeiras décadas do século passado, foi quem primeiro se deteve em investigar a capacidade proliferativa das células, através de experiências com células de embriões de pintos em cultura. De acordo com Kirkwood (2001, p. 106):

A mais famosa das culturas de células de Carrel foi conseguida a partir do coração de um embrião de frango. Iniciada em 17 de janeiro de 1912, a cultura logo recebeu uma cobertura da imprensa que deixaria roxa de inveja qualquer aspirante à estrela de Holywood.



Curioso que tanto Hayflick quanto Kirkwood em seus relatos sobre os experimentos laboratoriais de Carrel são cuidadosos em não transformá-lo em um cientista de má índole, embora apresentem argumentos - e a história se comprovou de corroborá-los- que provam os equívocos na metodologia de trabalho deste cientista.

A fama das culturas de células de Carrel prosseguiu por décadas, e o experimento iniciado em 1912, encerrou-se em 1946, portanto com 34 anos de crescimento ininterrupto (KIRKWOOD, 2001, p.107). A idéia do experimento foi razoavelmente simples, pois partia do pressuposto de que células mantidas em cultura seriam imortais, desde que lhes fossem fornecidos os substratos necessários, o que evidentemente era respeitado. Exatamente aqui residiu o equívoco metodológico de Carrel. Ao "alimentar" sua cultura, o que na verdade acontecia era a soma de novas células, e não a duplicação daquelas que se encontravam no meio de cultura.

Hayflick (1996, p. 105) conta mais detalhadamente esta experiência:

Carrel retirou um corte de tecido de coração de galinha com o tamanho aproximado de uma cabeça de palito de fósforo e colocou-o em cultura de células. O esfregaço de tecido foi fixado à base do recipiente de vidro usado para a cultura com um tipo de cola biológica, uma substância semelhante ao coágulo sanguíneo que se forma após um corte. Para criar o coágulo, Carrel colocou uma gota de plasma sanguíneo de galinha (sangue sem as células vermelhas e brancas) sobre o esfregaço de tecido, acrescentando uma gota de extrato aquoso de tecido embrionário de galinha.(...) Convenientemente, o extrato de embrião e o plasma contêm os nutrientes necessários para o crescimento das células vivas presentes no coágulo. Se a cultura for incubada à temperatura corporal normal das espécies das quais as células foram retiradas, é possível observar, após alguns dias, o aumento de tamanho do esfregaço de tecido -chamado de explante. O aumento de tamanho deve-se à divisão celular que ocorre na borda do esfregaço de tecido.

Foi o próprio Hayflick juntamente com Moorhead que em 1961 conseguiu apresentar dados suficientes para esclarecer o equívoco estabelecido pelo experimento de Carrel (KIRKWOOD,2001, p.108). Estes cientistas, além de comprovarem o que na verdade acontecia, estabeleceram o que ficou conhecido como "limite de Hayflick", já citado acima. Para Saavedra & Gaiensky (2000, p. 154):

..o termo "limite de Hayflick" foi cunhado para referir-se à demonstração de que a longevidade das culturas deste tipo era uma função do número de duplicações de população de células, ao invés do tempo cronológico. Posteriormente, estes achados foram ampliados para outros tipos e linhagens celulares, como as do fígado, pele, cérebro e músculo liso, que detém, cada uma, um limite proliferativo típico e diferenciado.

De acordo com Hayflick (1996) a conseqüência dos resultados equivocados de Carrel foi sua influência na compreensão do envelhecimento, pois caso fosse comprovado que uma célula seria "imortal" em um ambiente de cultura semelhante ao do organismo de onde tivesse sido retirada, o "problema" ou a "causa" do envelhecimento estariam no mundo extra celular .

Como conclusão deste último "por que", trago uma citação de Hayflick (1996, p. 124-5), para quem não existe relação entre envelhecimento e fim da duplicação celular:

Acho que a gama de mudanças que ocorrem nas células antes do fim de sua capacidade de divisão ou capacidade funcional afeta o corpo inteiro de tal forma que ele fica mais vulnerável á doenças da velhice. Assim, as pessoas e animais morrem bem antes de suas células alcançarem a capacidade máxima de divisão, à medida que as mudanças próprias do envelhecimento que ocorrem dentro de cada uma de suas células aumenta a vulnerabilidade de seu organismo às doenças. Acho que o limite de duplicação ou limite funcional codificado dentro do aparato genético da célula normal evoluiu para dar a cada espécie seu tempo de vida característico.

### **5.16-Por que, por que, por.....**

Após a apresentação de todas estas informações sistematizadas da biologia e da biogerontologia, acredito ter fundamentado o olhar que é necessário dispensar a esta área do conhecimento, afinal só é possível pensar algumas amarras entre Educação Física e biogerontologia após uma qualificação nos seus temas. Por outro lado, me proponho agora a proceder um aprofundamento dos dois elementos fundantes da BIO- onde refleti sobre a origem e as definições possíveis da vida, e da GERONTOLOGIA- enquanto área de conhecimento a ser estruturada.

"E eu que pensei que a roda fosse feita de chegadas e partidas, mas a roda não chega, nem parte vive em torno de si, para dar ao

corpo da carreta como eu,  
ilusão de anciãs  
percorridas" (GLÊNIO FAGUNDES)

## **6- VIDA: uma possibilidade de aproximação entre biogerontologia e educação física.**

Fiz referência na introdução ( p. 05) sobre a necessidade de refletir sobre o envelhecimento como um conjunto de processos das mais variadas ordens, constituintes do ser humano e que gostaria de chamar de "vida", como disse, onde transitamos no espaço-tempo.

Possivelmente quando falo em envelhecimento, nosso hábito de raciocínio leva a refletir sobre cada indivíduo, cada idoso que permeia nosso imaginário, tipo "Dona Maria", "Seu José", (Ely e Nepomuceno). Penso que este é o ponto de partida mais imediato e, possivelmente, o menos falível. Ocorre, no entanto, que um mínimo de abstração leva a estabelecer comparações e a meditar sobre possíveis diferenças nos processos individuais de envelhecimento, construindo uma análise -ainda que elementar- da nossa filogenia.

Se posso dizer: **por que envelhecemos e morremos?** Não poderia inverter o rumo da reflexão e perguntar: **por que nascemos e vivemos?** O estudo do desenvolvimento do embrião humano não poderia nos dizer muito sobre os processos de envelhecimento? Isto não remeteria a reflexões sobre a vida, sobre sua origem, evolução e quem sabe, parâmetros de ocaso? Não estaríamos olhando para o lado errado?

Será verdade que a galinha é a desculpa que o ovo inventou para se perpetuar -ao carregar sua bagagem genética- como propôs Dawkins (2001)? Ou dito de outra forma, seríamos nós apenas os portadores transitórios de um genótipo aprimorado no desenvolvimento filogenético da humanidade?

Será que o envelhecimento depende da evolução da espécie? Possivelmente daqui a 10.000 anos os humanos viverão mais por conta de uma programação genética melhorada? Os avanços culturais alterarão nossos genes? Significa dizer, os homens não importam tanto, importa sim, a espécie? Certamente que este tipo de raciocínio, poderia levar a atribuir a algo ou a alguém, um poder de decisão preocupantemente assustador. A biologia tem nos provado atualmente, que esta é sem dúvida, a assertiva mais correta. Porém, restam dúvidas e ressentimentos (como se pudéssemos ter este tipo de sentimento com a natureza) por exemplo:

- ❖ se representamos o que de melhor foi criado em termos da seleção natural, do ponto de vista de produzir cultura, ou então, a melhor prova de sabedoria de "sabe lá quem", por que não adquirimos mais tempo de vida? Por que desde os tempos do Senador romano Cícero, nossa longevidade máxima não passa de 120 anos?
- ❖ por que nossos mecanismos de reparo de erros e problemas metabólicos são tão eficazes até nossa maturação sexual e depois declinam em eficiência?
- ❖ será que "vida" é apenas mais um daqueles conceitos que todos entendem em nossos encontros cotidianos, porém, ninguém sabe definir?
- ❖ a biologia que estou estudando está sendo construída a partir de que compreensão da vida? E a biogerontologia?
- ❖ Como relacionar a produção teórica da biogerontologia com as discussões mais contemporâneas sobre "qualidade de vida", ou ainda, o chamado "envelhecimento bem sucedido"?

O contato com os idosos nestes anos todos de trabalho, foi construindo em mim uma imagem deles que passou por algumas etapas. No início do trabalho existiam muitas dúvidas quanto das possibilidades deles se tornarem "objeto" da educação física, fato evidentemente estabelecido pela novidade que representava este tipo de clientela, no ano de 1987. Em um segundo momento, o que era

marcado pelas incertezas e dúvidas, transformou-se em uma paixão, e como acontece em toda a paixão, a cegueira lhe é conseqüente.

Nesta época, eu defendia o conceito da "sabedoria do idoso", de forma compulsória e universal, significa dizer, ao ficar velhos todos serão sensatos, bonzinhos e "acima de qualquer suspeita". Vale dizer também, que do ponto de vista da intervenção do meu trabalho, estava mais preocupado em levar alguma atividade para ocupá-las do que propriamente em desenvolver algumas ações justificadas em pontos de vistas teóricos.

Não sei bem em que momento, talvez seguindo o ritmo da própria vida com seus momentos bons e outros nem tanto, aquela paixão se transformou em amor. Isto significa dizer que no meu ponto de vista, evoluiu. Muito se falou sobre a importância do amor nas relações pedagógicas, sobre sua capacidade de fundar pedagogias, etc... Concordo. Hoje sei, sobretudo, que a sabedoria é resultado de uma busca, é recompensa de um esforço, e não algo recebido de forma mágica. Quero dizer portanto, que conheci e conheço velhos que são sábios e outros que, sinceramente, precisariam rever profundamente sua forma de estar no mundo.

O que esta reflexão tem a ver com o presente estudo? Eu estou convencido de que, assim como a sabedoria, o envelhecimento humano pode - dentro de alguns limites- resultar de algumas escolhas que fazemos, ou melhor dito, talvez a sabedoria seja o reflexo do envelhecimento bem sucedido. A interação entre "gene" e "pattern", ou dito de outra forma, entre os aspectos biológicos e os aspectos psico-sociais de nossas vidas, já discutido anteriormente, tem um leque de intervenções bastante interessante, onde a inserção em algum tipo de exercícios físicos (o que não faz parte de suas histórias de vida) é um exemplo.

O conceito de velhice, sem dúvida nenhuma esta sendo revisto nas sociedades ocidentais. A tribalização, conceito pós-moderno para definir o tipo de agrupamentos sociais emergentes na era da informação rápida e globalizada,

parece não ficar muito estranho quando analiso o movimento produzido pelos próprios idosos, com seus pertencimentos, escolhas, adesões, etc..

Até bem pouco tempo, a definição de faixas etárias era mais clara, porém, como nos mostrou Debert (1999) este conceito precisa ser repensado, pois o que se percebe hoje, é por exemplo, um entendimento de juventude que perpassa várias décadas, precisando apenas o indivíduo demonstrar determinados comportamentos e atitudes, e não mais, ter determinada idade, como até bem pouco tempo. Inclusive os idosos se orgulham quando dizem: "velho no corpo mas de espírito jovem".

A idéia de discorrer sobre este tema tão polêmico quanto instigante, surgiu em um daqueles momentos de divagações em que me encontrei quando na situação de desenvolver um trabalho "acadêmico científico". Me peguei refletindo - como consta na introdução deste texto - sobre as dificuldades de estudar e escrever sobre o envelhecimento como não fazendo parte de uma trajetória, a qual evidentemente se iniciaria ao nascermos.

Resgato uma passagem por sua importância: se posso dizer "porque envelhecemos e morremos?" por que não posso me perguntar "porque nascemos e vivemos?" Evidentemente que as possíveis respostas são muito variadas, contemplando em si, desde "promessas divinas", até "egoísmos genéticos", passando evidentemente pela que creio ser a mais correta, uma garantia filogenética.

Penso que para poder melhor discutir sobre vida precisamos trilhar dois caminhos, um que leva a compreendê-la a partir do próprio indivíduo, constituindo-se em ontogênias muito particulares como os casos de Ely e Nepomuceno, e outro caminho que leva a compreender o indivíduo como uma referência na história da espécie, o que se caracterizaria então, como sua filogenia.

## **6.1-Um pouco de história...**

Andrade & Silva (2003) ao discorrerem sobre "vida", comentam que as discussões a seu respeito e mesmo a pergunta "O que é vida", oscilaram historicamente em vários momentos:

- O primeiro deles seria a consideração de que "O que é Vida?" foi interpretado como uma **pergunta sem lugar**, compreendendo desde os antigos gregos até o início da modernidade;
- Com a estruturação da ciência na modernidade, constituiu-se em uma **pergunta fora do lugar**, buscando-se compreender dos seres vivos, o seu funcionamento, sendo este concebido dentro da lógica cartesiana do "mundo máquina",
- Apenas, segundo os autores acima, no século 19 surge o "vitalismo", que constrói o terreno para o surgimento da biologia, como área de estudo da vida, e aí a pergunta "O que é vida?" **acha definitivamente seu lugar**.

Passa então a ser respondida de três formas diferentes:

1-como uma lista de propriedades que, de acordo com o sabor da discussão contempla mais ou menos itens;

2- como um código, onde a referência obrigatória nesta história da pergunta, é o livro de Schröndiger, intitulado "O que é Vida?", e publicado em 1944, influenciando a descoberta da estrutura do DNA em 1953 por Watson e Crick. Outra referência nesta concepção é o livro de Monod, "*O acaso e a necessidade*", onde o autor caracteriza um ser vivo como tendo: a) um projeto interno, que se realiza em suas estruturas (teleonomia); b) capacidade de realizar tais estruturas sem interferência de forças externas; c) poder de reproduzir e transmitir inalterada a informação sobre a própria estrutura (invariância),

3-entendendo-a como um operar, a partir da teoria da autopoiese, de Maturana e Varela.

Concluem Andrade & Silva (2003) com a convicção de que na discussão sobre a importância do "ovo" (informação genética) ou da "galinha" (estrutura



protéica que opera esta informação), quem saiu ganhando foi a biologia, pois aprendeu a olhar de uma forma diferenciada este problema.

Resta a pergunta: o que é o envelhecimento? Independente da concepção, este intrincado conjunto de processos imbricados em um indivíduo que chamamos envelhecimento, está longe de ser totalmente compreendido. Uma possível resposta para a pergunta "O que é Vida?", poderia nos ajudar a compreender melhor o que acontece no envelhecimento. A biologia não pode se furtar de buscar esta resposta.

Como dizem Emmeche & El-Hani (2000, p. 32):

A idéia de que uma definição de vida não tem grande importância está, pois, relacionada a uma tendência experimentalista que tem marcado a biologia nas últimas décadas. No entanto, essa ciência não se resume à vida de laboratório. Como em qualquer ciência, a construção de teorias é igualmente importante. Ou seja, uma biologia teórica é tão necessária quanto uma biologia experimental. É significativo que um destacado biólogo molecular, Sidney Brenner, tenha lamentado o fato de que "ninguém publica teoria em biologia-com poucas e raras exceções. Em vez disso, anunciam a estrutura de mais uma proteína". As críticas a uma tendência excessivamente experimentalista nas ciências biológicas não surgem, assim, apenas de fora da ciência experimental.

Os mesmos autores citados acima, trazem a contribuição de Ernest Mayr, -apresentado como renomado biólogo evolutivo- ao denunciar a "visão tradicional sobre a definição de vida" dos biólogos, nos itens seguintes:

1. a vida como tal não pode ser definida; por isso, uma definição clara não é encontrada;
2. a questão da definição de vida não é importante para a biologia;
3. o processo da vida pode ser definido ou, ao menos, aproximadamente distinguido dos processos inorgânicos através de uma lista de propriedades características;
4. é difícil delimitar esse conjunto de propriedades, mas essas dificuldades não são sérias. Seres vivos particulares podem não apresentar todas as

propriedades citadas, de modo que a lista não corresponde a um conjunto de propriedades necessárias e suficientes; ela pode ser mais vaga e redundante, admitindo, inclusive, que a fronteira entre processos vivos e não-vivos não seja rigidamente demarcada,

5. embora a vida seja um fenômeno físico, a biologia lida com sistemas de tal complexidade que não podemos na prática ter esperança de reduzi-la à física. Se as propriedades cruciais dos processos vivos forem listadas, será inevitável incluir propriedades genuinamente biológicas, como auto-reprodução, metabolismo e seleção natural (p. 38).

Emmeche & El-Hani (2000, p. 41-2) apresentam alguns requisitos para uma definição de vida, que aliás se assemelham parcialmente com os critérios de STREHLER para uma teoria sobre o envelhecimento, registrado na p. 22 deste estudo. São os seguintes:

- UNIVERSALIDADE: a definição de vida deve ser capaz de lidar com a vida como um fenômeno universal, abrangendo todas as formas possíveis de vida, e não apenas a vida baseada em carbono, DNA, proteínas, etc., que resultou da evolução no planeta Terra;
- COERÊNCIA COM O CONHECIMENTO CIENTÍFICO: a definição não deve envolver noções contrárias ao conhecimento científico atual sobre as coisas vivas e seus componentes inorgânicos, ou seja, ela deve ser coerente com a compreensão geral dos sistemas vivos baseada na pesquisa biológica, bem como com a física e química modernas. Desse modo, ela não deve referir-se a energias ou poderes vitais ocultos, forças sobrenaturais e coisas semelhantes;
- ELEGÂNCIA CONCEITUAL E CAPACIDADE DE ORGANIZAÇÃO COGNITIVA: ela deve ser capaz de organizar uma grande parte do campo de conhecimento da biologia, bem como nossa experiência comum com os

sistemas vivos, em uma estrutura clara. O papel de uma definição de vida não é o mesmo de definições de termos mais ou menos técnicos dentro de disciplinas específicas; seu papel é, antes, o de proporcionar um perfil claro ao objeto geral de estudo da biologia como um todo, organizar nossos modelos e nossas teorias dos sistemas vivos de maneira unificada e coerente, e distinguir o estudo científico da vida de outros tipos de investigação;

- **ESPECIFICIDADE:** uma definição de vida deve dar uma idéia de qualquer tipo de sistema que possa ter a capacidade de viver, metabolizar, auto-replicar-se, ou quaisquer outras propriedades dos sistemas vivos consideradas relevantes no contexto de um dado paradigma, e, mesmo assim, ser suficientemente específica para distinguir sistema vivos de coisas que obviamente não são vivas.

Após estes enunciados, os autores se propõem a defender a tese de que não só é possível definir vida, como já existem ao menos três possibilidades, denominadas por eles de "ontodefinições", e resumem esta posição na seguinte citação:

A partir de uma visão paradigmática da vida, seja no neodarwinismo, na teoria da autopoiese ou na biossemiótica, a biologia pode explicar casos particulares de sistemas vivos (como uma mosca, uma tartaruga ou um ser humano), sem jamais perder de vista as razões pelas quais cada um desses organismos, a despeito de suas notáveis diferenças, pode ser caracterizado como diferentes casos de um único modo de existir, a vida ( EL-HANI, 2000, p. 54).

## **6.2 -A autopoiese.**

Passarei a me deter agora em discorrer sobre uma destas três possibilidades -ou então, paradigmas. Uma das concepções sobre vida mais

interessantes das últimas décadas, denomina-se "**autopoiése**", elaborada pelo neuro-cientista Humberto Maturana e por Francisco Varela, no Chile.

A descoberta da Autopoiése ocorreu, segundo o próprio Maturana (1997, 32), em 1963, quando conversava com um amigo sobre questões da genética. Ao fazer um desenho para representar a relação entre o DNA e a síntese de proteínas e vice-versa, ele percebeu que era esta a resposta que procurava para duas questões que o acompanhavam: "Qual a organização da vida?" e "O que ocorre no fenômeno da percepção?"

Maturana compreendeu então, que a resposta que havia encontrado levava a conclusão de que, a organização da vida segue um padrão circular causal, e está diretamente relacionada a um processo de conhecimento. Esta seria a base para as suas idéias, sistematizadas com o apoio de Fernando Varela na chamada "Teoria de Santiago".

A compreensão do que seja Autopoiése passa primeiramente pela definição de termos. *Auto* significa "si mesmo" e se refere à autonomia dos sistemas auto-organizadores, e *poiése* –que compartilha da mesma raiz grega com a palavra "poesia"- significa "criação", "construção". Portanto, autopoiése significa "autocriação" (CAPRA, 1996, p.88).

Para Maturana:

Os seres vivos participam dos fenômenos nos quais participam como seres vivos somente enquanto a organização que os define como seres vivos (a autopoiése) permanece invariável. Tal afirmação aponta para uma relação universal: alguma coisa permanece, isto é, algo mantém sua identidade, quaisquer que sejam suas mudanças estruturais, somente enquanto a organização que define sua identidade não muda. A organização de um sistema são as relações entre componentes que lhe dão sua identidade de classe (cadeira, carro, fábrica de geladeiras, ser vivo, etc.). A maneira particular como se realiza a organização de um sistema particular (classe de componentes e as relações específicas que se dão entre eles) é sua estrutura. A organização de um sistema é necessariamente invariável, sua estrutura pode mudar. A organização que define um sistema como ser vivo é a organização autopoiética. Por isto, um ser

vivo permanece vivo enquanto sua estrutura, quaisquer que sejam suas mudanças, realiza sua organização autopoietica, e morre se em suas mudanças estruturais não se conserva esta organização (1997, p.67-8).

Através da proposta da autopoiese, MATURANA propõe um princípio de auto-organização inovador, que depende evidentemente do meio onde o ser vivo interage, mas depende principalmente de sua própria organização interna. Como dizem Emmeche & El-Hani (2000, p. 46)..

Não se trata, contudo, de negar a importância do intercâmbio entre sistema vivo e ambiente. A rede de componentes que corresponde ao sistema vivo é fechada em termos organizacionais mas aberta em termos materiais e energéticos, ou seja, ela está sempre trocando matéria e energia com o ambiente externo.

Para Andrade & Silva (2003) a compreensão da autopoiese pressupõe uma redefinição dos termos sistema, organização e estrutura. Penso poder concluir que os limites impostos pelos métodos de investigação acabam por produzir distorções nos resultados obtidos, o que significa dizer que a necessidade de intervenções multi -poli - trans- inter disciplinares serão mais que bem-vindas ao estudo do envelhecimento.

Trazendo para o debate o próprio Maturana (1997), me interessa sua compreensão muito pontual ao dizer que *um ser vivo ocorre e consiste na dinâmica de realização de uma rede de transformações e de produções moleculares, de maneira tal que todas as moléculas produzidas e transformadas no operar dessa rede fazem parte da rede, de maneira que com suas interações:*

- Geram a rede de produções e de transformações que as produziu ou transformou;
- Dão origem aos limites e extensão da rede como parte de seu operar como rede, de maneira que esta fica dinamicamente fechada sobre si mesma, conformando um ente molecular separado que surge independente do meio molecular que o contém por seu próprio operar molecular,

- Configuram um fluxo de moléculas que ao incorporarem-se na dinâmica da rede são partes ou componentes dela, e ao deixarem de participar na dinâmica da rede deixam de ser componentes e passam a fazer parte do meio (p.15).

Apresentados alguns elementos da teoria da autopoiese, cumpre selecionar alguns argumentos para pensarmos o envelhecimento, afinal este é objetivo desta tese. Maturana (1998) propõe nesta obra algumas reflexões sobre a interação de um ser vivo com o meio ambiente, e penso que isso foi rapidamente abordado quando me referi a necessidade de trocas de matéria e energia com o meio, na relação GENE-PATTERN. Cumpre salientar também que quando falo em meio ambiente, me apoiando nas reflexões do Prof. Jeckel-Neto, este deve ser entendido como aquilo que está próximo (ou no limite) de uma célula, e não na floresta amazônica, como poderia ser usualmente entendido.

Retomando, diz Maturana que a autopoiese caracteriza o ser vivo enquanto capacidade de conservação da organização de contínua produção de si mesmo, o que permite apenas duas respostas: se a interação com o meio afeta esta autopoiese, o ser vivo morre, ou então, o contrário se estabelece. Poderia concluir que o envelhecimento seria a perda da manutenção da autopoiese? Creio que pistas para esta conclusão existem. Conclui Maturana (1998, p. 51) que na interação com o meio - e aí poderíamos entender porque pessoas expostas ao mesmo tipo de fatores estressante envelhecem de formas diferentes- podem resultar três coisas:

1. todo ser vivo se realiza de fato em uma história de interações;
2. se a estrutura inicial de dois seres vivos é a mesma e possuem a mesma história de interações, suas ontogenias, como história de transformações estruturais, serão idênticas,

3. se dois seres vivos possuem a mesma estrutura inicial, porém diferentes histórias de interações, suas ontogenias como histórias de mudanças estruturais serão diferentes.

Penso que a partir da citação acima, pode-se inferir que, de acordo com este autor, o envelhecimento é sem dúvida nenhuma, um processo individual, e resultante das interações com o meio. Seria ainda possível propor o questionamento sobre uma certa circularidade neste raciocínio, onde as intervenções externas seriam de menor monta, ficando o envelhecimento relegado ao acaso, sem possibilidades de intervenção. O que a educação física tem a ver com isso? Que importância teria então uma educação física deste ou daquele tipo?

### **6.3- A origem da vida.**

Independentemente de qual paradigma -ou ontodefinição- utilizar, alguns conceitos estão sedimentados quando se fala em vida. Existe um consenso de que as primeiras formas que podemos chamar de vida, surgiram a aproximadamente 3,8 bilhões de anos, que é a idade dos fósseis de seres unicelulares procarióticos mais antigos encontrados (MATSUURA, 2000) e, considerando-se a idade da terra algo como 4,5 bilhões de anos, parece que nossos ancestrais começaram muito cedo a ocupar espaços.

Esta primeira forma, constituiu-se a partir do que se convencionou chamar de "**sopa primordial**" (VIEYRA & SOUZA-BARROS, 2000, p.77), ou seja, uma união das primeiras moléculas dos elementos químicos que até hoje compõem a nossa estrutura celular.

Existem divergências teóricas quanto a origem desta "sopa", onde o embate acadêmico pende entre uma posição que advoga ter sido impossível a criação desta molécula inicial, tendo ocorrido na verdade a chegada à Terra deste elemento no interior de algum corpo estelar, como um meteorito por exemplo. Esta posição, conhecida como "*panspérnia*" ainda divide-se em litopanspérnia- transporte de germes no interior de rochas, e radiopanspérnia- transporte de esporos por pressão da radiação emitida pelas estrelas (VIEYRA & SOUZA-BARROS, 2000, p. 75).

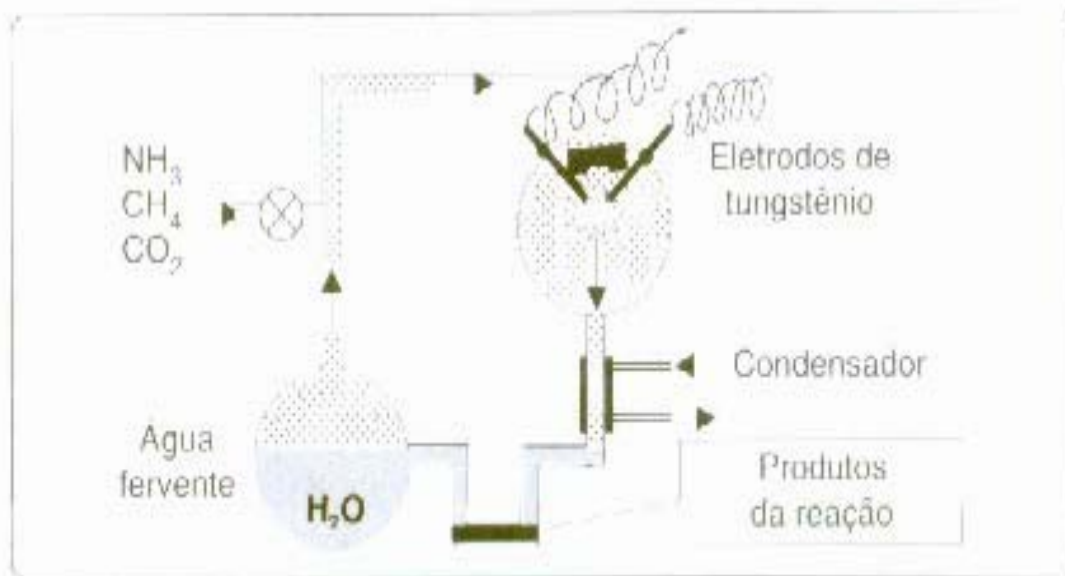
No outro lado, situa-se aquela posição teórica que diz ter sido possível de fato a criação desta primeira molécula, quando a 3,8 bilhões de anos as condições necessárias apresentaram-se. Esta posição lastreia-se, entre outros argumentos, nos experimentos de Stanley Miller, feitos em 1956, que "*mostraram a formação de aminoácidos após a passagem de descargas elétricas através de uma atmosfera fechada de vapor de água, hidrogênio, metano e amônia*" (VIEYRA & SOUZA-BARROS, 2000, p. 84).

Maddox (1999, p. 127) assim se refere a este experimento:

Do ponto de vista técnico, o experimento de Miller foi um grande sucesso. A partir de diferentes misturas de metano, nitrogênio e água, com traços de amônia, conseguiu produzir dez dos vinte aminoácidos presentes nas proteínas modernas. A idéia era simular os efeitos de relâmpagos. Os produtos mais comuns, os aminoácidos glicina e alanina, apareceram em concentrações surpreendentemente elevadas; aproximadamente 3 por cento do metano consumido se transformou em alanina. Miller calculou que se os raios ultravioleta do Sol tivessem a mesma eficiência para a produção de aminoácidos na Terra primitiva que suas descargas elétricas, mais de 100.000 toneladas de alanina seriam produzidas anualmente.

Na ilustração a seguir a experiência organizada por Miller, retirado de MATSUURA (2000), e que representa a possibilidade de criação da primeira estrutura que poderíamos chamar de biomolécula:





**Figura 3.** Experimento de Miller. No balão superior é simulada a atmosfera primitiva da Terra. Produtos da reação, como aminoácidos e bases nitrogenadas, acumulam-se no fundo do sifão.

Interessante citar ainda, que além destas duas posições apresentadas acima, existem também os "criacionistas", que defendem a tese bíblica da origem da vida, de acordo com o *Gênesis*. Creio que a passagem de Maddox (1999, p. 123-4) é representativa destes pensadores:

Muitos daqueles que defendem uma participação divina na criação da vida aceitam uma interpretação ortodoxa para a origem dos fósseis. Elas acreditam que depois que as primeiras formas de vida foram criadas por Deus a evolução seguiu mais ou menos o curso descrito por Darwin em *A Origem das Espécies* (1858). Para elas, não é nenhum sacrilégio tentar identificar as primeiras criaturas vivas. De que outra forma, perguntam muitas pessoas, religiosas, seria possível compreender melhor os desígnios divinos?

Muito bem. Depois de apresentar os elementos da biogerontologia, e de ter feito algumas considerações sobre a educação física, aparecem estas reflexões sobre a vida. Creio ter deixado claro que se trata de um pano de fundo para re-

pensar, ou melhor, começar a discutir uma posição / postura para a educação física no trabalho com a terceira idade, onde está sempre presente uma dualidade de possibilidades: ou nos posicionamos enquanto componente educacional ou, nos situamos no âmbito da promoção da saúde.

No capítulo que segue, busco amplificar um conceito de fundo na intervenção da educação física, discutindo a gerontologia como área de conhecimento, pois penso que existem grandes possibilidades de se estruturar a Educação Física na forma da gerontologia, desde que considerados alguns princípios.

"Que padrão conecta o  
caranguejo com a lagosta e  
a orquídea com a primavera

e todos os quatro comigo? E eu com você?" (G. BATESON)

### **7- Sobre a necessidade de pensar uma gerontologia "integrativa".**

Como evitar a construção de uma gerontologia fragmentada -e aí surge a necessidade de pensar também uma biogerontologia- a exemplo de outras áreas do conhecimento, é o mote destas reflexões. Neste sentido Jeckel Neto (2000, p. 17) nos diz que desde a criação da palavra gerontologia por Metchnikoff em 1903 e da palavra geriatria por Nascher em 1909, o campo de estudo do envelhecimento tem crescido rapidamente, sendo que a *"gerontologia é uma área do conhecimento eminentemente interdisciplinar"*.

No mesmo caminho seguem as reflexões de Mânica Da Cruz & Schwanke (2001, p. 16), ao defender a biogerontologia como uma ciência generalista, integrativa e interativa. Em suas palavras:

Felizmente, o final do "século das luzes científicas", nos brindou com o melhor de todos os presentes: a volta a interatividade entre as diversas áreas e abordagens científicas! Ano a ano, principalmente nestas duas últimas décadas, os que se arvoravam fora dos seus limitados campos do conhecimento puderam se expor mais e trabalhar mais nas zonas marginais entre duas ou mais ciências, entre duas ou mais especialidade, sem serem imediatamente marginalizados dentro da sua especialidade. (...) Mas, a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade, já e hoje, um caminho sem volta, por ser o único caminho a ser trilhado para explicarmos eventos biológicos complexos.

Sendo um espaço concreto de intervenção das diferentes áreas, se faz necessário investigar como cada disciplina organiza e pensa esta intervenção no cotidiano, contribuindo assim, para estruturar as reflexões de ensino e, no presente caso, a pesquisa. Dito de outra forma, quais as interfaces entre as diferentes áreas do conhecimento (disciplinas, carreiras acadêmicas, profissões)

no seu trabalho desenvolvido com a terceira idade, que possam significar pressupostos para construção de uma gerontologia não fragmentada.

Para apresentar alguns indicadores destas reflexões, proponho um olhar sobre a literatura atual da filosofia da ciência, onde esta nos informa não vivermos mais sob os auspícios da modernidade, com seu predomínio da razão a partir do projeto "iluminista", mas sim, vivemos naquilo que alguns autores tem proposto chamar de "pós-modernidade".

O que é pós-moderno? Para iniciar a responder esta pergunta, trago os reclamos de Sevcenko (1988, p. 44):

Pós-moderno, como está evidente, é um conceito que supõe uma reflexão sobre o tempo, antes de mais nada. Segue-se a pergunta inevitável, a que tempo se refere então? Não a um tempo homogêneo, linear, em que se pudesse estabelecer um recorte e fixar uma data decisiva, um ato inaugural, como se poderia esperar da visão simplista da história na qual somos zelosamente educados (..) Trata-se antes de uma atitude nascida do espanto, do desencanto, da amargura aflitiva, que procura se reconstruir e seguida com uma alternativa parcial, despreendida do sonho de arrogância, de unidade e poder, de cujo naufrágio participou, mas decidiu salvar-se a tempo, levando consigo o que pode resgatar da esperança. Que naufrágio, que catástrofe foi essa?

O autor refere-se aqui ao pensamento da modernidade, melhor dizendo, ao projeto iniciado no iluminismo e que, pretensiosamente, buscava romper com a forma de operar diante do mundo construído pela medievalidade, sabidamente dominado pela obediência à revelação. Diz Goergen (2001, p. 08):

Aquilo que um dia foi imaginado como um porvir glorioso no final das contas não deixou o homem mais feliz. Livre da submissão religiosa e guiado unicamente por sua razão, o homem seria o dono de seu destino, imaginava-se. Mal desconfiavam os iniciadores desse programa que esta razão, libertadora das cadeias do autoritarismo, haveria de converter-se ela mesma numa espécie de novo deus cujas divindades menores haveriam de conduzir os homens a uma nova forma de alienação.

Uma das características da chamada "pós-modernidade", de acordo com seus principais sistematizadores, (MICHEL MAFESSOLI, JEAN FRANCOIS LYOTARD) seria o fim das grandes narrativas, quer dizer, viveríamos em um período em que as grandes explicações teóricas do mundo não encontram mais justificativa e, pior, aplicabilidade. Estaria o homem pós-moderno mais interessado em resolver seus problemas imediatos e localizados, sem aderir a grandes causas. Veja-se o exemplo das lutas ecológicas (outra característica pós-moderna) onde nos juntamos para evitar que uma árvore centenária seja derrubada em nome do progresso, mas provavelmente não aderimos ao ideário do partido verde, nem militamos por suas causas na forma tradicional.

Poderia perguntar, qual seria a essência da pós-modernidade?

..preferimos a imagem ao objeto, a cópia ao original, o simulacro (a reprodução técnica) ao real. E por que? Porque desde a perspectiva renascentista até a televisão, que pega o fato ao vivo, a cultura ocidental foi uma corrida em busca do simulacro perfeito da realidade. Simular por imagens como na TV, que dá o mundo acontecendo, significa apagar a diferença entre real e imaginário, ser e aparência. Fica apenas o simulacro passando por real. Mas o simulacro, tal qual a fotografia a cores, embeleza, intensifica o real. Ele fabrica um hiper-real, espetacular, um real mais real e mais interessante que a própria realidade (SANTOS, 1990b, p. 12).

Outra característica seria a forte - para não dizer predominante- presença das "tecnologias de informação e comunicação", sejam visuais ou impressas, construindo finalmente o que McLuhan prenunciou como "aldeia global", muito bem exemplificado pela velocidade com que somos informados de fatos que podem acontecer no outro lado do mundo. Basta lembrar do ataque às torres do World Trade Center, que assistimos boquiabertos e ao vivo, em setembro de 2001. Isto tudo só é possível pelo avanço tecnológico espantoso que atingimos, lastreado na lógica computacional e na nanotecnologia.

Para Santos (1990, p. 22-3), a gestação da pós-modernidade situa-se como contraponto ao projeto "moderno", da razão instrumental e do pragmatismo:

Dando vitória à razão técnico-científica, inspirada no iluminismo, a máquina fez recuar a tradição, a religião, a moral e ditou novos valores - mais livres, urbanos, mas sempre atrelados ao progresso social. Por fim, ela gerou a massa industrial, combativa, e o indivíduo mecanizado, solitário na multidão das grandes cidades, desumanizado, tema tão explorado pela arte moderna.

Poderia perguntar agora: que homem transita na pós-modernidade? Uma característica seria um narcisismo exagerado, um culto à beleza que atinge níveis nunca antes vistos. Outro ponto seria a crença na possibilidade de construção de novos corpos, através de lipo-aspiração, malhação, cirurgias, implantes de silicones, etc, enfim, enormes possibilidades de contornar as características da idade, organizados por uma indústria chamada "da beleza", (que evidentemente movimentava bilhões por ano no mundo todo) . Estes pontos nos permitem afirmar que estamos diante de uma civilização que como nunca olha, se preocupa e investe nas coisas do corpo. Diante desta organização social, de fato ficar "velho" significa perder a identificação com este padrão, é ser extemporâneo de si mesmo.

Como conclusão destas idéias sobre a pós-modernidade, proponho refletir sobre as idéias de Goergen (2001, p. 06-7), analisando os anos 90:

O grande mote da última década foi o da globalização da economia que, desimpedida dos "entraves" do Estado e da preocupação social e deslizando pelos azeitados trilhos da tecnologia da informação, deu fim a qualquer projeto ou mesmo controle social e político. Minha expectativa é que nos encontramos no limiar de uma nova consciência. Se o último século foi o da intervenção nos recônditos espaços da natureza, o que se inicia abre o cenário da intervenção nos segredos da vida.

Discorri em outra oportunidade (ACOSTA, 2000) sobre os dois modelos de ciência conhecidos, o do "homem-máquina" e o paradigma "integrativo", ou holístico, apresentando sinteticamente algumas diferenças entre eles, a partir das diferenças entre máquinas e seres-vivos e como decorrência / projeção, os

modelos de envelhecimento que lhes são afetos. Como consequência do segundo modelo apresentado - o que rompe com o conceito do "homem-máquina", passarei a me deter mais pormenorizadamente nos seus desdobramentos, onde os conceitos são apresentados como alternativa para melhor entender nosso envelhecimento e, possivelmente, estruturar de outra forma a gerontologia.

### **7.1-Apontando uma possibilidade....**

Segundo Capra (1996, p. 79) existe atualmente um grupo de cientistas que, mesmo trabalhando em diferentes áreas do conhecimento e em locais variados, têm contribuído com suas diferentes reflexões para construir outra teoria, a partir de um modelo de ciência diferenciado, contemplando as novas idéias surgidas em vários campos do conhecimento humano e em várias partes do mundo. Em suas palavras:

Nas décadas de 70 e 80, as idéias-chave desse primeiro modelo foram aprimoradas e elaboradas por pesquisadores de vários países, que exploraram o fenômeno da auto-organização em muitos sistemas diferentes, do muito pequeno ao muito grande –Ilya Prigogine na Bélgica, Hermann Haken e Manfred Eigen na Alemanha, Janes Lovelock na Inglaterra, Lynn Margulis nos Estados Unidos, Humberto Maturana e Francisco Varela no Chile.

Esta idéia, apresentada e discutida inicialmente na obra "*O Ponto de Mutação*", aparece no pensamento de CAPRA atualmente com muito mais força e elementos, sistematizados a partir da metáfora da "*Teia da vida*", nome de outra obra sua, e mais proximamente, no livro "*As conexões ocultas*", sua mais recente obra. Vou me deter um pouco em algumas destas idéias. Esta "Teoria Unificada dos Sistemas Vivos" apresenta-se como possível contraponto a uma concepção de ciência fragmentada, possibilitando estabelecer relações entre meus temas, além de fundamentar a gerontologia. Como defini-la? Capra (1996, p. 20) apresenta os primeiros passos:

Essa abordagem da compreensão da vida é seguida de perto por notáveis pesquisadores e por suas equipes ao redor do mundo - Ilya Prigogine, na Universidade de Bruxelas; Humberto Maturana, na Universidade do Chile, em Santiago; Francisco Varela, na École Polytechnique, em Paris; Lynn Margulis, na Universidade de Massachusetts; Benoît Mandelbrot, na Universidade de Yale; e Stuart Kauffman, no Santa Fé Institute, para citar apenas alguns nomes. Várias descobertas-chave desses cientistas, publicadas em livros e em artigos técnicos, foram saudadas como revolucionárias.

Vejamos algumas destas descobertas-chaves. Um conceito denominado "**estruturas dissipativas**", elaborado pelo químico e físico Ilya Prigogine, russo de nascimento, professor na Universidade Livre de Bélgica, prêmio Nobel em 1977, foi, segundo CAPRA (1996), desenvolvido a partir de estudos sobre sistemas físicos e químicos, onde seus processos eram mantidos em condições de não equilíbrio. Num segundo momento, Prigogine percebeu que este insight poderia ser descrito por equações não-lineares, a partir do que, sua teoria da auto-organização seria elaborada (p. 80). Para realizar seus estudos, ele se dedicou ao estudo da convecção de calor, conhecido como "instabilidade de Bénard", que trata do aquecimento de líquidos (p. 81), e também dos chamados "relógios químicos", que são reações afastadas do equilíbrio químico, que produzem oscilações periódicas (p. 82).

Outro conceito, "**gaia ciência**", do químico inglês especializado na química da atmosfera James Lovelock, e da microbiologista norte americana Lynn Margulis, também merece nossa atenção. A idéia de que a terra funcionaria como um todo organizado não é nova, diz-se em verdade, que originou-se dos Gregos, aliás, de onde provêm o nome desta teoria. Para Capra (1996), Lovelock desenvolveu os princípios de sua teoria quando trabalhava para a Agência Espacial Norte-Americana NASA, procurando contribuir no projeto que enviaria uma nave para investigação e procura de vida em Marte. Refletindo sobre as características da terra e daquele planeta, pouco conhecidas então, LOVELOCK



concluiu que a presença de seres vivos obrigatoriamente determina um conjunto de sintomas característicos.

Confirmadas suas suspeitas, pois até hoje não se encontrou vida em Marte, Lovelock compreendeu que a atmosfera daquele planeta estava em equilíbrio, o que não possibilitava a presença de vida, pois o que acontece na Terra é o contrário. A existência de vida em nosso planeta ocorre por que um conjunto articulado de reações e relações acontecem de forma permanente e auto-reguladora, onde o não equilíbrio é a tônica. A partir de então compreendeu a atmosfera terrestre com um sistema, onde o fluxo de matéria e energia são constantes, denominando-o posteriormente de GAIA, em homenagem à Deusa Grega da Terra.

A assim denominada "**teoria do laser**", do físico alemão Hermann Haken, também se enquadra neste conjunto de idéias, pois contemporâneo à descoberta de Prigogine, o trabalho desenvolvido por Haken na Alemanha, estudando o raio laser chegou a conclusões semelhantes. Segundo Capra (1996, p. 84):

Enquanto estudava intensamente esse fenômeno na década de 60, HAKEN encontrou vários paralelismos com outros sistemas afastados do equilíbrio, o que o levou a especular que a transição da luz normal para a luz de laser poderia ser um exemplo dos processos de auto-organização típicos de sistemas afastados do equilíbrio.

Tendo publicado seu trabalho em 1970, Haken conclui que, apesar da necessidade da fonte externa para o funcionamento do laser, é a partir de sua auto-organização que de fato são feitas as emissões de luz. Portanto, deve-se frisar que, de forma independente, Haken chegou às mesmas conclusões de Prigogine, ou seja, de que o raio laser funciona como um sistema auto-organizado (Capra, 1996, p.84).

Finalmente, breves comentários sobre os "**hiperciclos**" elaborados pelo bioquímico alemão Manfred Eigen. Segundo Capra (1996) a concepção dos hiperciclos foi elaborada por EIGEN para explicar a origem da vida. Segundo este

prêmio Nobel de química, o surgimento da vida foi o “*resultado de um processo de organização progressiva em sistemas químicos afastados do equilíbrio, envolvendo “hiperciclos” de laços de realimentação múltiplos*” . A explicação do termo, vem de seus estudos sobre catalisadores, principalmente enzimas, onde existe uma organização em ciclos, e com tempo suficiente na duração do experimento, com fluxo contínuo de energia, acontecem o que ele chamou de hiperciclos, que são a forma de organização dos ciclos, como elos de uma corrente (p. 85).

Ainda segundo Capra (1996, p. 85-6):

Os hiperciclos mostraram-se não apenas notavelmente estáveis, mas também capazes de auto-replicação e de corrigir erros de replicação, o que significa que podem conservar e transmitir informações complexas. A teoria de EIGEN mostra que essa auto-replicação -que é naturalmente, bem conhecida nos organismos vivos- pode ter ocorrido em sistemas químicos antes da emergência da vida, antes da formação de uma estrutura genética. Assim, esses hiperciclos químicos são sistemas auto-organizadores que não podem ser adequadamente chamados de “vivos” porque carecem de algumas características básicas da vida.

Estas reflexões sobre este conjunto de teorias, estão organizadas no sentido de contribuir com o pensamento de que a ciência pode pensar-se de forma diferente, não mais mecanicamente, como na origem newtoniana da ciência moderna.

Sabe-se hoje que vivemos em um momento de questionamento das estruturas acadêmicas e epistemológicas, onde as novas teorias da informação transformam rapidamente as nossas certezas em passado. A informática e as telecomunicações alteram a maneira de nos relacionarmos com outros e com nós mesmos. A produção do conhecimento é cada vez mais fruto de poli-intervenções, onde a compartimentalização dos “objetos” é um obstáculo a ser superado.

Santos (2002) referindo-se à ciência, argumenta que o modelo "moderno" de ciência está sendo superado, e surge em seu lugar um novo paradigma,

definido por ele como um "*paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente*". De acordo com este autor, vários trabalhos têm apontado para este novo paradigma, e apesar de algumas divergências, as obras de Ilya Prigogine que fala em nova aliança, Fritjof Capra fala da "nova física" e do taoísmo da física, Eugene Wigner de "mudanças do segundo tipo", Erich Jantsch do paradigma da auto organização, Daniel Bell da sociedade Pós-industrial, Habermas da sociedade comunicativa (p. 36-7). Neste sentido se equipara às reflexões de CAPRA apresentadas nos parágrafos anteriores.

Como características para construir uma gerontologia mais integrativa, ou "holística" , valho-me das contribuições de Santos (2001), onde este autor apresenta em "*Pela Mão de Alice*" a necessidade de superarmos a prevalência da racionalidade "cognitivo-instrumental", em detrimento de outras esferas do humano, ou seja, das racionalidades "moral-prática" e "estético-expressiva". Este mesmo autor em outra obra (SANTOS, 2002, p. 37-58) nos cita que este novo paradigma de ciência pressuporá as seguintes características:

- Todo o conhecimento científico-natural é científico-social;
- Todo o conhecimento é local e total;
- Todo o conhecimento é auto-conhecimento,
- Todo o conhecimento científico visa constituir-se em senso comum.

A pouca idade da gerontologia se torna clara pela imensa clareira que encontramos à frente quando nos aproximamos da temática. Novas áreas do conhecimento se somam a cada dia, novos campos de investigação são descobertos e, por outro lado, alguns limites são impostos por essa mesma jovialidade. Paradoxo. A ciência que estuda o envelhecimento ainda não é sábia.

Isto se justifica pela pretensão das ciências de tudo explicar, o que evidentemente não lhe compete, até por que mesmo enquanto projeto de humanidade não temos ainda acumulado conhecimentos suficientes, significa

dizer, muito jovens e igualmente muito pretensiosos. É o que penso, nos diz a citação seguinte:

O universo tem uma longa história. A breve experiência humana não abarca sua escala temporal. Como analogia, se atribuirmos ao período de história da humanidade o volume de uma gota de água, o volume de água a ser atribuído à idade do universo encheria um caminhão pipa. Não podemos portanto apreciar a vasta dimensão de eventos que ocorreram desde a sua formação e tampouco suas conseqüências (EL-NANI, 2000, p.75).

Papaleo Netto (2002, p. 07) abordando a importância da gerontologia se estruturar enquanto área do conhecimento, apresenta uma postura interessante ao defendê-la como disciplina, e vai mais além:

Mais importante, porém, é o reconhecimento pela comunidade e pelas autoridades científicas da existência de uma área de conhecimento científico - a Ciência do Envelhecimento. (...) A criação desta área de conhecimento seria o efetivo reconhecimento de um processo de relevância para a ciência brasileira, visto que aglutinará pesquisas cuja interatividade potencializará o manejo do envelhecimento em todas as suas áreas de atuação e de construção do saber.

Jeckel-Neto (2000, p. 19-20) segue na mesma direção que tenho discutido até aqui, e propõe que seja pensada uma "nova gerontologia", onde seus métodos devem estar fundamentados em:

1. Estudo interdisciplinar. A natureza do processo de envelhecimento, que permeia todos os aspectos da vida de uma pessoa, dos biológicos aos sociais, exige que a sua investigação também seja feita de maneira integrada. Aqueles que quiserem realizar investigações científicas sérias do processo de envelhecimento deverão buscar necessariamente o estudo em equipe. Esta equipe deve ser constituída de um grupo de pessoas das mais diversas origens profissionais, propiciando não apenas um estudo multidisciplinar, mas o grupo deverá estabelecer uma organização interna que o capacite a desenvolver uma interdisciplinariedade eficiente;

2. Integração. Os projetos de investigação do processo de envelhecimento deverão ir muito além da sua elaboração competente no que se refere ao rigor científico. O objetivo estabelecido para a "nova" Gerontologia só será alcançado na medida em que estes projetos tenham integração vertical entre as mais diversas áreas que compõem o espectro que vai do puramente biológico até os fatores psicológicos e sociais. Da mesma forma, será fundamental a integração horizontal dentro de uma mesma área, buscando compreender o fenômeno do envelhecimento em todas as suas nuances,
3. Recursos Humanos. Os dois pontos comentados anteriormente só poderão ser postos em prática se existir um sistema de formação de verdadeiros gerontólogos, isto é, pessoas que, independentemente da sua formação profissional de origem, busquem a compreensão do processo de como se chegar o mais próximo possível do envelhecimento com sucesso e com qualidade de vida. Isso vai depender de uma educação voltada para a interdisciplinariedade (na qual uma profissão ou área não seja mais valorizada do que outras), para o desenvolvimento de atitudes otimistas com relação ao envelhecimento e para a exigência de rigor científico nos procedimentos de investigação.

Acredito que estas reflexões pensadas para analisar a gerontologia enquanto ciência e conseqüentemente alguns aspectos da biologia do envelhecimento, podem ser traduzidas nos elementos apresentados ainda nas primeiras páginas, trazendo a contribuição de Néri (2001), onde a autora comenta sobre a resistência à realização de investigações trans e interdisciplinares em gerontologia. Ainda mais, lembrando textualmente sua contribuição, onde a autora fala das dificuldades de produção de teoria na gerontologia, apontando, entre outros, o seguinte motivo: "*as críticas oriundas das epistemologias pós-*

*modernistas, que favorecem a construção de uma gerontologia narrativa, em vez de explicativa".*

Concluindo, cabe talvez exercer nossa autonomia, escolhendo entre as diferentes possibilidades que se apresentam. Compreender a vida, a biogerontologia e propriamente a gerontologia como campos estanques, fruto de uma concepção fragmentada ou, por outro lado, compreender-lhes de uma maneira integrativa, holística ou como totalidade. E escolher é sempre uma tomada de posição, algo como o representado na metáfora que segue:

Certo dia, um camponês caminhava por movimentada rua em companhia de seu amigo, criado na cidade, quando, repentinamente, tomou-o pelo braço, exclamando: "ouça o canto do grilo". O pobre homem do asfalto nada ouvia. Até que o camponês lhe mostrou uma fenda num edifício onde o grilo proclamava sua presença, sem ser ouvido pela multidão de transeuntes. Como é que você pode ouvir um som tão fraco no meio de todo esse barulho? - perguntou admirado o homem da cidade. "Olhe", respondeu o camponês, deixando cair uma moeda na calçada. Cerca de uma dúzia de pessoas voltou-se ao ouvir o fraco tilintar da moeda. "Tudo depende das coisas pelas quais a gente aprendeu a se interessar" (HOEBEL, apud MELLO, 1995, p. 46).

A seguir passarei a discorrer sobre a Educação Física, apresentando em um primeiro momento algumas questões mais amplas para, numa segunda fase, discorrer sobre os exercícios para a terceira idade.

"A educação adjetivada com o termo "física" mostra que deve haver outro gênero de educação que não é física. Isso mostra que o discurso unitário sobre o homem se

distancia da prática, que é dualista. O homem pode ser tratado só fisicamente" (SILVINO SANTIN)

## **8. DE QUE EDUCAÇÃO FÍSICA ESTOU FALANDO.**

### **8.1- Introdução.**

Discutir a relação entre a biologia do envelhecimento e os exercícios físicos trabalhados com a terceira idade passa, a meu ver, por um breve momento de reflexão sobre a construção destes exercícios físicos dentro da educação física. Apesar da origem óbvia, creio que podemos defender a tese da não exclusividade da educação física como "gerenciadora" dos exercícios físicos.

Certamente podemos dizer que a educação física nunca até então, tinha em seus horizontes pedagógicos, o trabalho com a terceira idade. As bases sobre as quais este trabalho tem se constituído são um tanto confusas, e ainda não definidas para aqueles que se dedicam a compreender nossas raízes, visto que as publicações sobre a história da educação física (embora geralmente sem este título) tem se multiplicado em quantidade e ganho muito em termos de qualidade.

Lembro-me bem no tempo da graduação, do impacto que me causou a leitura de "**Prática da educação Física no 1º grau: modelo de reprodução ou perspectiva de transformação?**" de Vera Lúcia M. Costa, onde pela primeira vez consegui detectar a existência de campos diversos se digladiando dentro da educação física.

Kunz (1998) nos apresenta brevemente um resgate da educação física escolar, dividida em três fases que considere pertinentes para começar algumas reflexões. Vejamos:

1ª fase: a ginástica (sueca, alemã, francesa);

2ª fase: esporte na escola,



3ª fase: ruptura com o modelo esportivo, e de carona, a entrada da psicomotricidade.

Em outro livro muito utilizado no final da década de 80, Ghiraldelli Jr. (1989) na esteira dos trabalhos "conteudistas" de Saviani e Libâneo, apresenta uma classificação da história da educação física em cinco grande "escolas" , ou tendências, que seguiriam a evolução histórica:

1ª tendência: **higienista**, age como protagonista num projeto de "aspepsia social;

2ª tendência: **militarista**, objetiva uma juventude capaz de suportar o combate, a luta, a guerra;

3ª tendência: **pedagógico**, vai reclamar da sociedade a necessidade de encarar a educação física não somente como uma prática, mas uma prática eminentemente educativa;

4ª tendência: **competitivista**, educação física reduzida ao "desporto de alto nível", onde sua prática deve ser massificada, para daí brotarem os expoentes capazes de conquistar medalhas;

5ª tendência: **popular**, é ludicidade,cooperação, e aí o desporto, a dança, a ginástica, etc, assumem um papel de promotores da organização e mobilização dos trabalhadores.

Utilizando-se de perspectiva embalada pelo sucesso de Saviani, Castellani Filho (1988) apresentou uma classificação organizada também em tendências, onde apresentava as que tinham desenvolvido maior significação, representando obviamente um processo histórico:

1ª tendência: a biologização;

2ª tendência: psico-pedagogização;

3ª tendência: histórico-crítica da educação.

Trabalhando com perspectivas mais recentes, Tani (1998) apresenta uma série de obras -que representam na verdade abordagens sobre a educação física-

e que, acredito, são bens representativas deste período de profundo questionamento e reflexão sobre a prática pedagógica da educação física. Evidentemente, estas obras citadas referem-se à educação física escolar, que sem sombra de dúvida, é o principal eixo de nossa atuação, significa dizer com isso, que as reflexões sobre a educação física dirigida aos idosos, ou a outros grupos sociais "emergentes" (como portadores de necessidades especiais, hipertensos, diabéticos, etc) situam-se ainda em um nível muito incipiente. Vejamos as abordagens da sistematização de Tani, com seus respectivos representantes:

- Humanista: Vitor Oliveira;
- Psicomotricista: Negrine;
- Desenvolvimentista: Tani, Manoel, Kokubun, & Proença;
- Construtivista: Freire
- Fenomenológica: Moreira;
- Sociológica: Betti;
- Histórico-crítica: Soares, Taffarel, Varjal, Castellani Filho, Escobar & Bracht;
- Antropológica: Daólio.

A primeira impressão que surge ao ler a lista acima, creio que seja a avidez com que a "intelectualidade" da educação física, principalmente aquela vinculada às instituições de ensino superior, se jogou para propor-lhe novos caminhos.

Penso que ao refletir sobre a possibilidade de se estruturar uma educação física que atenda aos grupos socialmente emergentes como citado acima, devemos ter em mente que o próprio exercício de reflexão sobre a educação física é ainda muito recente, devendo se fazer um esforço para não incorrer em modismos, ou então, aceitar um conjunto de idéias desconectadas com este movimento geral de nossa área de atuação.

Castellani Filho (1998) apresenta uma organização do pensamento atual da educação física, trazendo seus autores, que pode nos ajudar a situar o trabalho com a terceira idade, concluindo que a maioria deles se detém no nível da reflexão, o que evidentemente, já é muito significativo, e com este quadro creio resumir as informações precedentes:

NÃO PROPOSITIVAS	PROPOSITIVAS	
	NÃO SISTEMATIZADAS	SISTEMATIZADAS
Fenomenológica: Santin; W.Moreira	Desenvolvimentista: G. Tani	Aptidão física
Sociológica: M. Betti	Construtivista: J.Freire	Crítico -superadora (coletivo de autores)
Cultural: J. Daólio	Crítico-emancipatória: E. Kunz	
	Cultural: plural	

**QUADRO 03 - Sistematização do pensamento da educação física a partir de suas principais teorias**

A partir de qual referencial poderia construir as bases para o trabalho com a terceira idade? Penso que um bom indicador inicial seja uma reflexão sobre duas áreas supostamente opostas, e que representam possibilidades diferentes de se compreender a educação física e suas intervenções: a "pedagogia do movimento" e as "ciências do esporte". Este jogo binário serve evidentemente como reflexão, pois sabemos que o mundo não se constrói desta forma. Mas, como pensar uma educação física que não seja também - a exemplo da ciência- fragmentada e seletiva, se os nossos referenciais são mínimos como pode se perceber nas reflexões anteriores?

Tradicionalmente os estudos desenvolvidos na área da educação física visando o envelhecimento, se reportam ao estudo de ex-atletas, geralmente universitários, como fonte de dados e informações para suas reflexões. Ocorre que a diferença construída socialmente na história de vida de uma dessas pessoas, e por outro lado os milhares de Nepomucenos e Elys que nunca

praticaram nenhum exercício físico em outras fases da vida - e que via de regra são o público dos projetos das nossas universidades- é muito grande. Shepard (2003, p. 189) apresenta alguns argumentos para nos fazer ver da incompatibilidade destas populações:

- Atletas de classe nacional e internacional são altamente selecionados por fatores que variam do status socioeconômico à estrutura corporal. Assim, seleções bem sucedidas para alguns esportes, como o futebol norte-americano, são mesomórficas (um tipo corporal associado a um ciclo vital médio curto), enquanto outros esportes, como a corrida de longa distância, atraem o ectomorfo (um tipo corporal que comanda uma expectativa de vida prolongada);
- Alguns estudos comparavam os competidores que obtiveram graduações atléticas na faculdade à seus colegas de idade similar que também eram membros do centro atlético da universidade;
- A classificação como atleta foi algumas vezes baseada no comportamento da pessoa enquanto freqüentava a faculdade ou a universidade. Entretanto, um acompanhamento em longo prazo dos vencedores de competições atléticas universitárias revelou que, por volta da meia-idade, quando doenças crônicas se tornavam incidentes, aqueles que inicialmente haviam sido classificados como atletas estavam, em média menos ativos, com mais probabilidade de serem obesos e com mais probabilidade de serem fumantes regulares do que aqueles que, inicialmente, haviam sido classificados como sedentários;
- Atletas contínuos são distinguidos da população geral por muitas características de estilo de vida pessoal além da atividade física habitual. Por exemplo, muitos são não fumantes de modo permanente e alguns também adotam regimes alimentares de baixa gordura com alta ingestão de antioxidantes, tais como a vitamina C e vitamina E,

- A maioria dos atletas tem uma natureza mais competitiva do que a população geral. Portanto, uma proporção incomumente grande falece de mortes violentas - na quadra de esportes, em lutas e em acidentes de automóvel.

## **8.2-Os exercícios físicos são benéficos ou maléficos para o envelhecimento?**

Creio que este ponto poderia ser desmembrado em alguns quesitos:

### **8.2.1-Os exercícios são benéficos:**

a) **os exercícios físicos melhoram alguns indicadores** como pressão, colesterol, controle do açúcar, etc. Os estudos comprovam aquilo que se pode verificar empiricamente nos relatos dos idosos, quando contam se sentirem melhores após nossas aulas.

b) **possibilita re-socializar as pessoas devolvendo-as ( ou desenvolvendo) à vida associativa.** É reconhecido que na terceira idade acontece um processo de isolamento social, que em verdade vai sendo construído gradativamente nas décadas anteriores num intricado somatório de fatores. A vida associativa propiciada pelos projetos de universidades, prefeituras e grupos de convivência, vem possibilitar uma porta de entrada.

c) **os exercícios físicos permitem uma (re)equilibração emocional,** na medida em que possibilitam diminuir tensões internas, além de fornecer elementos de ordem empírica as idosas para o estabelecimento de comparações, que vão desde suas possibilidades motoras até sua realidade de vida. Os problemas enfrentados por esta faixa etária são mais ou menos os mesmos, ou são os filhos que não lhes procuram, ou o valor de aposentadoria e pensões (insignificantes) que não são suficientes para suas despesas, gasto excessivo com medicamentos, etc.

Diante da descoberta de situações semelhantes, ou as vezes piores, estabelece-se uma adaptação, ou diria ainda, um re-dimensionamento de seus "problemas", considerando-se sempre, as vantagens deste processo de interlocução, como muito bem nos ensinou Freud.

d) **o retorno à vida associativa mexe na lógica da expectativa de vida**, pois de repente os idosos se percebem com possibilidades que até então não lhes eram permitidas. Então a presença em atividades sociais passa a ser uma constante, novos relacionamentos afetivos são construídos, etc.

e) **melhora alguns "sintomas da idade"** como dores constantes, artrose, etc. Neste ponto, melhor do qualquer referencial teórico, os depoimentos dos idosos são os mais significativos, onde relatam pequenas melhoras, tanto de bem estar como na execução das Atividades da Vida Diária (AVD).

### **8.2.2-Os exercícios são maléficos:**

a) a prática de exercícios, dependendo do seu tipo e intensidade, aumentaria a oxidação , através da liberação de radicais livres, dificultando o trabalho dos anti-oxidantes naturais do corpo humano. Isto está embasado em uma das teorias do envelhecimento mais conhecidas, que é a progressiva disfunção orgânica devido a presença dos radicais livres.

b) instala-se a presença de novas patologias, devido à falta de orientação e/ou percepção errada na execução de movimentos necessários em nossa ação pedagógica. Sabe-se de alguns casos de idosos que acabam abandonando os projetos devido ao surgimento de doenças, geralmente ósteo-articulares.

c) novos relacionamentos problemáticos podem ser construídos, com a conseqüente supervalorização de patologias. Pode-se fazer até uma brincadeira com os idosos, perguntando se eles estão falando sobre "o capítulo de ontem da novela" ou sobre suas dores. Aqui já nos referimos a um segundo momento da vida dos projetos, quando devemos nos deter na qualidade das interações estabelecidas entre os idosos.

Aí surge a pergunta óbvia: **Mais anos de vida ou mais vida nesses anos?** Os avanços espantosos da área biomédica nos últimos anos têm conseguido dar conta de muitos problemas comuns ao envelhecimento. O aumento da expectativa de vida, que já era realidade nos países desenvolvidos, hoje se estende também ao Brasil. Cumpre dizer no entanto, da diferença estabelecida entre estas duas realidades, pois nossos velhos sabem muito bem o quanto é diferente envelhecer na França ou no Brasil.

Vejamos um exemplo. Muitas alunas dos projetos para a terceira idade citados, recebem a aposentadoria paga pelo INSS, e certamente é desnecessário dizer da insignificância deste valor. Ocorre que é exatamente nesse período da vida que os gastos permanentes se elevam, pois além de alimentação, vestuário, aluguel, as despesas com a área da saúde são muito expressivas.

De posse dos minguados recursos, tendo que alimentar-se, vestir-se, custear suas despesas de saúde, buscar algum tipo de diversão, que condições concretas e emocionais teria um idoso para querer viver mais? Não seria, em alguns casos extremos, apenas aumentar o sofrimento e perpetuar uma situação extremamente penosa para o indivíduo? De que vale viver muito se não pudermos desfrutar minimamente das coisas boas da vida?

Quando escrevo estas linhas, tentando refletir sobre as dificuldades enfrentadas pelos idosos com poucos recursos, me lembro do poema "Instantes" (que se discute seja da autoria de Borges ou não). Ali o autor reflete sobre sua vida, sobre o que deixou de fazer ou o que fez de forma equivocada. Estranhamente para mim, mesmo admirando este poema, ele sempre me causou uma certa impressão de que se referia ao lado idílico da velhice, desconhecendo ou intencionalmente não abordando alguns determinantes fundamentais como a privação de recursos. Sei no entanto, que se trata de um poema e não de um panfleto político, e por isso podemos conceder-lhe estes deslizes.

Creio que quando falamos sobre longevidade nos encontramos diante de um paradoxo em nossos tempos, onde todo mundo quer viver muito, mas

ninguém surpreendentemente, quer ficar velho. Evidentemente sabemos que esta atitude está socialmente alicerçada, a partir de uma visibilidade na qual o status de um velho em nosso meio depende da sua situação financeira, que, desnecessário dizer, é, de um modo geral, crítica.

A relação entre a longevidade e a atividade física (ou exercícios físicos) é geralmente compreendida como unidirecional e positiva. Acredito que nestas poucas linhas, apresentei elementos para melhor situarmos esta relação, que precisa ser re-pensada por nós, que transitamos no âmbito da educação física. Especialmente quando o trabalho desenvolvido pelo Núcleo Integrado de Estudos e Apoio à Terceira Idade- NIEATI, se aproxima já , da maioridade.

Penso que o horizonte com o qual trabalhamos está correto, sem ter a preocupação de aumentar os anos de vida dos nossos idosos, mas sim, qualificar da forma possível os momentos que passamos juntos. Quem sabe, "mais anos" sejam a recompensa por "bons anos"? Além de elementos positivos e negativos, a reflexão principal que devemos construir, é compreender quais as relações dos exercícios físicos com as teorias biológicas do envelhecimento, extrapolando a pretensa relação causa- efeito.

### **8.3- Como pensar os exercícios físicos na perspectiva do envelhecimento.**

Se existe uma base teórica de fundo, que se diferencia da tradicional lógica da causalidade - que sempre subsidiou o pensamento da educação física- poderá existir uma forma diferente de se pensar a Educação Física em sua ação com os idosos?

Matsudo (2000, p. 166) na conclusão de sua obra, refere-se à importância de mudarmos conceitos em nossa sociedade:

Considerando todas as evidências disponíveis nas últimas décadas na literatura e a nossa própria experiência em quase uma década de trabalho e dedicação a esta fase específica da vida, independentemente do que sejamos capazes ou não de estabelecer cientificamente, e sem ter a presunção de considerar a atividade



física uma panacéia, é claro que o estilo de vida ativo tem um papel fundamental na promoção da saúde e da qualidade de vida durante o processo de envelhecimento, não importando quando, quanto e como o indivíduo seja fisicamente ativo.

Shepard apud Leite ( 1996) apresenta também uma visão mais ampla quando diz que *"os exercícios devem ser encorajados nos idosos não apenas por seus efeitos benéficos sobre a pressão sanguínea, condicionamento cardiovascular, homeostase da glicose, densidade óssea e até longevidade mas também por melhorar o humor, a insônia, a constipação e prevenir quedas."*

Este autor demonstra ter uma visão de totalidade que não é comum aos escritos da área da fisiologia do exercício. Não nos adianta uma produção teórica que tenha uma compreensão do envelhecimento - que deve contemplar fundamentalmente por que e como envelhecemos- produzindo idéias e teorias para atender algumas demandas e que afete outros sistemas corporais. Afinal, se assim fosse, que concepção de vida teríamos?

Já Okuma (1998, p. 51) é mais tradicional quanto situa a importância das atividades físicas desenvolvidas junto aos idosos:

Cada vez mais estudos vêm evidenciando a atividade física como recurso importante para minimizar a degeneração provocada pelo envelhecimento, possibilitando ao idoso manter uma qualidade de vida ativa. Visto que ela tem potencial para estimular várias funções essenciais do organismo, mostra-se não só um coadjuvante importante no tratamento e controle de doenças crônico-degenerativas (como diabetes, hipertensão, osteoporose), mas é também essencial na manutenção das funções do aparelho locomotor, principal responsável pelo desempenho das atividades da vida diária e pelo grau de independência e autonomia do idoso.

A existência de uma preocupação constante com um nível de exercícios físicos permanente, poderia impedir inclusive a redução dos níveis de desempenho e atividades da vida diária, que sabidamente representam quase que a totalidade das demandas motoras da terceira idade. Quanto a este particular,

Fleck & Kraemer (1993, p. 203), relacionam alguns fatores ligados à perda da força muscular:

- alterações músculo-esqueléticas da senilidade;
- acúmulo de doenças crônicas;
- medicamentos necessários para o tratamento de doenças;
- alterações no sistema nervoso;
- redução das secreções hormonais;
- desnutrição,
- atrofia por desuso.

Santarém (1995, p. 55) aponta que existem vários estudos comprovando os benefícios do trabalho com pesos, pois este tipo de trabalho, segundo o autor...."*diminui o stress cardiovascular nas atividades cotidianas dos idosos. Essa é a grande vantagem do treinamento com pesos para as pessoas idosas: fazer com que a manutenção da homeostase durante os esforços diários seja mais fácil, natural e automática*". Evidentemente que o autor não tem a preocupação de verificar se as atividades propostas, contribuem ainda mais para o processo de envelhecimento, como por exemplo, o aumento da produção de radicais livres provenientes do trabalho com pesos.

Matsudo & Matsudo (1992, p. 22) ao se referirem à prescrição de exercícios para os idosos propõem:

Um programa de exercício deve estar dirigido nesta idade a melhorar a capacidade física do indivíduo diminuindo o efeito deletério sobre as variáveis anteriormente mencionadas e conseguir maximizar o contato social do indivíduo e reduzir os problemas psicológicos, como ansiedade e depressão nesta idade.

Creio que Fleck (1993, p. 68-9) ao analisar o treinamento de resistência no envelhecimento, chega a uma conclusão interessante para o presente estudo. Relatando sobre atletas que se mantiveram ativos até a sexta década de vida, não

demonstraram quedas no seu desempenho, comparando-os aos idosos inativos, e propõe o seguinte questionamento: "*Quanto é o decréscimo real de força muscular associado ao processo de envelhecimento e quanto à inatividade?*" questionamento aliás, re-incidente em vários autores.

Cordts (1998, p. 90) discorrendo sobre a importância do exercício físico para melhora das funções, apresenta os objetivos de um programa de exercícios para pacientes idosos:

- 1-aumento da energia para suportar as tarefas diárias normais;
- 2- melhorar a capacidade para demandas inesperadas ou incomuns;
- 3-recuperação mais rápida de doenças ou estresse;
- 4-melhora do equilíbrio;
- 5- maior oportunidade de encontrar novas pessoas,
- 6- mais divertimento.

Evans e Rosenberg (apud GUIMARÃES, 2002, p. 750) apresentam 10 marcadores de vitalidade, que podem servir para questionar sobre a qualidade do nosso trabalho:

1. massa muscular;
2. força muscular;
3. metabolismo basal;
4. gordura corporal;
5. capacidade aeróbica;
6. tolerância à glicose;
7. relação colesterol total / HDL- colesterol;
8. pressão arterial;
9. densidade óssea,
10. capacidade de regulação da temperatura.

Os exercícios físicos aumentam a longevidade máxima? E se aumentam, é devido a que fatores? Cumpre dizer inicialmente, que existe muita coisa sendo feita e a produção intelectual na área tem se multiplicado a partir da premissa que existe uma relação direta entre a prática de exercícios físicos e o aumento da longevidade. Esta relação direta, discutível, existe neste pensamento, com um grau de favorecimento à longevidade. Encontramos esta situação por exemplo, na opinião dos idosos, que acreditam em muitos casos conseguir viver alguns anos a mais praticando as atividades que propomos.

Muitas questões se apresentam como importantes dentro deste tema: o que é longevidade? Quais são os animais mais longevos? O que é mais importante, termos mais anos de vida, ou mais vida nos anos? Afinal, por que queremos viver cada vez mais? O que diz a ciência sobre os limites de idade? E as investigações genéticas? Quais teorias explicam o que nos envelhece? A atividade física é benéfica ou maléfica aos seres humanos? Os exercícios físicos não são um mito moderno?

Está se tornando senso comum que um determinado nível de atividades físicas orientadas e com objetivos específicos - neste caso constituindo-se em "exercícios físicos"- contribuam com a qualidade de vida dos idosos, e até aí não se disse nada de novo. Até poderíamos trazer à discussão a Teoria da Atividade. O que creio, deva ser alvo de nossas reflexões, é o conjunto de ações, propostas, e principalmente o "pano de fundo" que pode lastrear este movimento para/com a terceira idade. Quero me referir aqui ao crescimento de uma determinada concepção que advoga serem os exercícios físicos contribuintes para o aumento da longevidade, e que acredito, está superdimensionada.

Se pode compreender deste conceito que existe uma relação muito próxima com o ambiente onde um indivíduo viva, para poder cumprir com um certo determinismo genético. O nível de interação entre os componentes ambientais e genéticos está longe de ser devidamente esclarecido, mas não há dúvidas quanto a necessidade de sua melhor compreensão.

A história é rica de exemplos, histórias hilárias e tentativas frustradas de tentar prolongar a vida de homens inconformados, e principalmente inconformados com uma determinada programação ontogenética que sinaliza o fim de nossas vidas no máximo aos 122 anos, que foi o máximo de tempo que um ser humano comprovadamente viveu: JEANNE CALMAN morreu com esta idade na França.

Para mostrar alguns exemplos, vou me valer de Mazo (2001). Nesta obra, aparecem, entre outras, as seguintes tentativas de "achar a fonte da juventude":

- O Papa Inocêncio VIII (1432-1492) solicitou que seu médico injetasse sangue de homens jovens em suas veias para rejuvenescer o organismo, mas devido à incompatibilidade de tipo de sangue acabou morrendo;
- Charles E. Brown, médico em Sequarda anunciou em 1889 a descoberta da fórmula do rejuvenescimento, que consistia em injetar testículos triturados de cães na veia de seus pacientes;
- Serge Voronoff (1866-19510), médico russo, defendia o sucesso do enxerto de testículos de macaco num homem idoso, que provocaria o rejuvenescimento;
- Elhi Metchnikoff (1845-1916) defendia a remoção do intestino grosso e a ingestão de grande quantidade de iogurte;
- Nos últimos 30 anos, surgiu uma nova técnica de Paul Neihaus, em Genebra, que consistia e injetar células vivas derivadas do embrião de ovelhas em seus clientes, mas elas resultaram numa proteína estranha ao organismo,
- GEROCOMIA: crença que o homem idoso ao receber cuidados de mulheres mais jovens, absorve sua virtude.

Uma das principais conseqüências destas maluquices foi o extermínio de cães em Londres, devido à procura por seus testículos. Mas evidentemente que,

apesar da voracidade com que as pessoas mal informadas se jogavam -e ainda se jogam- à procura de uma solução mágica para evitar o inevitável, não se achou esta poção mágica.

Sabe-se que a capacidade aeróbica diminui com a idade, em indivíduos não treinados, e, a partir de um treinamento regular podemos melhorar a eficiência cardíaca, função pulmonar e níveis de cálcio ósseo. Entretanto, nos lembra Hayflick (1996, p.174), é preciso refletir sobre esta afirmação para evitar que passemos a idéia de que existe uma relação direta e positiva com relação aos exercícios físicos, e mesmo que aquelas pessoas que os praticam viverão mais, o que não é uma verdade.

Creio que as reflexões apresentadas até aqui, se enquadram no afã de compreender o retrato da nossa educação física atual. Nesta perspectiva, deve ser considerada ainda a dualidade dos discursos dos profissionais da área, onde nossas elucubrações e, conseqüentemente, as intervenções delas decorrentes, oscilam entre as tentativas de preocupação com a saúde e, por outro lado, a dimensão pedagógica do movimento humano, significa dizer, um pêndulo que representa ora a pedagogia do movimento, ora as ciências do esporte.

No trabalho com a terceira idade não é possível escapar desta dualidade, e creio ser possível afirmar que a maioria dos trabalhos desenvolvidos para a população idosa, em várias universidades e instituições, são desprovidas de uma reflexão sobre estas possibilidades.

Se pensarmos a Educação Física do ponto de vista da pedagogia do movimento, corremos o risco de burocratizá-la, com discussões metodológicas, curriculares, pedagógicas, etc, e com isso, perdermos seu caráter lúdico, exatamente o diferencial que estes projetos possuem. Como expressei em outro momento (ACOSTA, 2000<sup>a</sup>, p. 51-3) os idosos demonstram esta possibilidade, e isto, entre outros, pelos motivos que seguem:

1. os idosos possuem uma dimensão de tempo diferente;
2. sobre os idosos não pesam tantas expectativas quanto sobre as crianças,

### 3. os idosos aderem às atividades por iniciativa própria.

Por outro lado, a perspectiva da saúde remeteria as chamadas ciências do esporte, seria então necessário um aprofundamento nas disciplinas que as sustentam, como a fisiologia do exercício, a biomecânica, medidas e avaliação, etc. Penso que esta perspectiva também não responde à demanda percebida junto aos idosos nestes anos todos de trabalho. As preocupações com a saúde e digamos, com a dimensão "quantificável" do movimento humano obviamente estão presentes, mas não representam a totalidade das necessidades e desejos desta população.

Os orientais nos ensinam a importância do "caminho do meio", e penso ser esta a atitude correta diante das demandas surgidas junto aos idosos. A visão presente no pensamento oriental, onde os opostos são vistos não como excludentes, mas como participantes de uma mesma totalidade, que se sucedem harmonicamente, difere frontalmente da concepção em que fomos educados (inclusive cientificamente), onde os opostos devem se confrontar para que haja um vencedor. Penso que a melhor âncora possível, seja ter como pano de fundo a busca de uma vida com qualidade, e afinal, como está escrito no final da citação da p. 119 "*...tudo depende das coisas pelas quais a gente aprendeu a se interessar*".

# PARTE III

IDÉIAS PRÓPRIAS E A  
BIBLIOGRAFIA OU

**"JUNTANDO-NOS PARA  
CONSTRUIR A REDE..."**

" O envelhecimento resulta da interação de fatores  
genéticos, ambientais e estilo de vida"  
(HAYFLICK, 1996: 140)



"Eu era indeciso, mas agora não tenho  
certeza"

(BOSCOE PERTWEE)

#### **9- ALGUMAS CONCLUSÕES.**

Algumas questões foram limitantes deste trabalho, e devem ser enunciadas para compartilhar com meus pares as dificuldades de dar cabo de uma pesquisa desta natureza. Uma destas limitações residiu na própria definição da temática, que se construiu muito mais como uma teimosia inicial particular, do que como um caminho possível, o que ficou comprovado no processo de qualificação do trabalho, onde ainda restavam várias questões a serem desvendadas.

Outra limitação foi a ausência de uma tradição no NIEATI em estudos no âmbito da biogerontologia, representando uma escassez crônica de bibliografia, que quando obtidas apresentaram problemas para sua compreensão. Some-se a isso ainda aspectos da vida particular, como o trabalho no ensino superior e o nascimento de minhas duas filhas, enfim, um conjunto de dificuldades que provavelmente muitos alunos de pós-graduação enfrentam.

Como já anunciado anteriormente, acredito que muito das conclusões foram sendo elaboradas no decorrer da construção dos capítulos, onde a busca

dos significados dos textos da biogerontologia, me levou ao exercício permanente de novas sínteses.

A perspectiva de relacionar diretamente os exercícios físicos e a biologia do envelhecimento, inicialmente foi muito tentadora. Com o aprofundamento na literatura, e diante de meus olhos passando os mais variados argumentos biológicos, concluí que a própria organização desta área é extremamente aleatória, e não apenas o conhecimento sobre o qual se estrutura.

Se isso é uma verdade, compreendi ser praticamente impossível relacionar diretamente nossas intervenções da educação física com a biogerontologia, exatamente pela aleatoriedade dos fenômenos que ela investiga, embora indiscutivelmente esta seja uma área do conhecimento em franca expansão, pois as possibilidades de fazê-lo são ainda incipientes.

Creio que a atuação da Educação Física junto aos idosos deva ser pautada pela busca de uma maior qualidade de vida, e os elementos para pensá-la, já foram introdutoriamente apresentados no item 3.6. Para dar seqüência ao esforço de conclusão deste trabalho, me deterei em alguns dos "Por quês" sistematizados no Capítulo 5, tendo como cenário a atuação da Educação física, e como pano de fundo, a Qualidade de Vida.

A possibilidade de relacionar alguma explicação biológica para o envelhecimento - neste documento organizado em forma dos Por quês do Cap. 5- com a ação da Educação Física, é de exeqüibilidade mais perceptível nos dois primeiros itens: "Por que existe um projeto natural?" e "Por que nossos sistemas endócrino e nervoso perdem em eficiência?", e que são classificados por Hayflick (1996) como estruturados na forma de eventos propositais. Os outros 13 itens, pelo elevado grau de aleatoriedade que os compõem, são de difícil operacionalização.

Vale dizer que as reflexões de Shepard (2003) se apresentaram extremamente corretas, ao afirmarem que a maioria dos sistemas corporais demonstra declínio acelerado de função relacionada à idade. Porém, o ponto até

o qual isso é devido a um decréscimo paralelo na atividade física habitual, permanece obscuro.

Se envelhecemos por que existe um projeto natural, seja ele por vontade de Deus, seja como ocaso do processo desenvolvimental, ou ainda por programação genética, questiono se é possível intervir neste processo, restando saber suas características para entender quais são as possíveis intervenções. Sabe-se que a prática de exercícios físicos altera vários indicadores de uma pessoa idosa, inicialmente aqueles ligados a sua dimensão orgânica, a seguir em sua estruturação psicológica e, finalmente, na sua dimensão social, em uma espiral crescente.

Se envelhecemos por que o sistema neuro-endócrino perde eficiência, é possível afirmar também que, a partir da regra do uso e do desuso (com ressalvas) a estimulação feita sobre estes sistemas reverte alguns processos de atrofia (evidentemente se não estiverem instaladas patologias). Vale sempre o raciocínio de que muito das "perdas" e "efeitos do envelhecimento" apresentados, são decorrentes do estilo de vida que leva o idoso, e não propriamente obrigatoriedade do envelhecimento. Então sou obrigado a concordar com o questionamento de Papaleo Netto (1996) no presente texto à p. 61 referindo-se a uma certa aleatoriedade nas alterações nestes sistemas.

Os exercícios físicos são conhecidos, entre outras coisas, por alterarem taxas metabólicas dos indivíduos, acelerando seu funcionamento, o que nos idosos é responsável por exemplo, pelo aumento da temperatura em repouso. Se alteramos este indicador, estaremos qualificando a vida de um velho, pensando em seu bem estar físico, com a ressalva de Shepard (2003) que informa que o limiar anaeróbico se torna mais próximo para um idoso do que para um jovem em um trabalho determinado, além de aumentar o período de recuperação após a atividade.

Poderia relacionar ainda a teoria do sistema imunológico com um conceito corrente entre os praticantes de exercícios físicos, o de que sua prática levaria

inclusive a uma melhoria nas defesas do organismo. Correta ou não, esta afirmação está vinculada principalmente à corrente que estabelece relação entre educação física e saúde. O mesmo Shepard (2003) citado acima indica que provavelmente a relação entre exercícios e sistema imunológico se repete àquela estabelecida com indivíduos jovens, onde exercícios moderados são estimulantes das defesas, e os exercícios físicos excessivos provavelmente debilitariam ainda mais um indivíduo que já se encontra em um quadro sintomático.

Me deterei agora, nas proposições de Freire (2000) apresentadas na p. 37 deste estudo quanto as tentativas de um envelhecimento bem sucedido, finalidade de grande parte dos estudos acadêmicos e, mais do que isso, objetivo da maioria dos projetos de extensão espalhados pelo Rio Grande do Sul capitaneados pelas Universidades. Procederei desta forma por que creio que a atuação da educação física engloba várias possibilidades no trato das três dimensões propostas: emocional, cognitiva e comportamental.

Ao pensarmos no aspecto emocional, entendido como estratégias e habilidades do indivíduo para lidar com o stress, nossa ação pedagógica oferece aos alunos idosos momentos para re-equilíbrio desse embate com as situações estressantes, confrontando-os com situações novas e/ou diferentes desafios. Uma participação diante de um novo grupo de pessoas, demanda certamente uma preparação individual significativa, e a "perda da vergonha" necessária para ingressar e compartilhar da vida grupal, auxilia no processo permanente de enfrentar novidades. Na dimensão emocional vale fazer ainda uma referência ao conceito de resiliência, entendido aqui, de acordo com Garmezi (apud NÉRI 1995) "*...como a capacidade de recuperação e manutenção do comportamento adaptativo, quando ameaçado por um evento estressante*"(p. 199).

Outro ponto interessante de ser registrado é que os exercícios físicos podem ser entendidos como contribuindo com a capacidade de reserva do indivíduo, colaborando da seguinte forma, segundo Staudinger, Marsiske & Baltes (apud NÉRI, 1995):

O grau de plasticidade é contingente a capacidade de reserva do indivíduo, a qual é constituída pelos seus recursos internos (por exemplo, a capacidade cognitiva e a saúde física) e pelos recursos externos (por exemplo, a rede social, o status econômico) disponíveis num dado momento (p. 196-7).

Quanto à dimensão cognitiva, entendida como capacidade para resolução de problemas, os jogos e brincadeiras que desenvolvemos ao trabalhar a criatividade e a memória, atingem certamente estes objetivos, além do fato da própria situação de aula de Educação Física necessitar de operações cognitivas permanentes, o que interage com a plasticidade cerebral.

A dimensão comportamental, que se relaciona com o desempenho e competência social, não é diferente, pois novas habilidades são descobertas no convívio com outros idosos, extrapolando os próprios limites e expectativas. Novos relacionamentos construídos nos grupos de convivência, trazem elementos para adequar em seu devido lugar preocupações, anseios e desesperanças, como por exemplo as incertezas quanto ao futuro de filhos e netos, os limites da saúde que se apresenta cada vez mais delicada, etc. Estes temas todos, tão presentes no cotidiano destes idosos -quanto inversamente distante do horizonte dos jovens- encontram acomodação no processo de interlocução com os novos "pares".

Quanto à qualidade de vida, ficam ainda algumas sugestões. Creio que ela será atingida, se o NIEATI mantiver a caminhada que julgo até então como correta:

- diversificando projetos no sentido de atender os idosos em diferentes formas de ação universitária;
- ampliando o número de idosos atendidos, pois se é verdade que atendemos uma parcela considerável de nossa população envelhecida, sabemos também que existem muitas pessoas que ainda desconhecem o trabalho do NIEATI;

- respondendo pela formação de recursos humanos, tanto na perspectiva da graduação com em cursos de pós-graduação;
- contribuindo com a divulgação científica das pesquisas realizadas junto a estes idosos e que em um primeiro momento servem para qualificar os futuros pesquisadores mas servem também como uma usina de conhecimentos;
- participando nas instâncias político-administrativas e decisórias, como nos Conselhos Municipal e Estadual do Idoso;
- construindo uma intervenção multifacetada, que conta com o trabalho e a dedicação de mais de 140 acadêmicos das mais variadas carreiras universitárias,
- uma compreensão de trabalho de equipe centrada principalmente no empenho e na dedicação pelo que fazemos.

Nesse sentido, a elaboração de trabalhos acadêmicos em nível de pós-graduação somando diferentes áreas, seria um desafio interessante de ser arquitetado, e acredito, estamos no caminho, o que pode ser percebido pelo número cada vez maior de carreiras universitárias que vem se somando ao trabalho com a terceira idade, produzindo já, monografias de especialização no nosso programa com formação em graduação diferente da educação física.

Uma melhor qualidade de vida será atingida também se a educação física for pensada não mais como uma busca de corpos perfeitos, forjando situações de disputa, mas sim, rompendo com o antigo receituário esportivo e pensando em garantir melhorias nas atividades da vida diária.

Será atingida ainda se a biogerontologia continuar suas pesquisas, desvendando os intrincados caminhos que a vida percorre, nas profundezas mais íntimas de todos nós, revelando, como diz Morin (2001) um mundo maravilhoso de certezas e um número ainda maior de incertezas. Talvez apontando elementos

que possam ser operacionalizados experimentalmente, para estruturarmos desenhos de pesquisa relacionados à Educação Física.

Será atingida esta qualidade de vida finalmente se a gerontologia enquanto ciência, for construída com a mesma compreensão de conhecimento que a humanidade tinha antes da modernidade, antes da fragmentação disciplinar cartesiana, pensando então, em trabalhos de equipes, caso contrário, a rede se rompe, e aí, quando eu mesmo daqui a algum tempo olhar para trás -observado quem sabe de outro plano por Ely e Nepomuceno- talvez concorde com o poeta Glênio Fagundes.....

*Gastei as léguas de moço  
Em sonhos que não vingaram  
E só, fiquei na distância dos  
Rastros que se apagaram..*  
(Invernica)

## 10-REFERÊNCIAS

ACOSTA, Marco A - A corporeidade da terceira idade: um diálogo possível entre a educação física e a antropologia. Dissertação de Mestrado. UFSM, 2000.

\_\_\_\_\_ - A ludicidade na terceira idade. In: Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico. (Org) Santa Marli P. dos Santos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000a.

\_\_\_\_\_ - Contribuições para o trabalho com a terceira idade. Santa Maria: o editor, 2002.

ALMEIDA FILHO, Clineu de M. -Antioxidantes e radicais livres. *In*: Tratado de Geriatria e Gerontologia (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M.. RJ: Guanabara Koogan, 2002.

AMADO, Janaína; FERREIRA, Marieta de M. -Usos & abusos da história oral. RJ: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1996.

ANDRADE, Luis A.; SILVA, Edson P. - O que é vida? Ciência Hoje. Vol 32, N 191. p. 16-23. 2003.

ARKING, Robert - Is there a common mechanism of aging? Biology of aging: observations and principles. 2 ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1998.

ASSMANN, Hugo –Paradigmas educacionais e Corporeidade. 2ª ed. Piracicaba: UNIMEP, 1994.

AUSTAD, Steven N.; MASORO, EDWARD J. - Handbook of The Biology of aging. San Diego (Califórnia): Academic Press, 2001.

BARROS, Myrian L. - Velhice ou terceira idade? Estudos antropológicos sobre identidade, memória e política. RJ: Editora FGV, 1998.

BEAUVOIR, Simone - A velhice. 3ª ed. RJ: Nova Fronteira, 1990.

BOCK, Sthephen - Melatonina: a fonte da juventude: como ter vida sexual melhor, dormir melhor, ter mais saúde e aumentar seu tempo de vida através de um programa que enfatiza as fontes naturais de melatonina. RJ: Campus, 1996.



BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari - Investigação qualitativa e educação. Porto: Porto Editora, 1994.

BUENO, Francisco da S.- Dicionário escolar da língua portuguesa. 11<sup>a</sup> ed. RJ: FAE, 1986.

CAPRA, Fritjof - O Ponto de Mutação. SP: Cultrix, 1982.

\_\_\_\_\_ - A Teia da Vida. SP: Cultrix, 1996.

\_\_\_\_\_ - As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável. SP: Cultrix, 2002.

CARLSOM, John C.; RILEY, John C.M. - A consideration of some notable aging theories. *Experimental Gerontology*. V. 33, Nos. 1/2. pp 127-134. 1998.

CARPER, Jean - Para de envelhecer agora!: o mais avançado plano para manter a juventude e reverter o processo de envelhecimento. 7<sup>a</sup> ed. RJ: Campus, 1997.

CASTELLANI FILHO, Lino - Educação Física no Brasil: a história que não se conta. Campinas, SP: Papirus, 1988.

\_\_\_\_\_ - Política Educacional e educação física. Campinas, SP: Autores Associados, 1998.

CHAUÍ, Marilena - Convite à filosofia. 11<sup>a</sup> ed. SP:  tica, 1999.

CHIES, José A. - Imunologia e envelhecimento. In: : JECKEL-NETO, Emílio e M NICA DA CRUZ, Ivana (Org). Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

CHOPRA, Deepack- Corpo sem Idade, Mente sem fronteiras. 8<sup>a</sup> ed. RJ: Rocco, 1994.

COSTA, Vera L. - Prática de Educação Física no 1<sup>o</sup> grau: modelo de reprodução ou perspectiva de transformação? 2<sup>a</sup> ed. SP: Ibrasa, 1987.

CUCHE, Denys - A noção de cultura nas ciências sociais. Bauru: EDUSC, 1999.

DAMATTA, Roberto - Relativizando: uma introdução às ciências sociais. RJ: Rocco, 1987.

DAWKINS, Richard - O gene egoísta. Belo Horizonte: Itatiaia/EDUSP, 2001.

DEBERT, Guita G. - A antropologia e o estudo dos grupos e das categorias de idade. In: Velhice ou Terceira Idade? (Org) Myrian M. Lins de Barros. RJ: Editora FGV,1998.

\_\_\_\_\_ - A Reinvenção Da Velhice. Sp: Editora da USP: FAPESP, 1999.

DEMO, Pedro - Metodologia Científica em Ciências Sociais. 2ª ed. SP: Atlas, 1989.

EL-HANI,Charbel N.; VIDEIRA, Antonio A - O que é vida? Para entender a biologia do Século XXI. RJ: Relume Dumará, 2000.

EMMECHE,Clauss; EL-HANI, Charbel Niño - Definido vida. In: EL-HANI,Charbel N. & VIDEIRA, Antonio A - O que é vida? Para entender a biologia do Século XXI. RJ: Relume Dumará, 2000.

ESPÓSITO, Vitória H. C. Pesquisa Qualitativa: modalidade fenomenológico-hermenêutica. Relato de uma pesquisa. In: A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico. (Org). BICUDO, Maria A V.; ESPÓSITO, Vitória H. C. 2ª edição revista. Piracicaba, SP: Editora Unimep, 1997.

FARIA JÚNIOR, Alfredo -Pesquisa em Educação Física: enfoques e paradigmas. In: Pesquisa e produção do conhecimento em educação física: livro do ano 1991 / SBDEF, Sociedade Brasileira para o Desenvolvimento da Educação Física. Org. Alfredo G.Faria Júnior e Paulo de Tarso Farinatti. RJ: Ao Livro Técnico, 1992.

FERREIRA, Elizabeth T.; ANDRADE, Claudia C. - Níveis de radicais livres dosados por quimioluminescência em pacientes submetidas à cirurgia e quimioterapia por câncer de mama. Caderno Suplementar de Ginecologia e Obstetrícia. Vol 56 - Ago 1999.

FLECK,Steven. Treinamento de resistência e envelhecimento . Revista Brasileira de Ciência e Movimento. 7 (02) 1993.

FORCIEA, Mary A - Segredos em geriatria: respostas necessárias ao dia-a-dia em rounds, na clínica, em exames orais e escritos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.  
FORMIGARI,Lia – O Mundo depois de Copérnico.SP: Martins Fontes, 1981.

FOX, Edward L. -Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 2ª ed. RJ: Ed. Interamericana, 1983.

FREIRE, Sueli A -Envelhecimento bem-sucedido e bem-estar psicológico. *In: E por falar em boa velhice.* Anita Néri (Org)Campinas, SP: Papirus, 2000.

FREUD, Sigmund -Os pensadores. SP: Abril Cultural, 1978.

GADAMER, Hans-George -Verdade e Método. 2ª ed. Petrópolis,RJ: Vozes, 1998.

GARNICA, Antonio V. M.; BICUDO, Maria A V. - Um estudo Hermenêutico do texto de matemática. *In: A pesquisa qualitativa em educação: um enfoque fenomenológico.* Org. BICUDO, Maria A V. & ESPÓSITO, Vitória H. C. 2ª edição revista. Piracicaba,SP: Editora Unimep, 1997.

GEERTZ, Clifor -A interpretação das culturas.RJ: Guanabara Koogan, 1989.

GHIRALDELLI JR.,Paulo - Educação Física Progressista: a pedagogia crítico-social dos conteúdos e a educação física brasileira. 2ª ed. SP: Loyola, 1989.

GOERGEN, Pedro - Pós-Modernidade, ética e educação. Campinas,SP: Autores Associados, 2001.

GOLDSPINK,Geoffrey -Selective gene expression during adaptation of muscle in response to different physiological demands. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part B* 120 (1998) 5-15.

\_\_\_\_\_ - Cellular and molecular aspects of muscle growth adaptation and ageing. *Gerontoly* V. 15 No 01. 1998.

GORDILHO, Adriano (et.al.)-Desafios a serem enfrentados no terceiro milênio pelo setor saúde na atenção integral a idoso. RJ:UnATI,2000.

GUIMARÃES, Renato M. - Terapias Antienvelhecimento. *In "Tratado de Geriatria e Gerontologia"* (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M. RJ: Guanabara Koogan, 2002.

HAWKING, Stephen- Uma breve história do tempo. 28ª ed. RJ: Rocco, 1997.

HAYFLICK, Leonard -Como e porque envelhecemos. RJ: Campus, 1996.

HERMÓGENES, José - Saúde na terceira idade. 9ª ed.RJ: Record, 1998.

HILLMAN, James - A força do caráter: e a poética de uma vida longa. RJ: Objetiva, 2001.

HORGAN, John- O fim da Ciência. SP: Companhia das Letras,1998.

JAZWINSKI, S.Michal - Biological aging research today: potential, preeves, and problems. *Experimental Gerontology*, 37 (2002) 1141-1146.

JECKEL-NETO, Emílio - Gerontologia: desafio para o século XXI. *In: Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

\_\_\_\_\_ - Tornar-se velho ou ganhar idade: o envelhecimento biológico revisitado. *In: Néri, Anita L. (Org) Desenvolvimento e envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas*. Campinas,SP: Papyrus, 2001.

JECKEL-NETO, Emílio; CUNHA, Gilson L. - Teorias Biológicas do envelhecimento. *In Tratado de Geriatria e Gerontologia (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M.* RJ: Guanabara Koogan, 2002.

JUNG, Carl G. O homem e seus símbolos. RJ: Nova Fronteira , 1997.

JUNQUEIRA,Luiz; CARNEIRO, José - Biologia celular e molecular - 7ª ed. RJ:Editora Guanabara Koogan, 2000.

KATCH, Frank I. , KATCH, L. Victor, MCARDLE, Willian -Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 4ª ed. RJ: Guanabara Koogan,1998.

KIRKWOOD, Tom -Os melhores anos de nossas vidas. RJ: Record, 2001.

KIRKWOOD, T.B.L.; KOWALD, A. -Network Theory of aging -*Experimental Gerontoly*, V. 32. Nos. 4/5. pp. 395-399, 1997.

KUNZ, Elenor - Educação Física escolar: seu desenvolvimento, problemas e propostas. ANAIS DO SEMINÁRIO BRASILEIRO EM PEDAGOGIA DO ESPORTE. Santa Maria, 1998. Ps.114-119.

KURK, Mitchell; WALKER, Morton –Pare de Envelhecer e revitalize sua vida: um programa completo para prolongar a juventude. RJ: Campus, 1999.

LANE, Mark INGRAM, Donald & ROTH,George - A fonte da juventude. *Scientific Americam Brasil*. Vol 1 N 03. Agosto, 2002.

LARAIA, Roque -Cultura uma conceito antropológico. RJ: Zahar,1989.

LÊ BOURG, Èric - Evolutionary Theories of aging: handle with care. *Gerontology* (1998) 44: 345-348.

\_\_\_\_\_ - Gerontologists and the media in a time of gerontology expansion. *Biogerontology* 1: 89-92, 2000. Netherlands.

LEITE, Paulo F. -Exercício, Envelhecimento e Promoção de Saúde. Belo Horizonte: HEALTH, 1996.

LIBÂNEO, José C. -Democratização da escola Pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 7ª ed. SP: Loyola, s.d.

LIBERMAN, Sami - Envelhecimento do Sistema Endócrino. *In* Tratado de Geriatria e Gerontologia (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M. RJ: Guanabara Koogan, 2002.

LÜDKE, Menga- Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. SP:EPU, 1986.

MADDOX, John -O que falta descobrir: explorando os segredos do universo. RJ: Campus, 1999.

MÂNICA DA CRUZ, Ivana -Genética do envelhecimento, da longevidade e doenças crônico-degenerativas associadas à idade. *In*: Tratado de Geriatria e Gerontologia (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M. RJ: Guanabara Koogan, 2002.

MÂNICA DA CRUZ, Ivana & SCHWANKE, Carla H. A. -Reflexões sobre a biogerontologia como uma ciência generalista, integrativa e interativa. *In* Estudos Interdisciplinares sobre o envelhecimento. V. 03, 2001. Porto Alegre.

MARINO, Marília C. de A, MORAES, Edgar N, & SANTOS, Anielo G.R dos - Avanços e Perspectivas em geriatria. *In*: Tratado de Geriatria e Gerontologia (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M. RJ: Guanabara Koogan, 2002.

MASCARO, Sonia de A. - O que é Velhice? SP: Brasiliense, 1997. (Coleção primeiros passos; 310).

MASORO, Edward - Challenges of biological aging. New York: Springer, 1999.

MATSUDO, Sandra M. - Envelhecimento & Atividade Física. Londrina: Midiograf, 2001.

MATSUDO, Sandra M.; MATSUDO, Victor K.. Prescrição e benefícios da atividade física na terceira idade. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. 6(04) 1992.

MATSUURA, Oscar T. -Vida extraterrestre. In: EL-HANI, Charbel N.; VIDEIRA, Antonio A - O que é vida? Para entender a biologia do Século XXI. RJ: Relume Dumará, 2000.

MATURANA, Humberto – A ontologia da realidade. (Org) Cristina Magro, Miriam Graciano e Nelson Vaz. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997.

\_\_\_\_\_ -Da biologia à psicologia. 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998ª.

\_\_\_\_\_ - Emoções e Linguagem na educação e na Política. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998b.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco - De máquinas e seres vivos: autopoiese - a organização do vivo. 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MAZO, Giovana Z.- Educação Física e o idoso: uma concepção gerontológica. Porto Alegre: Sulina, 2001.

MEDVEDEV, Zhores A.- An Attempt At a rational classification of theories of aging. Biol. Rev. (1990), 65, pp. 375-398. Great Britain.

MEIHY, José Carlos -Manual de história oral. SP: Loyola, 1996.

MELLO, Luiz G. De - Antropologia Cultural: iniciação, teoria e temas. 6ª ed. Petrópolis, Vozes, 1995.

MESSY, Jack -A pessoa idosa não existe. 2ª ed. SP: ALEPH, 1999.

MITTELDORF, Joshua - Can experiments on caloric restriction be reconciled with the disposable soma theory for the evolution of senescence?

Capturado da internet: <http://mathforum.org/~josh/shanley.html> em 19/12/02

MORIGUCHI, Emílio H. , ALHO, Clarice S., ZAGO, Alcides J., YAMAMOTO, Germán R. - Aspectos básicos e clínicos do envelhecimento vascular: participação do estresse oxidativo e da disfunção endotelial na aterogênese. (Org) JECKEL-NETO, Emílio e MÂNICA DA CRUZ, Ivana -Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

- MORIN, Edgar –Ciência com consciência. 2ª ed.RJ: Bertrand Brasil, 1998.
- NADEAU M. , PÉRONNET F. e Col. - Fisiologia aplicada na atividade física. SP: Manole, 1985.
- NÉRI, Anita L (Org)- Qualidade de vida e idade madura. 4ª ed. Campinas,SP: Papyrus, 1993.
- \_\_\_\_\_(Org)- Psicologia do envelhecimento. Campinas,SP: Papyrus, 1995.
- \_\_\_\_\_(Org)- Desenvolvimento e envelhecimento: perspectivas biológicas, psicológicas e sociológicas. Campinas,SP: Papyrus, 2001.
- NÉRI, Anita L.; FREIRE, Sueli A - Apresentação: qual é a idade da velhice? *In: E por falar em boa velhice.* Anita Néri (Org)Campinas,SP: Papyrus,2000.
- NIEMAN, David C. - Exercício e Saúde. SP: Ed. Manole, 1999.
- OLSZEWER, Efrain - Envelhecer com saúde. -2ª ed.SP: Nova Linha Editorial, 1994.
- \_\_\_\_\_-Radicais livres em Medicina Esportiva. SP: Tecnopress, 1997.
- PAPALEO NETTO, Matheus -Gerontologia. SP: Editora Atheneu, 1996.
- \_\_\_\_\_- O estudo da velhice no Século XX: Histórico, definição do campo e termos básicos. *In: Tratado de Geriatria e Gerontologia* (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M. RJ: Guanabara Koogan, 2002.
- PAPALIA, Diane; OLDS, Sally W.- Desenvolvimento Humano. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PERRON, Roger - História da Psicanálise. SP: Martins Fontes, 1991.
- PÉRONNET F.; NADEAU M. E COL- Fisiologia aplicada na atividade física. SP: Manole, 1985.
- PURVES, William - Vida: a ciência da biologia. 6ª ed. Porto alegre: Artmed, 2002.
- RAMOS-VASCONCELOS, Gabriella; ALVES, Ana L H.; HERMES-LIMA, Marcelo- Radicais livres, antioxidantes e a adaptabilidade animal. *In: O que é vida? Para*

entender a biologia do Século XXI. (Org) Charbel N. El-Hani & Antonio A. P. Videira. RJ: Relumé Dumará, 2000.

SAAVEDRA, Carmem C. -Evolução da longevidade e do envelhecimento. In: Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento I. (Org) Emilio A. Jeckel Neto & Ivana B. Mânica da Cruz . Porto Alegre: Edipucrs, 2000.

SAAVEDRA, Carmem C.; GAIESKY, Vera Lúcia - Telômeros e envelhecimento. *In*: Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento I. (Org) Emilio A. Jeckel Neto & Ivana B. Mânica da Cruz . Porto Alegre: Edipucrs, 2000.

SAHELIAN, Ray -DHEA: a energia vital: tudo o que você precisa saber sobre este novo hormônio natural. RJ: Campus, 1997.

SANTARÉM, José M. Exercícios com pesos para pessoas idosas . Cadernos da terceira idade. Ano VI, N 10, Jul 1995.SESC, São Paulo.

SANTIN, Silvino -Educação Física: uma abordagem filosófica da corporeidade. Ijuí,RS: Ed. UNIJUÌ, 1987.

SANTOS, Francisco J. - Considerações sobre corpolatria. Rev. Motrivivência. Ano II - Nº 03 , jan 1990.

SANTOS, Jair - O que é Pós-moderno. 8ª ed. SP:Brasiliense, 1990.

SANTOS, Boaventura de S.- Pela Mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade. 8ª ed. SP: Cortez, 2001.

\_\_\_\_\_-Um discurso sobre as ciências. 13ª ed. Porto: Aprofundamento, 2002.

SANTOS FILHO, José C. - Pesquisa quantitativa versus pesquisa qualitativa: o desafio paradigmático. *In*: Pesquisa educacional: quantidade - qualidade. José C. dos Santos Filho; Sílvio S. Gamboa (Org). 2ª ed. SP: Cortez, 1997.

SAVIANI, Dermeval - Escola e Democracia. 20ª ed. SP: Cortez, Editores Associados, 1988.

SHEPHARD, Roy J. Aging, physical activity, and health. Human Kinetics:1997.

SHEPHARD, Roy J -Envelhecimento, atividade física e saúde.SP: Phorte, 2003.

SIVIERO, Josiane, TAUFER,Maristela; MASTROENI,Marco -Nutrição e envelhecimento humano. *In*: Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento.



(Org) Emilio A. Jeckel Neto & Ivana B. Mânica da Cruz Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

SMITH, Timothy L. - A revolução antienuelhecimento: um programa radical de rejuvenescimento. 2ª ed. RJ: Campus, 2000.

SOLOMON, Henry -O mito do exercício. SP: Summus, 1991.

SOUSA, Marcelo Valle de (Org) - Gestão da vida? Genoma e Pós-genoma. RJ: Ao Livro Técnico: Bluhm; Brasília,DF: EdUnB, 2001.

SPIRDUSO, Waneen W. - Physical Dimensions of Aging. Human Kinetics,1995.

STUART-HAMILTON, Ian -Psicologia do Envelhecimento. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

THOMPSON, Paul -A voz do passado. RJ: Paz e Terra, 1992.

TRIVIÑOS, Augusto N.- Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais. SP: Atlas, 1987.

VARGAS, Herber Soares. Psicologia do envelhecimento. SP: Fundo Editorial BYK-PROCIENX, 1983.

VEIGA, Ada M. V. -Imunidade e Envelhecimento. *In* Tratado de Geriatria e Gerontologia (Org) FREITAS, Elizabete V.; PY, Ligia; NÉRI, Anita L.; CANÇADO, Flávio A X.; GORZONI, Milton L.; ROCHA, Sônia M. RJ: Guanabara Koogan, 2002.

VIEYRA, Adalberto; SOUZA-BARROS, Fernando -Teorias da origem da vida no século XX. (Org) EL-HANI,Charbel N. & VIDEIRA, Antonio A - O que é vida? Para entender a biologia do Século XXI. RJ: Relume Dumará, 2000.

VIJG,Jan; WEI, Jeanne Y. - Understanding the Biology of aging: the key to prevention and therapy. JAGS, 43: 426-434, 1995.

YOUNGSON, Robert -Como combater os radicais livres: o programa de saúde dos antioxidantes. RJ: Campus, 1995.

WEINECK, Jurgen -Biologia do Esporte. SP: Manole, 1991.

WILLIAMS, Robim; CUMMINGS, Steve -Jargão: o dicionário informal dos termos da informática.SP: Callis,1994.

# **ANEXOS**

**ANEXO A- ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM COLABORADORES IDOSOS**

I-DADOS DO PROJETO.

Nome: Educação física, biogerontologia e a interface da qualidade de vida  
Pesquisador: Prof. Ms. Marco Aurélio de Figueiredo Acosta  
Orientador: Prof. Dr. José Francisco Silva Dias  
Instituição: Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano /  
Centro de Educação Física e Desportos / Universidade Federal de Santa Maria  
Endereço: Rua Henrique Dias, 172 /205 -Santa Maria /RS -CEP 97010-220  
Fone: (55) 30277084 / (55) 99569492

II-DADOS DE ANAMNESE.

Data / Local da Entrevista:

1-Nome

2-Data e local de nascimento:

3-Estado civil:

4-Endereço:

5-Telefone:

6- Moradia: ( ) individual  
( ) c/ outra (s) pessoa (s). Quem

7-Situação financeira: ( ) aposentada(o) ( X ) pensionista  
( ) possui outra fonte de renda

8- Filhos: 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) + 5 ( )

9- Netos: 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) + 5 ( )

10- Toma regularmente algum medicamento: ( ) pressão ( ) coração ( ) coluna  
( ) diabetes ( ) osteoporose ( ) rep. Hormonal ( ) cabeça

11- Qual o programa preferido de televisão:

12- Qual o programa preferido no rádio: -----

13- Qual a sua religião

14- Você possui algum plano de saúde:

15- Qual a sua escolaridade

16- Descrição dos sujeitos: aparência física, seus maneirismos, seu modo de vestir, falar e agir. Aspectos que o distingue dos outros.

17- Reconstrução dos diálogos: as palavras, os gestos, os depoimentos, as observações feitas entre os sujeitos ou entre este e o pesquisador.

.....  
.....  
.....

### III- QUESTÕES DA PRIMEIRA IDADE.

- 1- Fale sobre seus pais: tipo físico, personalidade, situação econômica, escolaridade, religiosidade, vida social.
- 2- Em sua família, quantos irmãos você tem (teve) e qual a sua ordem de nascimento.
- 3- Como você descreveria sua casa na infância.
- 4- Como você considera a situação financeira de sua família na sua infância.
- 5- Como foram seus estudos na infância (esc. Pública /particular; rígida /flexível)
- 6- Quais as opções de lazer que você dispunha na infância.
- 7- Quanto a sua educação em casa, você diria que foi educado com austeridade ou com mais liberdade? (castigos, xingamentos)
- 8- .....

### IV- QUESTÕES DA SEGUNDA IDADE.

- 9- Descreva a construção do seu casamento: namoro, expectativa, festa, etc.
- 10- Como foi a chegada dos filhos.
- 11- Como você caracterizaria sua condição financeira no começo do casamento.
- 12- Em casa, quem executava as tarefas? Quem pagava as contas?
- 13- Você teve um trabalho remunerado fora de casa? ( se teve, foi patrão ou empregado? Com homens ou mulheres? Quantos?)
- 14- Aconteceu algum "evento não-normativo" em sua vida: acidente com morte, desastre ambiental, guerra, doença grave de familiar, etc

### V- QUESTÕES DA TERCEIRA IDADE.

- 15- Como foi a chegada dos netos.
- 16- Descreva sua rotina doméstica.
- 17- Você tem cuidados com sua saúde? ( vitaminas, medicamentos, terapias)
- 18- Você executa exercícios físicos?
- 19- Como você descreveria a sua participação social: festas, amigos, namorados (as).
- 20- Quais as características que você vê em si mesmo nesta faixa etária (emocionais, intelectuais, físicas, sociais)

**ANEXO B - INSTRUMENTO DIRIGIDO AOS BOLSISTAS DO NÚCLEO  
INTEGRADO DE ESTUDOS E APOIO À TERCEIRA IDADE -NIEATI**



**ANEXO C - QUADRO COMPARATIVO ENTRE TEORIAS BIOLÓGICAS DO ENVELHECIMENTO ELABORADO PELO AUTOR**



**ANEXO D - ARTIGO PUBLICADO NO JORNAL "O ESTADO DE SÃO PAULO",  
DE 06 DE JULHO DE 2003. DE AUTORIA DE JOÃO UBALDO RIBEIRO**