

Ontogenia: do nascimento à velhice

Autores

Cândida Gomide Paixão
Débora Moreira De Souza
Flávia Avelar Henrique
Kelly Rejane Soares
Marcial Muzzi
Maria Cecília Santos Limoeiro
Maria Madalena Dias
Patrícia Rangel Ianelli
Thaís Capúcio De Resende

Professor-orientador:

Prof. Fernando Pimentel Souza

REVISTA DE PSICOFISIOLOGIA, 2(1), 1998

Laboratório de Psicofisiologia

do Departamento de Fisiologia e Biofísica
do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG
página na internet: <http://www.icb.ufmg.br/lpf>

Índice

1.0)	INTRODUÇÃO	3
1.1)	Infância, alguns aspectos e considerações históricas.....	3
1.2)	Da fecundação à morte o homem é um ser dinâmico.....	4
1.3)	A hereditariedade, como transmissor de caracteres fisiológicos e psíquicos.....	5
2.0)	A INFÂNCIA	7
2.1)	O desenvolvimento é contínuo.....	7
2.2)	Desenvolvimento motor.....	9
2.3)	Desenvolvimento segundo Jean Piaget.....	10
3.0)	A ADOLESCÊNCIA	14
4.0)	O ADULTO	16
5.0)	O CLIMATÉRIO MASCULINO E FEMININO	16
6.0)	A VELHICE	17
6.1)	Envelhecimento morfofisiológico e bioquímico.....	19
6.2)	Envelhecimento normal.....	19
6.3)	Biologia e envelhecimento.....	20
6.4)	Envelhecimento físico de órgãos e sistemas.....	21
6.5)	Doença de Alzheimer.....	24
6.6)	Tratamento atual da doença de Alzheimer.....	25
6.7)	Epidemiologia do Mal de Alzheimer.....	26
6.8)	Expectativa de vida.....	27
7.0)	Agradecimentos e dedicatória.....	28
8.0)	Referências bibliográficas.....	28
9.0)	Comentários do Editor.....	29

1.0) INTRODUÇÃO

1.1) Infância, alguns aspectos e considerações históricas

Não podemos compreender o homem, sem primeiro entender a criança. Não podemos compreendê-la, realmente, sem conhecê-la em seu primeiro ano de vida. Podemos compreendê-la melhor nessa fase quando tivermos estudado o feto e seu desenvolvimento. A fim de entender a ordem e o curso do desenvolvimento pré-natal, devemos conhecer algo sobre os mecanismos da hereditariedade. Tudo isso significa que é muito útil ter uma visão longitudinal do problema. Observar o adulto maduro, em toda a sua complexidade e tentar deslindar a trama de sua vida parece uma tarefa muito difícil. Simplifica enormemente o problema, iniciar quando o indivíduo se acha ainda nos seus primeiros estágios de vida, quando as tendências estão aparecendo e os padrões de comportamento se formando e solidificando numa rede neuronal. Só assim conseguiremos ter uma melhor compreensão e um discernimento mais profundo do indivíduo maduro. O homem que ouviu uma história desde o começo está numa posição muito melhor para julgar o significado e a importância do fim.

Com a vulgarização do conceito de evolução, de Charles Darwin, o homem veio a se interessar pelas suas origens biológicas e pela sua genealogia. Esse interesse foi centralizado nas origens filogenéticas do homem. Partindo do trabalho de Gregor Mendel, sobre hereditariedade, em 1860, e o reconhecimento de sua importância, em 1900, o interesse se transferiu para o problema das origens ontogenéticas do homem. As simples “leis da hereditariedade” de Mendel vieram a ser amplamente conhecidas e, sem crítica, resolveu-se aplicá-las a todas as características humanas. Pensou-se que a maior parte dos caracteres físicos, a inteligência e muitos aspectos da personalidade agissem como simples caracteres mendelianos unitários na sua transmissão de pais a filhos. Esta crença estimulou um interesse em movimentos eugenéticos que se propuseram a executar o melhoramento da raça através da esterilização dos incapazes e do encorajamento do casamento entre membros superiores da sociedade. Muitos grupos de pessoas se organizaram para promover tais programas. Julgou-se que a debilidade mental, a pobreza, o crime e a imoralidade pudessem ser atribuídos, em grande parte, a uma herança má. Vários estudos sobre a genealogia das famílias foram publicados e pareciam dar considerável apoio a esse conceito geral.

De 1900 a aproximadamente 1920, houve um período no qual o papel da hereditariedade das populações foi superenfaticado. A fixidez e a certeza da determinação hereditária superestimadas e as contribuições ambientais à inteligência, à personalidade, à moral e ao crime foram ignoradas ou subestimadas. Um dos fatos fundamentais da estatística - que a correlação não prova a origem - foi esquecido. Que certos traços acompanhem a genealogia da família não significa que eles sejam obrigatoriamente herdados geneticamente. Há uma “herança social” envolvida na transmissão de muitas coisas de geração a geração e é fácil confundir seus efeitos com os da herança biológica.

A partir das décadas de 1920 e 1930 apresentou-se uma reação à aplicação sem crítica dos simples conceitos mendelianos todas as características humanas e à conseqüente desconsideração da importância dos fatores ambientais. Os geneticistas extremados foram acusados de serem mecanicistas na sua forma de se referirem ao assunto, deterministas na sua filosofia e acientíficos nos seus métodos.

Hoje em dia, estamos numa espécie de período intermediário no qual muito do partidarismo violento, que caracterizou as discussões das décadas de 20 e 30, desapareceu. Não estamos agora empenhados em tentar determinar, maniqueistamente se um traço particular é devido à hereditariedade ou ao meio, mas quais são as contribuições relativas da hereditariedade e do meio para certo traço e os limites da variação que podem ser esperados graças às mudanças em cada um deles ou em ambos.

É importante que se reconheça a realidade das diferenças inatas, quando elas realmente existem. Se existem de fato diferenças inatas em potencial no setor intelectual, é supérfluo, improfícuo e mesmo ademocrático tratar as pessoas como se as diferenças não existissem. Não há nada mais injusto do que dispersar o mesmo tratamento a pessoas diferentes. Apresentar o mesmo programa educacional a todas as crianças, sem respeitar o nível mental ou as suas experiências anteriores, é cacetejar os bem dotados com o que é evidente e dar experiências sem expressão àqueles de menor capacidade. Se estamos dispostos a atender a todas as pessoas do mesmo modo, fornecendo-lhes sapatos, por exemplo, não podemos atingir nosso objetivo fabricando todos num tamanho único.

É importante sabermos algo sobre os limites estabelecidos pelos fatores hereditários, a fim de que se possa tirar o máximo de vantagem das oportunidades ambientais, desenvolvendo, qualquer que seja o potencial que as pessoas possuam.

1.2) Da fecundação à morte o homem é um ser dinâmico.

No homem, durante a fase que precede ao nascimento, a idade pré-natal, o desenvolvimento é rápido, profundo e variado, pois, de uma simples célula inicial, teremos depois de mais ou menos nove meses, uma criança pronta para nascer. Após o nascimento, na infância e na adolescência, períodos de preparação é adquirida uma série inumerável de hábitos, habilidades, atitudes e informações indispensáveis para a vida adulta. Mas todo este desenvolvimento e crescimento maravilhosos que acontecem no ser humano não se dão desorganizadamente ao acaso. Existem fatores e princípios que regulam o desenvolvimento das estruturas cerebrais e processos de suas transformações.

Depois da sua fecundação pelo espermatozóide, o ovo inicia um período de divisões celulares, chamado período de segmentação. Após este período, forma-se uma bola de células, dando origem a mórula. As células da mórula continuam depois a dividir-se, mas construindo uma cavidade no seu interior. Esta etapa de

desenvolvimento tem o nome de blástula. A cavidade feita no interior da blástula tem o nome de blastocélio.

Na chamada gastrulação, formam-se as três camadas iniciais de que derivam todos os tecidos do organismo adulto - incluindo o cérebro e medula espinal. As células que darão origem ao esboço do futuro cérebro situam-se na parte dorsal da bola oca que é a blástula.

O esboço do sistema nervoso fica definitivamente constituído no decurso da etapa embrionária seguinte, que se intitula neurulação.

1.3) A hereditariedade como mecanismo transmissor de caracteres fisiológicos e psíquicos.

Todo organismo humano começa quando um espermatozóide paterno penetra no óvulo materno havendo, assim, a fecundação. A partir daí um novo ser passa a existir e a se desenvolver rapidamente.

Quando a célula germinativa humana amadurece, ela se subdivide por um processo denominado meiose, indo dar origem a células haplóides, que são os espermatozóides no homem e os óvulos na mulher. Estas células são também chamadas de gametas. Cada espermatozóide ou cada óvulo contribui com 23 cromossomos para a formação do ovo ou zigoto. Desta forma a fusão dos dois núcleos dos gametas resulta em uma nova combinação cromossômica em que qualquer ser humano herda o mesmo número de cromossomos tanto da mãe quanto do pai. Os cromossomos são estruturas em forma de filamentos espiralados, ora longos, ora curtos, portadores dos gens responsáveis pela transmissão da hereditariedade. Em cada cromossomo há, aproximadamente 20 genes, ou 1.000.000 genes em cada célula humana. Dentro de cada espécie, o número de cromossomos da célula germinativa é constante.

Quando houvesse a meiose, os mesmos cromossomos fossem para cada um dos gametas (espermatozóide ou óvulo), o mesmo indivíduo teria apenas dois tipos diferentes de gametas. Para cada acasalamento seria possível apenas quatro tipos de crianças geneticamente diferentes. Mas, no entanto, para as combinações de cromossomos dos gametas masculinos ou femininos, temos aproximadamente 8.402.608 espermatozóides ou óvulos geneticamente diferentes. Desta forma, um casal pode produzir milhões e milhões de zigotos distintos.

Esta enorme variedade de combinações possíveis de cromossomos faz com que, em uma mesma família, todos os irmãos, exceto os gêmeos idênticos, sejam geneticamente diferentes apesar das várias semelhanças físicas e psicológicas. Os gêmeos fraternos, embora nascidos em uma mesma época apresentam hereditariedades diferentes, pois são originários de células fecundadas diferentes. Entretanto, os gêmeos univitelinos são indivíduos derivados de uma mesma célula fecundada, e portanto são, geneticamente, iguais.

Umas das sérias inquirições da psicologia é quanto à possibilidade dos fenômenos psíquicos sofrerem influência da hereditariedade. Seria a inteligência característica transmissível de pai para filho? A personalidade seria herdada? Em que a hereditariedade contribuiria para a aprendizagem, para o comportamento esquizofrênico ou para o ajustamento? Ao que parece, de acordo com várias pesquisas realizadas, não são as características psicológicas em si que são herdadas, mas um conjunto de instruções ou programações para seu desenvolvimento. As instruções estão codificadas nos gens, que são os responsáveis pelo que chamamos de hereditariedade. A realização orgânica e cerebral desse programa de códigos depende de vários fatores, entre os quais o fator ambiental.

Chamamos de fator ambiental à soma total de estímulos que atinge um organismo vivo, de modo a traduzir o código genético determinado no momento de sua concepção. Todos os organismos humanos possuem gens que são recebidos dos pais. Esses gens, funcionam como uma programação ou conjunto de instruções que, quando traduzidos e decodificados pelo ambiente, determinarão as estruturas cerebrais, principais responsáveis pelos comportamentos.

O ser humano possui várias espécies de ambientes:

- o ambiente intracelular
- o meio intercelular
- o meio intra-uterino
- o meio físico-geográfico
- o meio social.

Outra forma de considerar os fatores genéticos e do meio são sob a forma de : **maturação e aprendizagem.**

Para que a aprendizagem atue com eficácia no organismo humano é necessário que esse organismo esteja suficientemente maduro para receber tal atuação. Assim, seria desperdício de tempo e esforço tentar ensinar uma criança de cinco meses de idade a andar. Nesse caso dizemos que não houve maturação ou amadurecimento do organismo para tal comportamento.

A criança, ao nascer, é um indivíduo dependente do amparo e do cuidado. Não se alimenta sozinha, não se defende dos perigos, percebe confusamente o mundo exterior. Se não for cuidada e amparada, poderá morrer. O mesmo, entretanto, não acontece com os outros animais. Quanto mais complexo ele for na escala zoológica, mais maduro estará o organismo ao nascer, para enfrentar o meio ambiente. Dizemos que os animais possuem a especialização genética. O homem, ao contrário, tem que levar a cabo uma peregrinação de muitos anos para adquirir tais capacidades. Mas, nesta aparente fragilidade e imaturidade do ser humano ao nascer, em relação aos outros animais, é que está a sua grandeza. No nascer imaturo está sua enorme plasticidade ou capacidade de adaptações e aprendizagem variadas. A criança possui uma capacidade surpreendente de se ajustar aos mais diferentes contextos sociais e culturais. Além disto suas possibilidades de aprendizagem se desenvolvem

continuamente. Os outros animais, ao contrário, já nascem mais maduros mas, em consequência, aprendem menos coisa durante a vida. Assim, esta aparente superioridade dos demais animais, por já apresentarem maior grau de maturação ao nascer, não procede, verdadeiramente.

Entretanto, para que o homem se desenvolva e aprenda tudo que sua potencialidade permite é indispensável, além de um certo grau de maturação, um meio ambiente que o estimule adequadamente. Muitos comportamentos além de andar, falar, correr e pegar, etc. dependem essencialmente de aprendizagem, como escrever, perceber, sentir, pensar, lembrar, imaginar e vários outros aspectos do sentir e integrar informações. A maioria dos seus comportamentos são em parte produto de aprendizagem, com exceção dos reflexos que são automatismos inatos.

A maturação cerebral significa desenvolvimento das estruturas neurofisiológicas, determinado pelas suas potencialidades genéticas e dependente de experiência vivida, chegar ao desenvolvimento do comportamento.

Para que haja aprendizagem, o homem deve, além de estar neurológicamente maduro, viver em um ambiente social humano e ser estimulado por esse ambiente. São bastante elucidativas as narrações acerca do comportamento de crianças que não viveram em ambiente humano, mas entre os animais. Tais crianças desenvolveram características puramente animais e não adquiriram ou perderam para sempre outros comportamentos humanos (Malson, 1964). Fornecem ricos dados sobre a importância de um ambiente social para o desenvolvimento de características humanas. Mas COUTINHO (1976), adverte a respeito da validade de tais experiências que não estão inteiramente sob controle. Mesmo assim, as observações do comportamento de crianças criadas por animais trazem importantes subsídios aos estudiosos do comportamento humano.

2.0) A INFÂNCIA

2.1) O desenvolvimento é contínuo

Apesar de ser possível uma periodização do desenvolvimento humano com características próprias e peculiares, a evolução do homem é ininterrupta e gradativa, obedecendo a certa ordem e regularidade.

Desde a concepção até a maturidade há um paralelo no desenvolvimento do organismo do cérebro e do comportamento. Os traços, físico ou mental, não surgem repentinamente sem a existência de sua estrutura anatômica e funcional muitas vezes bem antes do nascimento da criança. Se por exemplo, uma criança começa a correr, sem nunca ter apresentado tal comportamento antes, isso não significa que tal habilidade foi adquirida naquele exato momento. Ao contrário, houve uma longa e custosa preparação para esse comportamento, tal como: engatinhar, ficar de pé, andar e finalmente correr. De maneira idêntica temos o primeiro dente, que aparece somente

aos seis meses de idade, mas sua estrutura anatômica já existe desde o quinto mês fetal. Assim há a influência do anatômico no comportamento.

Por outro lado devido à continuidade do desenvolvimento é que uma fase da vida influencia as outras fases posteriores. Uma criança que sofreu trauma emocional durante a infância, como por exemplo, a falta de afeto e abandono pelos pais, na idade adulta pode apresentar anomalia de personalidade e do comportamento como resultado deste traumatismo. Assim, a experiência vivida influe na estrutura nervosa sobre forma de retenção na memória. Se não houvesse esta continuidade do desenvolvimento, perder-se-iam em cada nova fase as experiências adquiridas anteriormente. Cada período de vida pode ser um aperfeiçoamento do período anterior e uma preparação para o posterior.

O crescimento na infância consiste em mudanças em tamanho, proporções do corpo e funcionamento. Cada espécie de tecido tem o seu crescimento próprio, que é relativamente independente das outras partes e tecidos do corpo. As proporções do corpo mudam notavelmente do nascimento à maturidade.

O curso geral do crescimento, assinalado por mudanças em peso e altura do nascimento à maturidade, é rápido na primeira infância, depois lento, torna-se rápido outra vez durante o surto de crescimento pré-pubertário, lento na subsequente adolescência e tem um nivelamento final aos dezoito e dezenove anos até vinte e poucos anos.

O menino médio é maior que a menina, exceto num período pouco antes da adolescência. As meninas geralmente são mais amadurecidas que os meninos da mesma idade, embora sendo menores. Tabelas de idade adulta e peso deveriam ser usadas com o devido cuidado em relação à nacionalidade e à origem da família, tamanho do esqueleto e forma individual de crescimento da criança.

Grandes diferenças individuais em tamanho e formas gerais de crescimento devem ser esperadas. Dentro de uma mesma classe, não é raro para a criança mais pesada ser duas vezes e meia mais pesada que a criança mais leve e a mais alta ser aproximadamente cerca de 33 cm mais alta que criança mais baixa. Crianças da mesma idade cronológica podem variar mais que cinco anos em maturidade física.

Mais importante que as diferenças físicas são a avaliação que a sociedade faz dessas diferenças, a aceitação individual dessas avaliações sociais e o seu efeito no seu "auto conceito". As meninas que têm maturação precoce e os meninos de maturação tardia são os únicos que provavelmente se acharão com físicos sexualmente inadequados, por maiores períodos de tempo. Serão esses indivíduos os que mais provavelmente terão problemas sociais de ajustamento relacionados ao seu físico.

Os problemas de ajustamento das pessoas que têm deficiências físicas são essencialmente os mesmos das crianças que apresentam menores desvios, mas em maior escala, com a sobrecarga adicional da falta das habilitações sociais úteis e economicamente necessárias. O indivíduo excepcional lança mão de três formas de ajustamento, que são:

- 1) fuga para um mundo seu, mais limitado;

- 2) rejeição do mundo dos excepcionais e uma tentativa de viver no mundo dos normais;
- 3) uma fórmula conciliatória na qual o excepcional participa com o normal de todas as atividades nas quais ele não se acha numa desvantagem demasiadamente grande e renuncia àqueles setores nos quais a sua deficiência o incapacita, sem esperanças.

Há considerável conflito entre as pressões sociais que impelem o indivíduo a negar sua deficiência e a superá-la, para aceitar sua “diferença”. A criança devia ser ajudada no sentido de encontrar uma fórmula conciliatória inteligente e aceitável entre essas alternativas.

2.2) O desenvolvimento motor

Se refere ao amadurecimento do controle sobre os diferentes músculos do organismo. Este amadurecimento se inicia na idade pré-natal, durante o terceiro mês de gestação, quando o feto apresenta uma forma ainda grosseira de comportamento motor puramente reflexo. A partir do 4o. mês de gestação a atividade motora do feto, aumenta em intensidade e quantidade, já percebida pela mãe. Mas, somente a partir do primeiro mês após o nascimento, com o amadurecimento da área motora cerebral e com o desenvolvimento dos músculos e ossos, é que, a atividade motriz torna-se mais coordenada e diferenciada, será notado o aparecimento de movimentos controlados de partes específicas do corpo.

Quando um estímulo é aplicado em uma determinada zona específica ela irradia-se para todo o organismo. Quando o bebê chora, por exemplo, notamos que todo o seu corpinho se movimenta acompanhando o choro. Isto demonstra que a criança ainda está, neurológicamente, imatura.

Por volta de 1 ano, o trato córtico-espinhal e córtico-nuclear completam sua mielização, possibilitando o início de ficar de pé e caminhar.

O cérebro está praticamente pronto na sua macro-estrutura para ser usado mais intensamente por volta dos 2 anos de idade da criança. Agora as ondas cerebrais, consequência da formação das estruturas colunares no córtex cerebral, estão prontas para acompanhar o desenvolvimento da linguagem.

Dos 2 aos 12 anos, um grande número de botões sinápticos crescem ou passam a funcionar, constituindo a fase de maior plasticidade macroscópica do cérebro. A uma gravação de caminhos de memória definitivos no cérebro, pelo aumento da potenciação elétrica e também ocorre desenvolvimentos de habilidades motoras e de processos mentais e interiorização das estimulações sensoriais.

Na puberdade, a estrutura do cérebro está macroscopicamente definido. A plasticidade cerebral e a capacidade de aprendizagem vão continuar por longos anos, mas num ritmo mais lento, dependendo de sua longevidade de fatores genéticos e da preservação da saúde.

Dos 40 aos 60 anos, o indivíduo se encontra na chamada meia idade, onde começa a deixar o vigor da juventude e começa a se aproximar da velhice, ocorre então, uma nova visão da sua existência.

2.3) O desenvolvimento segundo Jean Piaget

O que acontece com o homem, a nível de desenvolvimento, durante a vida? Como se dá a maturação do ser humano em cada período da existência?

Piaget, interacionista das idéias nativistas e empiristas trabalhou durante muito tempo essas questões propondo uma teoria cognitiva. A construção teórica de Piaget abarca principalmente o desenvolvimento humano até a idade adolescente (período operacional formal - 16 anos) daí para frente, ou seja: da adolescência à velhice, Piaget pouco contribuiu.

Apenas salienta que a forma final atingida na adolescência consistirá no padrão intelectual que persistirá durante a idade adulta.

Piaget salienta que há algo que impede o organismo de dominar de uma só vez, tudo que é cognoscível num determinado terreno, ou seja: não podemos conhecer tudo de uma vez num determinado terreno porque nossa percepção é seletiva e obedece uma ordem lógica e ainda - demanda atuação sobre o objeto de conhecimento. Piaget para construir seu “arcabouço” teórico atuava com seus próprios filhos como objeto de conhecimento além das experiências que conduzia.

Por outro lado também, Piaget não quis dizer que o desenvolvimento intelectual atinge um ápice na adolescência e depois se paralisa. Nada disso, simplesmente o que ocorre é que, uma vez atingido o grau de maturidade mental representado pela oportunidade de realizar operações mentais formais, esta será a forma predominante de raciocínio utilizada pelo adulto. Seu desenvolvimento posterior, segundo ele, consistirá numa ampliação de conhecimentos tanto em extensão como em profundidade, mas não na aquisição de novos modos de funcionamento mental.

A questão inicial de Piaget é fundamentalmente filosófica: o que é o conhecimento? O que conhecemos? Como conseguimos conhecer o que conhecemos?

Num segundo momento, com a ruptura com a filosofia, Piaget fixa como questão básica a sua reflexão epistemológica o processo de construção do conhecimento válido abrindo a possibilidade de utilizar métodos mais adequados para respondê-la, assegurando assim a ruptura com os questionamentos filosóficos clássicos. Entretanto, Piaget envereda-se para a lógica formal, que admite o reducionismo do terceiro excluído, isto é, a base da lógica formal, facilitadora do raciocínio. No entanto, atualmente os filósofos descobriram outra forma de raciocínio, o intuicionismo que é mais geral, portanto mais difícil, mas mais abrangente por não admitir o princípio do terceiro excluído.

A questão central agora é: a natureza dos quadros lógico-matemáticos do pensamento. São eles que nos permitem compreender a realidade exterior; mas de onde provêm estes quadros, estas formas de conhecimento? Podemos pensar que sua origem está no externo, que os impõe ao espírito ou vice-versa; pode-se pensar que sua construção exige uma colaboração necessária entre o sujeito que conhece e o objeto conhecido, e que não são impostos nem por um, nem por outro. Podemos

postular que os quadros mencionados preexistem ao próprio ato de conhecer e que sua evolução não passa de uma atualização progressiva de estruturas preexistentes ou que estas estruturas são o resultado de uma gênese ou construção progressiva. Combinando ambos os critérios - origem dos quadros do pensamento, existência prévia ou construção progressiva - Piaget formula o sistema das epistemologias, classificação das teorias do conhecimento existentes que ele utilizará como base de reflexão para elaborar sua própria postura (de interação) para situar-se no interior do panorama epistemológico.

Assim, por oposição às teorias epistemológicas clássicas, ele define a epistemologia genética por oposição às teorias da evolução, ele define uma teoria que se situa entre o lamarckismo e o mutacionismo e por oposição às outras teorias da inteligência, define a teoria do desenvolvimento operatório.

Assim sendo, além da interpretação que faz das diversas epistemologias, ressalta que esta interpretação se converte em instrumento gerador de hipóteses, tanto em nível propriamente epistemológico como biológico e psicológico.

Brincando com uma colocação parafraseada e antitética (“ver para crer ou crer para ver”), parece que poderíamos dizer ser essa colocação é o cerne da teoria de Piaget. Temos nessa colocação ambígua uma relação de causa x efeito que é própria da ciência no empirismo (“ver para crer”) por exemplo, e própria do desenvolvimento ontogênico segundo uma visão maturacionista de Piaget (“crer para ver”) no racionalismo, onde *a priori* pensamos que há de se ter uma estrutura de pensamento “inteligente e ser estimulada pelo meio) - nas palavras de Piaget. - “O sujeito não descobre verdades que lhe vêm dadas do exterior, mas ao contrário constrói esquemas cada vez mais abstratos, como por exemplo, a lógica e a matemática.”

“O ponto de partida de um conhecimento jamais é a percepção sozinha (“ver para crer”?) mas a ação em sua totalidade que inclui também (“crer para ver”) . A criança só aprende a conhecer os objetos agindo sobre eles, quer dizer, transformando-os de uma outra maneira.” E esse transformar é a própria ação que é ao mesmo tempo o instrumento através do qual o organismo humano entra em contato com os objetos externos e pode decididamente conhecê-los, pois, segundo a perspectiva de relativismo integral e metodológico da psicologia genética, o objeto só existe enquanto conhecido ou suscetível de ser conhecido em suas relações com as ações do sujeito. Só conhecemos um objeto atuando sobre este e o transformando (“da mesma forma que o organismo só reage face ao meio assimilando-o no sentido amplo do termo”). “É claro que nas idades mais jovens, quando a criança só buscava o objeto se o enxergava, podia-se dizer que a percepção do objeto guiava sua busca (“ver para crer”), mas depois, alguma espécie de função simbólica deverá substituir a orientação visual (“crer para ver”).

Enfim, Piaget, interacionista e construtivista percebeu que só através da ação, ou na interação entre o ser humano e os objetos, constroem-se formas de pensamento.

1)- Período sensório-motor (0-24 meses)

Representa a conquista, através da percepção e dos movimentos, de todo universo prático que cerca a criança. Isto é, a formação dos esquemas sensori-motores irá permitir ao bebê a organização inicial dos estímulos ambientais.

“No ponto de partida da evolução mental, não existe, certamente, nenhuma diferenciação entre o eu e o mundo exterior, isto é, as impressões vividas e percebidas não são relacionadas nem à consciência pessoal sentida como um “eu”, nem a objetos concebidos como exteriores.

Uma das funções da inteligência será, portanto, nesta fase, a diferenciação entre os objetos externos e o próprio corpo.

O período de bebê é sem dúvida bastante complexo do ponto de vista do desenvolvimento, pois nele irá ocorrer a organização psicológicas básica em todos os aspectos (perceptivo, motor, intelectual, afetivo, social). Do ponto de vista do autoconhecimento, o bebê irá explorar seu próprio corpo, conhecer os seus vários componentes, sentir emoções, estimular o ambiente social e ser por ele estimulado, e assim irá desenvolver a base do seu autoconceito. Este autoconceito estará alicerçado no esquema corporal, isto é, na idéia que a criança forma de seu próprio corpo.

Começará, portanto, com uns poucos reflexos inatos que irão gradualmente, pelo exercício, se transformando em esquemas sensori-motores. Exemplificando: a criança herda uma tendência instintiva a se nutrir, tendência esta que será atualizada pelo reflexo de sucção. Ora, se observarmos um recém-nascido no momento de seu nascimento e alguns dias depois, veremos que este reflexo já se modificou, incorporando novos elementos, constituindo-se em comportamento mais amplo.

A criança irá conquistar alguns comportamentos que lhe permitam dar uma organização à realidade pela conquista da permanência substancial dos quadros sensoriais, da construção do espaço prático; da causalidade e a objetivação das séries temporais.

Assim ao final do período, a criança terá conseguido atingir uma forma de equilíbrio, isto é, terá desenvolvido recursos pessoais para resolver uma série de situações através de uma inteligência explícita, ou sensório-motora.

2)- Período pré-operacional (2-7 anos)

Ao se aproximar dos 24 meses a criança estará desenvolvendo ativamente a linguagem o que lhe dará possibilidades de, além de se utilizar da inteligência prática decorrente dos esquemas sensoriais-motores formados na fase anterior, iniciar a capacidade de representar uma coisa por outra, ou seja, formar esquemas simbólicos. Isto será conseguido tanto a partir do uso de um objeto como se fosse outro, de uma situação por outra ou ainda de um objeto, pessoa ou situação por uma palavra.

O alcance do pensamento irá aumentar, obviamente, mas lenta e gradualmente, e assim a criança continuará bastante egocêntrica e presa às ações.

Teremos, então, uma criança que a nível comportamental atuará de modo lógico e coerente (em função dos esquemas sensori-motores adquiridos na fase anterior) e

que a nível de entendimento da realidade estará desequilibrada (em função da ausência de esquemas conceituais).

O egocentrismo se caracteriza, basicamente, por uma visão da realidade que parte do próprio eu, isto é, a criança não concebe um mundo, uma situação da qual não faça parte, confunde-se com objetos e pessoas, no sentido de atribuir a eles seus próprios pensamentos, sentimentos, etc.. O seu julgamento será altamente dependente da percepção imediata, e sujeito, portanto, a vários erros. Se fizermos duas fileiras de fichas emparelhadas, cada uma com um número diferente de peças, mas começando e acabando no mesmo ponto e se perguntarmos a uma criança de cinco anos se as fileiras são iguais, isto é, se têm a mesma quantidade de fichas, ela, provavelmente, responderá que sim. Se deslocarmos uma das fichas da fila de menor quantidade para além do limite das filas e fizermos a mesma pergunta, responderá que esta fileira tem maior quantidade de fichas.

Piaget realizou inúmeras provas que demonstraram empiricamente a ausência do pensamento conceitual e das noções de conservação e de invariância na criança em idade pré-escolar.

Estas provas têm sido repetidas por pesquisadores, psicólogos e professores em vários locais do mundo e os resultados têm confirmado aqueles obtidos por Piaget na Suíça. O que varia algumas vezes é a idade em que os conceitos são adquiridos pelas crianças e esta variação pode ser explicada por uma estimulação social e educacional mais rica e mais adequada.

Quanto ao aspecto social, vemos como característica marcante desta fase, o início do desligamento da família em direção a uma sociedade de crianças.

No que se refere à linguagem, o que se nota é a presença concomitante de linguagem socializada, um diálogo verdadeiro, com intenção de comunicação, e de linguagem egocêntrica, aquela que não necessita necessariamente de um interlocutor, não tem função de comunicação.

3)- Período das operações concretas (7-12 anos)

Este período que corresponde praticamente à idade em que se inicia a frequência à escola elementar será marcado por grandes aquisições intelectuais de acordo com as proposições piagetianas.

Observa-se um marcante declínio do egocentrismo intelectual e um crescente incremento do pensamento lógico formal. A criança terá um conhecimento real, correto e adequado de objetos e situações da realidade externa, e poderá trabalhar com eles de modo lógico.

As ações físicas, típicas da inteligência sensorial-motora e ainda necessárias na fase pré-operacional, passam a ser internalizadas, passam a ocorrer mentalmente. Daí o nome dado à fase: operações concretas.

Estas operações mentais consistem em transformações reversíveis, toda operação pode ser invertida, e que implicam na aquisição da noção de conservação ou

invariância, objetos continuam sendo iguais a si mesmos, apesar das mudanças aparentes. O julgamento deixa de ser dependente da percepção e se torna conceitual.

No que se refere à linguagem, verificar-se-á um acentuado declínio da linguagem egocêntrica até seu completo desaparecimento.

4)- Período das operações formais (12 anos em diante).

Se no período das operações concretas, a inteligência da criança manifesta progressos notáveis, apresenta, por outro lado, ainda algumas limitações. Talvez a principal delas, que está implícita no próprio nome, relaciona-se ao fato de que tanto os esquemas conceituais como as operações mentais realizadas se referem a objetos ou situações que existem concretamente na realidade.

Na adolescência, esta limitação deixa de existir, e o sujeito será então capaz de formar esquemas conceituais abstratos, conceituar termos como amor, fantasia, justiça, esquema, democracia etc, e realizar com eles operações mentais que seguem os princípios da lógica formal, o que lhe dará, sem dúvida, uma riqueza imensa em termos de conteúdo e de flexibilidade de pensamento. Com isso adquire capacidade para criticar os sistemas sociais e propor novos códigos de conduta; discute os valores morais de seus pais e constrói os seus próprios. Faz sucessão de hipóteses procura propriedades gerais que permitam dar definições exaustivas, declarar leis gerais. Conceitos espaciais podem ir além do tangível finito e conhecido. Torna-se consciente de seu próprio pensamento. Lida com relações entre relações etc.

Entre outras aquisições típicas do pensamento lógico-formal, figura a possibilidade tanto de conceber como de entender doutrinas filosóficas ou teorias científicas.

3.0) A ADOLESCÊNCIA

A adolescência é o período entre a infância e a idade adulta, caracterizada por alterações no desenvolvimento biológico, psicológico e social. Biologicamente o início é sinalizado pela aceleração rápida do crescimento do esqueleto e pelo início do desenvolvimento sexual; psicologicamente, o início da adolescência é sinalizado por uma aceleração do crescimento cognitivo e da formação de personalidade; socialmente, este é um período de preparação intensificada para o futuro papel de um jovem adulto. O início e a duração da adolescência são variáveis.

É útil fazer a distinção entre puberdade, que é um processo físico de mudança, caracterizado pelo desenvolvimento das características sexuais secundárias, e a adolescência, que é um processo de mudanças psicológicas. Sob circunstâncias ideais, os processos são sincronizados.

O final da adolescência ocorre quando o adolescente recebe plenas prerrogativas de adulto.

A adolescência geralmente é dividida em três períodos:

1- Pré-adolescência (11 aos 14 anos).

O marco principal da pré-adolescência é o aparecimento da puberdade. As mudanças biológicas da puberdade são iniciadas e controladas por interações complexas de sistemas gonadal e adrenal e pelo eixo hipotalâmico-hipofisário. A atividade dos hormônios produz as manifestações clínicas da puberdade, tradicionalmente categorizadas como características sexuais primárias e secundárias. As características primárias são aquelas diretamente envolvidas no coito e na reprodução. Órgãos reprodutor e genitália externa. As características secundárias incluem o desenvolvimento dos seios, alargamento nos quadris nas mulheres, e crescimento de pêlos faciais e mudança no tom de voz, nos homens.

Em ambos os sexos, a maior parte dos níveis hormonais adultos é atingida em torno dos 16 anos, mas as garotas começam a puberdade, em média, aos 11 anos, e os meninos aos 13 anos.

Os aumentos característicos de peso e altura também ocorrem mais cedo nas meninas do que nos meninos de modo que aos 12 anos, as meninas são mais altas e pesadas que os meninos.

As grandes transformações orgânicas impõem dificuldades de ajustes mentais correspondentes, daí uma fase de grande retraimento.

2- Adolescência intermediária (14 aos 17 anos)

Dois importantes eventos biológicos ocorrem, durante este período de transição entre o início e final da adolescência:

- a) os meninos finalmente alcançam e ultrapassam a altura e peso das meninas;
- b) a menarca (início da menstruação) já ocorreu na maioria das meninas.

Conseqüentemente, os temas de sexualidade, imagem corporal, gravidez, papéis estereotipados para homens e mulheres, popularidade e identidade estão entre as múltiplas preocupações, freqüentemente opressivas aos adolescentes, durante este estágio.

3- Adolescência tardia (17 aos 20 anos)

Este período dura por cerca de três a quatro anos e termina quando os relacionamentos do adulto jovem são estabelecidos. É uma fase de fortes sentimentos e emoções, com intensos relacionamentos de oposição. Duas importantes tarefas durante este período são:

- a) transformar-se, de uma pessoa dependente, em uma pessoa independente e
- b) estabelecer uma identidade.

Ambas as tarefas são assumidas durante a adolescência, mas estendem-se até a idade adulta e devem ser retrabalhadas ao largo de todo o ciclo vital.

4.0) O ADULTO

O início da idade varia de pessoa para pessoa e a passagem bem sucedida para esta fase depende da resolução satisfatória das crises da infância e adolescência. A idade adulta é o momento em que a pessoa alcança plena maturidade e o potencial para a satisfação pessoal está em seu pico. A pessoa deve ser capaz de se adaptar às demandas sempre.

Depois da puberdade a plasticidade cerebral macroscópica está praticamente encerrada, mas a microscópica, que tem a ver com as ligações sinápticas e redes neurais continuam dependendo do uso que se faz do cérebro e a qualidade do sono (Jouvet, 1975; Pimentel-Souza, 1981 e em impressão, Khalsa, 1997). Apesar da estrutura do cérebro estar basicamente definida, a capacidade cerebral e orgânica vão depender dos comportamentos e qualidade de vida.

A idade adulta pode ser dividida em três períodos principais: idade adulta inicial ou idade adulta jovem, idade adulta média e idade adulta tardia ou velhice. Grande parte dos problemas da psiquiatria relaciona-se aos fenômenos que ocorrem durante a idade adulta: casamento, criação dos filhos, trabalho, divórcio, doenças e outras fontes de estresse. A idade adulta é um período de grandes mudanças, às vezes dramática, outras vezes sutis, mas sempre continuadas.

5.0) O CLIMATÉRIO MASCULINO E FEMININO

A meia idade é o período do climatério feminino e masculino caracterizado por uma diminuição no funcionamento biológico e fisiológico.

Para as mulheres, a menopausa é considerada como o climatério, podendo ocorrer em qualquer ponto entre os 40 anos e início da faixa dos 50.

Em face do progressivo desaparecimento folicular, nos anos que precedem a menopausa (após 40) a população de folículos dos ovários é bem menor do que aquela existente aos 10 anos de idade. Portanto, a produção dos estrogênios também diminui. Em consequência, os níveis destes hormônios no sangue já podem se apresentar bem mais baixo. Tem início o climatério. Aparecem, então, as alterações menstruais, sintomas decorrentes deste processo. Como os folículos não são repostos, chega o momento em que eles desaparecem por completo levando os ovários à “falência”. em decorrência, não há mais ovulação e a mulher se torna infértil. A produção de estrogênio, agora drasticamente reduzida, pois embora existam outras fontes menores de estrogênio, elas não são suficientes para desencadear a menstruação.

Para os homens, o climatério não possui uma demarcação nítida como a menopausa. Os hormônios masculinos permanecem razoavelmente constantes ao longo da faixa dos 40 e 50 anos. Contudo os homens devem adaptar-se ao declínio no funcionamento biológico físico geral.

6.0) VELHICE: Envelhecer - uma tarefa que exige cuidados simples.

Viver mais tempo e ter uma velhice melhor é, em grande parte, um problema de prevenção. Doenças freqüentes após os 60 anos, como hipertensão, diabetes e reumatismo, decorrem, em grande parte, de fatores de risco, como obesidade e sedentarismo e estresse. Uma providência básica é o acompanhamento médico.

Uma dieta equilibrada fornece as substâncias necessárias ao nosso corpo, como proteínas, carboidratos e gorduras, além de vitaminas, minerais e água. Os especialistas em nutrição estabeleceram normas para uma dieta equilibrada, dividindo os alimentos em grupos necessários. Quando fazemos as refeições, devemos escolher alimentos pertencentes a cada um desses grupos. Os quatro grupos básicos são: grupo do leite, grupo da carne, grupo do pão e cereais e grupo das frutas e legumes.

A falta de vitaminas causa avitaminoses, com os sintomas variam de acordo com a vitamina absorvida em quantidade insuficiente. As carências de minerais também causam doenças graves. A carência de ferro pode provocar anemia, uma condição sangüínea anormal. A obesidade é causada por uma alimentação mais abundante do que a que o corpo necessita para sua energia e sustentação. As doenças do coração e da circulação podem resultar de uma nutrição insuficiente. Uma alimentação com muitas gorduras saturadas pode provocar aumento do colesterol no sangue, aumentando a probabilidade de ataques cardíacos, derrames, além de outras doenças nos vasos sangüíneos.

Hisão Nagayama, professor do Instituto de Pesquisa da Cultura Culinária de Tóquio, é autor de uma teoria, onde ele afirma que uma pessoa pode viver bem até os 110 ou 120 anos se escolher adequadamente sua alimentação. Mas, a grande maioria dos japoneses comem mais carne branca do que vermelha, pouca gordura e muitos vegetais. Assim os japoneses justificam serem líderes mundiais de longevidade, com expectativa de vida de 82 anos para as mulheres e 76 para os homens.

Mas além das dietas, há outros tratamentos para envelhecer melhor e viver com mais saúde, muitos deles simples e baratos. Algumas dicas: Fazer exercícios físicos regularmente, pois eles evitam problemas futuros nos ossos e articulações. Comer sem exageros com muitas frutas e verduras, pois elas têm antioxidantes, fatores de combate aos radicais livres, produtos do metabolismo que atacam as células destruindo-as. Não fumar e beber com moderação.

O professor Johnson da Universidade do Colorado, desenvolveu estudos em um pequeno verme transparente que vive no solo, *Caenorhabditis elegans*, retirando das células do verme um gene a que deu o nome de Age-1. Constatou que vermes sem o Age-1 vivem muito mais que os outros.

Um achado básico da equipe de Johnson é a de que os vermes mutantes têm níveis bastante altos de substâncias antioxidantes no corpo. Os antioxidantes são os principais adversários dos chamados radicais livres, produtos derivados das atividades bioquímicas normais como a digestão e a respiração. Cada dia, o corpo produz 10 bilhões de radicais livres. Numa pessoa jovem, os radicais livres são mantidos sob

controle. Com o tempo, porém, a ação dos antioxidantes diminui e eles começam a destruir as células.

Os radicais livres, por definição, são moléculas instáveis cujos átomos possuem em número ímpar de elétrons, partículas eletricamente negativas que giram em torno do núcleo atômico, que preferem estar acompanhados. Quando isto acontece, a molécula incompleta é capaz de capturar elétrons de qualquer outro átomo para recuperar seu número par. Pesquisas confirmaram que o oxigênio é capaz de formar estas moléculas altamente reativas dentro do organismo e que modificam as propriedades das partes das células.

O ataque dos radicais livres começa pelas membranas das células, tornando-as quebradiças, abrindo caminho para a entrada de várias partículas. Depois, rompem as mitocôndrias, os mecanismos produtores de energia da célula, e invadem o núcleo. As células então morrem. As rugas, por exemplo, são um resultado desse fenômeno. O organismo fica muito mais sujeito à doença. O importante é que os radicais livres podem ser combatidos. Como já havia citado antes, as vitaminas das frutas e verduras colocam enormes quantidades de antioxidantes no corpo. Existe até mesmo um tipo de tratamento que dá atenção especial aos radicais livres. É a chamada medicina ortomolecular, criação do bioquímico americano Linus Pauling.

É importante ressaltar o envelhecimento a nível de transformações ambientais, sócio-econômicas e culturais. Pois o ritmo de vida varia com a sociedade, por exemplo se uma pessoa vive numa sociedade moderna e capitalista, onde a demanda principal visa o crescimento econômico, a competitividade, a produtividade, o consumo etc. Provavelmente, esse clima tenso será gerador de estresse.

Outros caminhos a serem trilhados para evitar um envelhecimento precoce e com mais saúde: dormir qualitativamente bem e o número de horas suficientes para se sentir descansado, fazer exercícios físicos: o mais indicado é andar, evitar o estresse, além de alimentar-se de maneira balanceada, evitando exageros.

6.1) Envelhecimento morfofisiológico e bioquímico do sistema nervoso humano.

Desde que nascemos não cessamos de perder neurônios, apesar de poder ser compensado por um número maior de sinapses por neurônio. E a perda torna-se marcante com o avançar da idade o que justifica a progressiva redução do peso do cérebro. A redução da massa celular ativa cerebral na idade avançada não se processa de modo homogêneo. Algumas áreas sofrem mais perdas do que outras, por exemplo: há uma diminuição média na área pré-central de 63%, área pós-central de 128%, área temporal superior de 45%, núcleo estriado de 63%. Mas estas perdas podem ser provocadas pela má qualidade de vida, por exemplo, sono de má qualidade que não estimula e revigora parte importante do cérebro (Pimentel-Souza, em impressão). A senilidade é caracterizada por uma progressiva redução da capacidade perceptiva correlacionada com o envelhecimento cerebral descrito acima, mas não é

ainda possível estabelecer a relação precisa entre as alterações morfofuncionais e as alterações perceptivas, apesar de maior perda nas áreas pós-centrais do cérebro.

Os períodos culminantes da capacidade intelectual são atingidos quando grandes quantidades de neurônios já morreram, mas compensados pela proliferação de sinapses, formando uma mais rica rede neuronal. A atividade mental criadora pode persistir mesmo em idades avançadas.

A arteriosclerose pode provocar maior estreitamento da carótida e resistência vascular cerebral, diminuindo o fluxo sanguíneo cerebral e gradualmente a reação cerebral contra o aumento de gás carbônico, produzindo asfixia pela falta de oxigênio.

A frequência de ondas alfa dominantes diminui em relação às ondas lentas, tornando o cérebro mais lento e sem reação. Essas alterações na eletrogênese cerebral estão relacionadas com o despovoamento neuronal durante a idade adulta média da vida.

Geralmente falta a um clínico, um reconhecimento preciso do que seja o envelhecimento normal. O que é visto num idoso são as mudanças associadas à velhice que resultam de perdas graduais. Caso sejam agudas poderão provocar o aparecimento de lesões clinicamente perceptíveis.

Basicamente o que caracteriza o envelhecimento cerebral são: suprimentos inadequados de oxigênio e de fluxo sanguíneo cerebral e a redução da utilização da glicose.

6.2) Mudanças associadas ao envelhecimento normal

A redução da capacidade perceptiva influencia no funcionamento da aprendizagem, da memorização e da resolução de problemas.

A capacidade perceptiva em média aumenta rapidamente nos primeiros anos de vida, reduzindo-se progressivamente no fim da adolescência e estabilizando-se aos 40 anos e uma lenta e progressiva decadência após os 65 anos.

Observa-se uma diminuição da capacidade média de memorização com distúrbio maior na memória de fixação conservando-se as lembranças mais antigas, um declínio lento e progressivo na capacidade de resolver problemas, com variações nas vivências temporais, observando-se o aumento das lembranças repetidas inúmeras vezes e alongamento do passado sobre um presente lento, e nas vivências espaciais, que se encolhe progressivamente.

Com o envelhecimento, verifica-se em média modificações nas reações emocionais e na estrutura da personalidade e essas modificações decorrem de fatores múltiplos, quanto ao fator cerebral que coordena a resposta emocional como dos fatores reativos e situacionais.

Há um tabu vigente em nossa sociedade contra a idéia de que as pessoas velhas pratiquem o sexo. Pesquisas tem demonstrado que, em condições físicas e emocionais adequadas, a capacidade de desfrutar do sexo não se perde com o

avançar dos anos, mas simplesmente decresce gradualmente em média pela perda de qualidade de vida ao lado de outras aptidões físicas.

Muitas vezes, há monotonia, dificuldades conjugais, distanciamento e crise familiar, hipervaloração depreciativa das mudanças no aspecto físico e estético do companheiro, expectativas irreais, ansiedade quanto ao desempenho e medo do fracasso, além de condições clínicas ou psiquiátricas atuando como empecilhos na atividade sexual.

Entretanto, tudo isto tem mudado muito com a vida moderna, cuja revolução tecnológica e de informação, tem levado as pessoas a maior participação, mantendo-se ativas intelectualmente e fisicamente por muito mais tempo.

6.3) Biologia do envelhecimento

O processo de envelhecimento é chamado de senilidade. Caracteriza-se por um declínio gradual no funcionamento de todos os sistemas do corpo cardiovascular, respiratório, geniturinário, endócrino e imunológico, entre outros. A crença de que a velhice está associada, invariavelmente com profunda debilidade intelectual e física, entretanto, é um mito. A maioria das pessoas retem suas capacidades cognitivas e físicas em um grau notável.

Os vários decréscimos relacionados com a velhice não ocorrem de modo linear. Nem todos os sistemas orgânicos deterioram-se na mesma proporção, nem seguem um padrão similar do declínio para todas as pessoas. Cada pessoa está geneticamente dotada de um ou mais sistemas vulneráveis, ou um sistema pode tornar-se vulnerável por causa dos estressores ambientais ou mau uso intencional, por exemplo, exposição excessiva a raios ultravioleta, tabagismo, álcool. Além disto nem todos os sistemas orgânicos deterioram-se ao mesmo tempo. Em vez disso, qualquer um dos vários sistemas orgânicos começa a deteriorar-se, o que, então, leva à doença ou à morte. “Cada velho constrói sua própria velhice.”

Em geral, o envelhecimento de uma pessoa ocorre nas suas células. Sabe-se que cada célula possui um tempo de vida geneticamente determinado, durante o qual pode replicar-se um número limitado de vezes, depois do que, morre. Isto pode ser precipitado por erros genéticos adquiridos e a morte celular programada se tornar prematura. Com a idade, ocorrem mudanças estruturais nas células. No sistema nervoso central, por exemplo, as modificações celulares relacionadas ao envelhecimento ocorrem nos neurônios, que apresentam sinais de degeneração. Na senilidade quando há grave perda da memória e perda do funcionamento intelectual, com sinais de degeneração muito mais severos, devido à degeneração neurofibrilar, é mais comumente conhecida como doença de Alzheimer.

Alterações na estrutura do DNA e RNA também são encontradas nas células que envelhecem, sua causa tem sido atribuída a programação genotípica, raios X, produtos químicos e alimentares, entre outros. Fatores genéticos têm sido implicada

em transtornos que geralmente ocorrem em idosos, tais como hipertensão, doença das artérias coronárias, arteriosclerose e doença neoplásica.

Não existe provavelmente uma causa única para o envelhecimento. Todas as áreas do corpo são afetadas. Segundo alguns autores, envelhecimento são as complexas manifestações que levam ao encurtamento da expectativa de vida; soma das alterações biológicas, psicológicas e sociais que, depois de alcançar a vida adulta e ultrapassar a idade de desempenho máximo leva a uma redução gradual das capacidades de adaptação e desempenho psicológico do indivíduo.

Do ponto de vista físico podemos observar:

- a) diminuição da altura, relacionado com a diminuição dos discos vertebrais, um fator da curvatura da coluna.
- b) Atrofia dos aparelhos locomotores, prejudicando o apoio e aumento dos tecidos conjuntivo e adiposo.
- c) Alterações na pele e embranquecimento dos cabelos;
- d) Diminuição contínua da capacidade funcional dos órgãos dos sentidos.

6.4) O envelhecimento físico de órgãos e sistemas.

Não há uma ordem de decadência nos diversos órgãos. O que sofrerá mais ou menos vai depender da qualidade de vida da pessoa. Passaremos a descrever como o processo de envelhecimento nos diversos sistemas orgânicos atinge em especial naqueles que não retardam o envelhecimento por não tomarem medidas preventivas :

a) Sistema nervoso.

As células ganglionares do sistema nervoso central são pós-mitóticas, isto é, elas perderam sua capacidade de dividir-se. O cérebro pode perder durante o envelhecimento 54% dos neurônios no córtex superior, 30% na região do putâmen, 25% no cerebelo. Admite-se que a perda diária de neurônio é da ordem de 50.000 a 100.000 perfazendo até os 80 anos a uma perda de 300.000 até 3 bilhões de células, o que é pouco face aos 200 bilhões estimados hoje existir. A perda da função destes processos de atrofia é pequena relativamente, pois, os neurônios que sobram assumem de forma compensatória. Porém, há pesquisas que correlacionam a demência de Alzheimer com uma perda acentuada de neurônios (ANDRADE, 1988). É importante dizer que um cérebro normal tem cerca de 199 bilhões de células nervosas (WERNECK, 1991).

b) Sistema circulatório.

Devido ao processo de esclerose, é exigido um maior desempenho do coração, a isso ele reage com hipertrofia. Também com o aumento do colágeno, ocorre um enriquecimento dos tecidos das válvulas.

Nos vasos arteriais ocorre com o aumento da idade o enriquecimento e a diminuição da elasticidade, o engrossamento e serpenteamento das paredes.

As veias mostram menores alterações, os capilares reduzem na quantidade e alteram a parede.

c) A pele.

Por causa da diminuição da atividade de mitose a pele pode se tornar enrugada, frouxa. A pele se torna fina porque a derme, camada inferior, sofre uma perda de colágeno e mucopolissacarídeos que leva a uma perda de 10-15% de água.

d) A musculatura, cartilagem e ossos.

A diminuição da força muscular e da massa muscular serve como manifestação de envelhecimento. A involução ocorre de forma mais lenta que a diminuição da força. Há uma correlação entre a diminuição da massa muscular e a diminuição dos hormônios sexuais.

As cartilagens e ossos sofrem acentuados processos de envelhecimento. Observa-se alterações dos mucopolissacarídeos que provocam a perda de água e conseqüente calcificação. O teor do colágeno diminui levando à atrofia do tecido ósseo, osteoporose, que se tornam cada vez mais frágeis, porosos e quebradiços.

e) Capacidade de apropriar-se do meio através dos sentidos:

A redução da capacidade dos órgãos dos sentidos também está ligada à atrofia, redução das células ganglionares. As papilas gustativas, por exemplo, do número originalmente disponível, uma pessoa de 75 anos em média só possui 36%.

São características as dificuldades de audição no sentido da diminuição da amplitude de frequência ouvidas, esta perda aumenta com a idade e é maior nos homens que nas mulheres. Isso se deve à atrofia das células ciliadas na cóclea, que foram agredidas traumáticamente. Sabe-se que o maior dano não é com a idade mas com o meio urbano: um velho de 80 anos nas savanas africanas ouve tão bem quanto um jovem de 18 anos em Nova York (Schafer, 1977). A deficiência para sons agudos é de significância psicológica, pois são as frequências mais altas que desempenham um papel importante na compreensão das conversas quando várias pessoas estão falando. O uso do aparelho de surdez, embora estigmatizado é indicado para que não haja um isolamento do idoso.

Na visão temos vários aspectos: a sensibilidade à luz diminui com o ofuscamento e as diferenças entre várias cores não são bem notadas. A esclerose do cristalino compromete sua capacidade para ver detalhes e de perto. O uso de óculos pode corrigir esta deficiência. Nota-se uma redução da elasticidade da pupila reduzindo a quantidade de luz que chega ao fundo do olho. Uma compensação seria o aumento de nível de luminosidade. A sensibilidade ao ofuscamento aumenta, o olho exposto demora mais a voltar a ver com acuidade normal.

f) Capacidade de análise e síntese dos vários estímulos; capacidade de compreender e utilizar-se dos arquivos de aprendizagem e memória.

Relacionadas com o sistema nervoso central e com aspectos psicológicos, o idoso, em geral, demora-se mais a decidir-se do que os jovens. A fragilidade do seu organismo e suas falsas percepções vai condicionando comportamentos medrosos. O uso de óculos e aparelhos de surdez servem de auxílio para os sentidos. O uso de sapatos adequados e talvez uma bengala poderá ser útil contra eventuais acidentes.

As mudanças específicas do sistema nervoso provoca esquecimento, confusão, disfunção da capacidade intelectual, da coordenação motora, do equilíbrio e postura. O idoso deverá organizar sua vida de tal forma que essas mudanças não proporcionem frustrações demasiadas. O uso de agendas, lembretes podem ou melhor servir para auxiliar a adaptação.

O homem envelhece na dependência do corpo, da mente e da sociedade. Envelhece em moldes mentais em função do alicerce genético e envelhece também morbidamente em função de outros fatores biológicos como agressões traumáticas, diminuição das forças físicas e outras. Assim, o velho, condenado à fragilidade, à dependência e ao desajuste social, torna-se vítima de problemas de ajustamento.

O envelhecimento patológico é caracterizado por alterações maiores que o limite considerado normal para determinada idade, com tendência à evolução mais rápida que o fisiológico.

Os elementos que modificam a psicologia e provocam situações conflitivas nos velhos são classificados em sócio-econômicos, psicológicos e físicos.

Os elementos sócio-econômicos e os derivados de urbanização e industrialização, de isolamento social e de confinamento em asilos provocam sentimentos de desvalorização e desprestígio.

A aposentadoria e o medo de perder o emprego podem ocasionar reações de desajuste e a perda da autoridade origina comportamentos de auto-afirmação.

Destacam-se entre os elementos psicológicos da velhice a impaciência, a irritabilidade, o ressentimento e a depressão do humor.

Os estados carenciais, neoplasia cerebral-primária, alcoolismo, doença de Parkinson, arteriosclerose, traumatismos, doença de Alzheimer, múltiplos infartos, endócrinopatias, colagionose, acidente vascular cerebral, doença cerebral difusa, meningites são algumas causas da demência.

6.5) A doença de Alzheimer

As demências são caracterizadas por deterioração da capacidade intelectual prévia suficiente para interferir com a convivência social e a vida profissional. Na síndrome plenamente desenvolvida são evidentes a alteração da memória e pensamento abstrato e a dificuldade de julgamento. Ocorre modificação da personalidade com mudança ou acentuação de traços prévios. A evolução é lentamente progressiva, embora possam haver flutuações.

Tipicamente, o que se observa na Doença de Alzheimer (DA) é um indivíduo com mais de 60 anos com progressiva dificuldade de memória e julgamento e com alteração de afeto: recados e compromissos são esquecidos; ocorrem equívocos na

atividade profissional, com perda de competência e dificuldades em tomar decisões; observa-se irritabilidade e perda de interesse, com retraimento social; interesses pessoais e hobbies são abandonados; pode haver negligência com a higiene e cuidados pessoais. Embora esta seja a apresentação mais comum, não se deve esquecer que a DA pode iniciar como alterações cognitivas focais, das quais as mais freqüentes são a alteração de fala, em geral com progressiva dificuldade de expressão, com dificuldade para vestir-se, usar talheres e escrever, desproporcional à deterioração global.

O diagnóstico de certeza de DA só pode ser feito pela demonstração de alterações patológicas compatíveis, em material de biópsia ou necrópsia. Como a biópsia cerebral não é um exame de rotina e implica em riscos, alternativamente pode ser feito o diagnóstico clínico de provável DA, na presença de sintomas compatíveis (déficit de memória e em duas ou mais áreas cognitivas, com caráter progressivo), desde que excluídas outras causas de demência. Atualmente métodos não invasivos modernos foram desenvolvidos e podem ser poderosos instrumentos que facilitam o diagnóstico como a Tomografia transitorizada comum ou com emissão de positron, ressonância nuclear magnética etc. O quadro anteriormente mostrado indica alguns dos diagnósticos diferenciais mais comuns e como podem ser pesquisados. Desde que se utilizem critérios rigorosos, a chance de acerto no diagnóstico de DA, baseado apenas neste tipo de investigação é superior a 80%.

A dificuldade de memória no idoso não significa necessariamente demência, menos ainda DA. Deve ser lembrado que é extremamente comum a perda benigna limitada apenas à memória, diferente do acometimento global encontrado na DA. Caberia aqui lembrar que a velhice não implica deterioração mental, apesar de muito mais freqüente em idosos, a DA afeta apenas uma minoria, no máximo 15% das pessoas com mais de 65 anos. Para a maioria, o envelhecimento é o período em que a experiência adquirida, aquilo que poderíamos chamar de sabedoria, compensa o natural declínio da capacidade física, permitindo que a vida continue aproveitada em sua plenitude.

Devem ser lembradas outras causas de quadro sugestivo de DA. Na depressão, as alterações encontradas no exame são predominantemente de humor, orientação e memória. A cognição não costuma mostrar as alterações encontradas na DA. A demência multi-infarto ocorre em hipertensos. Na hidrocefalia de pressão normal podem ser observadas, além da demência, incontinência urinária, que só aparece tardiamente na DA e descoordenação da marcha. Na doença de Parkinson e na coreia de Huntington a demência está associada a distúrbios de movimento, evidenciáveis ao exame neurológico. Na neurosífilis é descrita paranóia com delírios de grandeza com parte das alterações mentais e o exame de liquor serve para diagnóstico. Para outras causas de demência, como as alterações endócrinas, é necessária a suspeita clínica, seguida pela investigação laboratorial.

Na DA ocorrem alterações principalmente nos córtices associativo frontal, têmporo-parietal e occipital e no hipocampo, o que explica distúrbios de fala, coordenação, cognição e memória. O exame anatomopatológico mostra placas senis,

degeneração neurofibrilar e angiopatia amilóide ao lado do desaparecimento dos grandes neurônios piramidais. As placas senis são compostas de um núcleo de material amorfo, rodeado por neurônios em degeneração e por astrócitos, as células responsáveis pela “cicatrização” do tecido cerebral. As placas senis aumentam com a idade, e o que diferencia um indivíduo normal de um com DA é a maior quantidade nesta doença.

Apesar das alterações tão marcadas no córtex, uma importante modificação na DA ocorre profundamente no cérebro. Há perda de neurônios em uma estrutura chamada núcleo basal de Meynert, de onde se projetam, para todo o córtex, neurônios que usam a acetilcolina como neurotransmissor. Como resultado, na DA existe diminuição da atividade colinérgica. A importância disto ainda está por ser completamente explicada mas, em jovens, a administração de drogas que antagonizam a atividade da acetilcolina provoca dificuldade de memória. Embora seja a mais consistente, a deficiência de acetilcolina não é a única alteração neuroquímica na DA. Verificaram-se, por exemplo, alterações em aminoácidos excitatórios que, em animais, estão envolvidos no processo de aprendizado. Estes déficits podem ser importantes ao tratamento da DA.

6.6) Tratamento atual da doença de Alzheimer

É preciso ter em mente que não existe droga que detenha a evolução da DA, o que em absoluto significa que nada pode ser feito. A DA é o exemplo da doença que requer atendimento multidisciplinar.

Ao neurologista ou psiquiatra cabe planejar a terapêutica medicamentosa. Uma estratégia óbvia seria tentar corrigir as alterações neuroquímicas referidas. Várias tentativas foram feitas para estimular a atividade colinérgica, visando melhorar a memória, com resultados conflitantes - nem todos os pacientes melhoraram, em alguns a melhora foi muito tênue e em outros foi observada com uso crônico da medicação.

O psicólogo pode contribuir na avaliação cognitiva, necessária tanto para o diagnóstico como para o acompanhamento evolutivo e a avaliação do efeito da terapêutica. No estado inicial da DA, quando o intelecto ainda está relativamente preservado, pode ser útil a terapia de apoio. Também nos primeiros estágios da DA, a intervenção da terapeuta ocupacional pode ser útil em minorar as dificuldades da vida diária e manter o nível de dependência em um patamar mais baixo. Também em relação à atividade física, o fisioterapeuta pode ajudar, promovendo atividade regular, proporcionando os cuidados necessários para a severa limitação motora.

Toda a equipe pode ajudar no apoio à família do indivíduo com DA, que enfrenta uma doença progressiva e prolongada. Mesmo a pessoa normal já deve se ajustar à uma reprogramação mental de idoso que se afastou da programação neuronal estabelecida na juventude conforme salienta Skinner e Vaughan (1985). Entretanto, com o progresso da engenharia genética já se visualiza num horizonte próximo a cura da DA pela correção dos erros genéticos (Prochiantz, 1991), mas Nitrini não acredita

que isto ocorra antes do fim do século. Cita o ex-presidente Reagan que preveniu sua família para suportar uma “carga pesadíssima”. “É preciso preparar o ambiente da casa e se munir de toda a compreensão para enfrentar o desafio “.

6.7) Epidemiologia do Mal de Alzheimer

O ex-presidente dos EUA Ronald Reagan, surpreendeu o país ao tornar público um drama pessoal e prever um futuro dramático para si próprio. Aos 83 anos, após sobreviver a um atentado a tiros e ao câncer, anunciou que sofria de uma doença neurológica incurável, o Mal de Alzheimer. “Começo agora a viagem que me levará ao ocaso de minha vida”, afirmou Reagan, em carta escrita com o próprio punho e endossado pelo diagnóstico de cinco médicos.

A declaração do ex-presidente, que governou os Estados Unidos entre 1981 a 1989, chamou a atenção da opinião pública para uma doença que afeta hoje quatro milhões de americanos e que já vitimou outras personalidades, como o ex-líder chinês Mao Tse Tung e os atores Rita Hayworth e Johnny Weiss Muller, o Tarzan do cinema. No Brasil, calcula-se que um milhão de pessoas sofrem do mal. Nos Estados Unidos onde a enfermidade atinge 30% das pessoas com mais de 85 anos e provoca a morte de 100 mil a cada ano, os custos com internação hospitalar, interrupção no trabalho e pesquisa científica chegam a US\$ 2 bilhões anuais. “Estamos diante de uma epidemia”, afirma o neurologista Paulo Henrique Bertolucci, da Escola Paulista de Medicina. Não é exagero, como na maioria dos países a população morre com idade cada vez mais avançada, a incidência do Mal de Alzheimer aumenta na mesma proporção.

Um estudo recente feito no Canadá mostrou que, acima da faixa etária de 95 anos, praticamente a metade dos idosos é portadora do Mal de Alzheimer. “É uma moléstia que não poupa ninguém”, diz Ricardo Nitrini, chefe do Grupo de Estudo de Demência da Faculdade de Medicina da USP. Há casos raros em que ela se manifesta na meia-idade, por volta dos 40 anos. A partir da oitava década de vida, porém, a probabilidade o idoso sofrer do Mal de Alzheimer duplica a cada cinco anos.

O ex-presidente Reagan encontra-se ainda na fase inicial da enfermidade, quando a pessoa tem lapsos de memória e falta de concentração. “É como se o idoso percorresse o caminho inverso do bebê” compara Bertolucci. “Ele desaprende andar, sentar e sorrir. Depois não mastiga nem deglute os alimentos. “Antes, ao atingir essa fase, o paciente morria por inanição. Hoje, ele passa a ser alimentado através de sonda. O problema é que todo o idoso que permanece muito tempo deitado na cama termina contraindo infecção pulmonar. “Ele acaba morrendo de pneumonia”, diz Bertolucci.

Até hoje, a medicina não descobriu a causa da doença. Os médicos já sabem, no entanto, que 70% dos casos são determinados geneticamente. Na fase inicial da doença, os remédios podem produzir efeitos benéficos em alguns pacientes.” O problema é que não estancam o avanço inexorável do mal”, diz Bertolucci.

6.8) Expectativa de vida.

Sábios, filósofos e escritores situam geralmente o apogeu do indivíduo no meio de sua vida. Hipócrates situava o apogeu do homem aos 56 anos. Aristóteles acreditava que a perfeição do corpo se completa aos 35 anos e a da alma aos 50. Segundo Dante, chega-se à velhice aos 45 anos.

Hoje, nas sociedades industriais, os trabalhadores geralmente se aposentam aos 65 anos, se não morrerem antes, como no caso do Brasil. Aqui, a expectativa de vida média é de 65 anos ao nascer, segundo o IBGE (1991). Mas há os dois casos extremos a se considerar. Uma pessoa de nível sócio-econômico mais elevado pode viver até 80 anos, ou mais. Já a expectativa de vida do homem do nordeste, de classes menos favorecidas é de 58 anos, igual á da Índia ou de qualquer país africano.

Quando foi lançado no Brasil, em 1990, o livro “A velhice” da escritora francesa Simone de Beauvoir, não causou polêmica nem suscitou o interesse que teria atraído se fosse publicado hoje, apenas quatro anos depois. Considerada “o mais importante ensaio contemporâneo sobre as condições de vida dos idosos” chegava a um país predominantemente de jovens.

Hoje, o Brasil é um país que toma consciência que envelhecimento da sua população se dá a passos largos. Segundo dados do IBGE (1991), analisados pelo médico Renato Veras em sua tese de doutorado, defendida na Universidade de Londres, a população brasileira vai crescer cinco vezes como um todo, entre os anos 1950 e 2025, mas vai se multiplicar por 15 a população de mais de 60 anos, nesse mesmo período. E mais: o Brasil será, naquele mesmo ano, o sexto país mundial em população idosa, com 33,1 milhões de pessoas de mais de 60 anos. Superado apenas pela China, Índia, a antiga URSS, EUA e Japão. Hoje com apenas 8% da população brasileira no ano 2025, 15% da população terá mais de 60 anos.

O crescimento da população de terceira idade é explicado por especialistas em estudos de demografia pela queda da taxa de fecundidade, aliada à queda da taxa de mortalidade, consequência do avanço da medicina que, além de combater as epidemias que ceifavam vidas jovens, controla melhor doenças crônicas e degenerativas.

Há uma diferença significativa entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos no que diz respeito a estrutura etária de suas populações. Enquanto os países jovens que se desenvolverem têm que investir em saúde e educação dos jovens, os “países velhos” enfrentam problemas da necessidade da assistência, amparo à velhice e melhoria da qualidade de vida na velhice, evitando a senilidade. Essa diferença, por um lado, é o reflexo mediato das condições sócio-econômicas, por outro lado, indica a situação geral de vida do país ou região, num circuito intimamente vinculado.

7.0) Agradecimento e Dedicatória: Aos nossos pais, e filhos que tanto colaboraram nos momentos de estudo. Ao professor Fernando Pimentel de Souza, pela valiosa

orientação, apoio e incentivo, os quais foram indispensáveis para a realização deste trabalho. Aos amigos colegas da disciplina e do curso, pela rica convivência. A todos que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

8.0) Referências bibliográficas

- Anuário estatístico do Brasil, 1991. Indicadores demográficos. Diretoria de pesquisa. Departamento de população. Fonte IBGE.
- Ault R.L. Desenvolvimento cognitivo da criança. A teoria de Piaget e a abordagem de processo. Rio de Janeiro, Editores Zahar, 1978.
- Bertolucci, P.H.F. Temas sobre desenvolvimento. Ano 1, número 4, janeiro-fevereiro, 1992.
- Coutinho, M.T.C. Psicologia da criança. Belo Horizonte, Interlivros, 1976.
- Davidoff, L.L. Introdução à psicologia. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- Drummond, J.M.S. Personalidade e envelhecimento. In Neto (ed.): As várias faces da personalidade. Belo Horizonte, Dirceu de Campos, 185-206.
- Duarte, L. O país mostra sua nova cara. in: Suplemento Jornal da Família (O Globo) de 14 de novembro de 1993.
- Faria, A.R. O desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget. São Paulo, Ed. Ática, 1989.
- Jouvett, M. Le Rêve. In la recherche en neurobiologique. Paris, Seuil, 1975.
- Kaplan, H.I. Compêndio de Psiquiatria: Ciências comportamentais. Porto Alegre, Artes Médica, 1993
- Khalsa, D.S. Longevidade do cérebro. Rio de Janeiro, Objetiva, 451pp, 1997.
- Malson, L. Les enfants sauvages. Paris, Unión Générale d' Editions, 1964.
- Moreira, I.A.G. O espaço geográfico: geografia geral e do Brasil. 22^a ed. São Paulo, Ática, 1985.
- Pimentel-Souza, F. A edificação do cérebro e a aprendizagem. Revista Associação Médica Minas Gerais, 1981.
- Pimentel-Souza, F., em impressão. A perturbação do sono pelo ruído. Jornal Brasileiro de Psiquiatria, edição especial sob a coordenação do Dr. Rubens Reimão.
- Prochiantz, A. A construção do cérebro. Portugal, Ed. Terramar, 1991.
- Rappaport, C.R.; Fiori, W.R.; Davis, C. Teoria do desenvolvimento. Conceitos fundamentais. Vol. 1. São Paulo, EPU, 1981.
- Rozestraten, R.J.A. O idoso, suas capacidades psíquicas e o trabalho. Ciência e Cultura, 40(7):673-679, 1988.
- Schafer, R.M., 1977. O mundo dos sons. O Correio, UNESCO, 4 (1), 4-8.
- Silva, E.; Fioravanti, C.; Leite, M.. Vida - A caminho dos 150 anos. Globo Ciência, janeiro de 1994.
- Skinner, B.F.; Vaughan, M.E. Viva bem a velhice. Aprendendo a programar a sua vida. São Paulo, Summus editorial, 1985.

- Sawrey J.M. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1964.
- Teixeira, P.C. *Viagem ao acaso*. Artigo na revista ISTO É número 1311, 16/11/94, página 46, fragmentos da reportagem.

9.0) Comentários de Editor

A monografia mostra uma exposição densa de conteúdo, apresentando vários aspectos aprofundados. Ressaltam-se nesse trabalho os trechos que tratam do desenvolvimento, sobretudo segundo Piaget, onde se correlacionou melhor o biológico e o comportamento, e envelhecimento.

Entretanto, essa matéria poderia ter sido trabalhada, procurando condensar certas partes, eliminando as redundâncias e melhorando o texto para ficar mais direto e específico, eliminando-se títulos pouco discriminativos e repetitivos. Foi incluído um índice geral para orientar o leitor.

Seguem algumas sugestões, além das anotações feitas no texto:

- faltou tratar do sono na evolução ontogenética,
- seria interessante abordar também outras fontes de rejuvenescimento e prevenção de envelhecimento como: atividades física e intelectuais, trabalho, uso de peroxidase, anti-oxidantes, efeito do hormônio de crescimento etc, para enriquecê-lo,
- seria bom distinguir melhor velhice de senilidade,
- o capítulo "Expectativa de Vida" poderia ser mais condensado, pois não é o cerne da questão,
- Os autores das referências deveriam todos ser citados no texto.

O trabalho é válido pela contribuição como ponto de síntese e de referência e merece ser continuado, atualizando com as sugestões e novidades, que irão certamente aparecer nos próximos anos.

Merecem os parabéns pelo esforço.

Atenciosamente,

Prof. Fernando Pimentel de Souza