

**Artigo de Revisão**José Fernandes Filho <sup>1</sup>  
José Luís T. Carvalho <sup>2</sup>**POTENCIALIDADES DESPORTIVAS DE CRIANÇAS SEGUNDO A PERSPECTIVA DA ESCOLA SOVIÉTICA**

SPORT POTENTIALITIES OF CHILDREN ACCORDING TO THE SOVIET SCHOOL PERSPECTIVE

**RESUMO**

O Presente estudo visa realizar uma revisão sobre o assunto do conhecimento das potencialidades das crianças, para que desta forma, a descoberta de novos talentos seja melhor aproveitada. Muitos jovens talentos vêm sendo “esmagados” por treinadores despreparados, que não respeitam as fases do desenvolvimento humano e querem resultado precoces sem uma preocupação com a elaboração de um correto programa de treinamento. Mostrando a importância da hereditariedade, indicamos o caminho a ser seguido para se determinar a relação da influência familiar com os resultados dos grandes desportistas, para que, desta forma, possamos descobrir novos talentos não só por testes específicos, mas sim pelo histórico familiar, que é de fundamental importância.

**Palavras-chave:** potencialidade, descoberta, talento, crianças.

**ABSTRACT**

This study aims to make a survey of the state of knowledge related to individual's potentials, directed toward the better usage of talent discovery. Many talented young people have been “crushed” by coaches without proper preparation who do not respect the phases of human development and require results prior to the proper timing, without providing adequate training programs. Demonstrating the importance of heredity, we indicate the path that should be followed in order to detect the relationship between family influences and the results of great athletes. Following this pattern, this study proposes that new talent can be discovered through specific genetic tests plus family history.

**Key words:** potentiality, discovering, talent, children.

---

<sup>1</sup> José Fernandes Filho: Professor Titular do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco / RJ.

<sup>2</sup> José Luís T. Carvalho: Pós-Graduando do programa de Lato-Sensu em Treinamento Desportivo da UCB/RJ- formado pela UFRRJ, bolsista da FAPERJ.

## PROBLEMA DAS POTENCIALIDADES

O problema de potencialidades pode ser resolvido, por enquanto, no aspecto psicológico - pedagógico. Os psicólogos Teplov (1961), Leontiva (1977) & Platonov (1988) dedicaram suas obras aos estudos teóricos desse problema: o estudo das potencialidades das propriedades psico-fisiológicas individuais de uma pessoa que permite realizar qualquer tipo de atividade. Segundo Teplov (1961), para determinação de um potencial, deverá ser considerado o seguinte:

1) as potencialidades incluem particularidades psicológicas, as quais diferem de uma pessoa para outra;

2) não bastam as particularidades individuais em geral, mas sim aquelas que asseguram o êxito de atividades específicas;

3) as particularidades psicológicas, sendo a base de uma potencialidade, não poderão ser associadas aos conhecimentos; uma atividade bem sucedida não é determinada por uma capacidade, mas sim, pelo conjunto e combinação específica das capacidades.

O termo "talento" é entendido como uma combinação específica das capacidades. Segundo Teplov (1961) o talento não predetermina o êxito, mas sim a condição de sua realização. Na psicologia, o problema das potencialidades é estudado junto ao problema do indivíduo. Isso é muito importante, pois o essencial das potencialidades poderá ser entendido, no caso de serem analisadas em relação ao indivíduo. As potencialidades de um indivíduo são as capacidades de uma pessoa socialmente determinada. Analisando-se as potencialidades, é recomendado considerar as características pessoais, bem como, as propriedades emocionais e evolutivas. Para esta análise é muito importante definir sua estrutura. Na psicologia deverão ser determinados os seguintes componentes estruturais das capacidades: o geral, a caracterizar as qualidades próprias para todas as pessoas; o especial, a incluir a atividade específica; o individual, a ser caracterizado pelas capacidades especiais individuais próprias para o indivíduo. Tal estrutura foi analisada, na psicologia algumas obras: capacidades musicais (Teplov, 1961), de vôo (Platonov, 1986), pedagógicas, artísticas (Krutetski, 1972), técnicas, desportivas (Radionov, 1973). Ao analisar algumas delas, observamos que a das capacidades de vôo inclui as seguintes qualidades individuais psicológicas de uma pessoa:

- 1) particularidades do temperamento;
- 2) interesse para a atividade de vôo;
- 3) persistência, decisividade, coragem;
- 4) possibilidade de melhorar consideravelmente a produtividade de sua atividade;
- 5) resistência motora emocional e sensorial;
- 6) iniciativa, autocrítica, perspicácia;
- 7) transformação da atenção e estabilidade da atenção;
- 8) velocidade e precisão das reações motoras complicadas;
- 9) boa coordenação de movimentos, agilidade;
- 10) facilidade de formação e aperfeiçoamento das habilidades motoras (Platonov, 1988).

A capacidade de organizar atividades pode ser caracterizada pelas seguintes qualidades e características de personalidade:

1. A capacidade de ativar outras pessoas;
2. inteligência prática psicológica para assegurar o clima psicológico, no qual o Homem utiliza suas capacidades da melhor maneira;
3. capacidade de entender a psicologia das pessoas;
4. avaliação crítica das atividades de outras pessoas;
5. capacidade de poder manter contato com outras em conformidade com o fato psicológico;
6. nível geral de inteligência, que surge em particular na multiformidade e perspicácia;
7. iniciativa;
8. exigente com as outras pessoas;
9. tendências a atividades organizacionais;
10. praticidades, capacidade de utilizar rapidamente suas experiências e conhecimentos para realizar tarefas práticas;
11. individualidade;
12. espírito de observação;
13. domínio de si, auto-domínio;
14. sociabilidade;
15. estabilidade;
16. atividade pessoal;
17. capacidade de trabalho;
18. organização;

Para a avaliação das capacidades desportivas, é recomendável diferenciar três níveis de desenvolvimento das capacidades: 1) as capacidades gerais (condições gerais), que são: boa saúde, desenvolvimento físico normal, laboriosidade, persistência, interesses; 2) elementos gerais das capacidades desportivas: domínio rápido da técnica desportiva, boa adaptação aos esforços, recuperação bem sucedida;

da após a carga; 3) elementos especiais das capacidades desportivas: alto nível de desenvolvimento das capacidades especiais, crescimento rápido dos resultados desportivos etc. Em cada modalidade desportiva a estrutura psicológica das capacidades não é igual. Nas cíclicas é muito importante a estabilidade das diferenciações musculares, sensação do ritmo, capacidade de avaliação correta do estado funcional. Nos jogos e lutas as capacidades psíquicas são primordiais (Rodionov, 1973). O defeito principal das estruturas das capacidades mencionadas consiste em sua esquematização e um dos postulados principais da psicologia de talentos consiste na afirmação de que as capacidades não são inatas e se desenvolvem no processo de atividade segundo Teplov (1961). As congênicas (inatas) são as capacidades anátomo-fisiológicas, isto é tendências que constituem o fundamento básico de desenvolvimento das capacidades; as próprias capacidades são resultado do desenvolvimento. Sendo assim, as capacidades não são invariáveis, elas se formam e se manifestam na atividade. De um lado, a atividade é a base de desenvolvimento das capacidades, de outro; as capacidades a serem desenvolvidas enriquecerão a atividade. Os pesquisadores interpretam o termo “inclinações inatas de desenvolvimento” de maneiras diferentes, Teplov (1961) considera as inclinações propriedades anatomo-fisiológicas a serem a base de desenvolvimento das capacidades. Ao mesmo tempo, é constatado que as “capacidades se formam conforme as leis específicas psicológicas e não dependem das propriedades do sistema nervoso.” Já Leontiev (1977), considerando as inclinações às particularidades anatomo-fisiológicas, afirma que o termo “inclinações” não é categoria psicológica. Atualmente é dominante a afirmação de que as inclinações inatas não deverão ser consideradas anatomo-fisiológicas, mas, sim, as particularidades psíquicas nervosas. Nas apresentações sobre as inclinações naturais, as alterações de terminologias semelhantes não apresentam clareza. Primeiro existem atividades (por exemplo desportivas) onde as particularidades anatômicas (morfológicas) têm um papel importante segundo a nova terminologia e não nos permitem chegar a um entendimento das capacidades naturais. Sendo assim, as inclinações inatas são questionadas e necessitam de nova interpretação no atual nível contemporâneo do conhecimento da genética. O problema das

capacidades é o problema das diferenças entre as pessoas. A base fisiológica das diferenças individuais é o estudo de Pavlov (1961) sobre as propriedades dos processos nervosos e tipos da atividade nervosa superior. É muito importante citar as propriedades dos processos nervosos: força de excitação e inibição, sem equilíbrio e flexibilidade. Devido a isso existem quatro tipos da atividade nervosa superior: 1) forte, equilibrado, com mudança rápida dos processos nervosos, isto é de sua flexibilidade alta. 2) forte, mas não é equilibrado com predominância dos processos de excitação. 3) forte, equilibrado, mas de baixa flexibilidade dos processos nervosos – tipo “calmo”. 4) fraco a ser caracterizado pelo desenvolvimento fraco tanto dos processos nervosos de excitação, como da inibição. Ao mesmo tempo propõem outras combinações do sistema nervoso e a existência de atividades nervosas intermediárias.

Para entender as capacidades naturais é importante saber que as propriedades do sistema nervoso, por si, não predeterminam o desenvolvimento das capacidades. Eles podem servir somente como fundo, e em alguns casos facilitam a formação dos mesmos, e em outros - constituem fatores de contenção.

Analisando-se as capacidades como regulador da atividade, é preciso determinar os índices para regulação. Um dos índices básicos das capacidades é a facilidade de aprendizado da nova atividade. No esporte, um dos traços do “talento motor” é a capacidade de decorar rapidamente a técnica de execução dos elementos complicados.

Se por acaso o esportista aprender um determinado tipo de exercício rapidamente e com perfeição, com certeza terá condição de repetir no futuro, como se fosse algo que tivera aprendido há muito tempo. Esta mesma idéia é compartilhada por BURG, um dos grandes ginastas de renome, que afirma “treinar não é obrigatório; o importante é realizar o exercício de imediato”.

A facilidade de aprendizado é determinada pela capacidade do indivíduo à totalização. Quanto ao ponto de vista psicológico de atividade mental, essa propriedade permite aproximar-se de objetos concretos e fenômenos, dando possibilidades de observá-los de vários ângulos. Alcançando um nível de desenvolvimento satisfatório é possível transportar esta propriedade de uma atividade para outra: uma capacidade de totalização permitirá, também, ex-

plicar a formação acelerada da habilidade motora. As aptidões dos esportistas estão caracterizados mediante alto desenvolvimento das capacidades de totalização, que permitem “reduzir” vários elementos do movimento e, assegurando, a totalização e o aprendizado rápido das habilidades motoras no geral. O problema de desenvolvimento das capacidades visa à consideração das particularidades etárias: desenvolvimento físico, mudanças funcionais, psíquicas. Neste caso, é importante considerar as correlações entre o nível de desenvolvimento das capacidades e capacidades funcionais do indivíduo. Em se tratando de crianças, a passagem de uma faixa etária à seguinte, significa uma nova etapa qualitativa de formação do organismo, pois trocam-se as premissas internas do desenvolvimento. Elas trocam-se em cada etapa em particular “clima psicológico de formação das capacidades”.

É constatado que muitas vezes a manifestação precoce das capacidades perturba o desenvolvimento harmonioso do indivíduo. Por isso, junto ao desenvolvimento das capacidades, tem importância especial a formação do indivíduo, pois a capacidade é um dos componentes de sua estrutura. Como já foi dito antes, as questões sobre as premissas naturais da capacidade constituem o elo de fragilidade dos problemas de capacidades. Do ponto de vista da ciência contemporânea, as inclinações inatas são o objeto de estudo da ciência sobre a hereditariedade genética, identificado códigos genéticos e mutabilidade do ser humano.

### **Influências genéticas e ambientais sobre o desenvolvimento das capacidades desportivas**

Para entender as capacidades desportivas é importante o papel da hereditariedade e meio ambiente. Existe noção de que, o homem ao nascer - é “quadro limpo”, no qual a natureza, a educação, o treinamento, podem “escrever” tudo quanto queiram; a assimilação do conhecimento dependerá do método de ensinamento, experiência do pedagogo ou treinador. Outras afirmações contrárias evidenciam que os fatores hereditários por si só, predestinam o desenvolvimento de todas as atividades do homem. Atualmente é reconhecido que sem características inatas é difícil conseguir os melhores resultados. As inclinações inatas poderão ser desenvolvidas até o máximo

nível apenas no caso das condições adequadas ao meio ambiente; do ensino racional e treinamento da inclinação inata não depende o próprio êxito, mas apenas a sua probabilidade.

O desenvolvimento de uma pessoa é o resultado da interação da hereditariedade e ambiente. A influência dos fatores de hereditariedade e ambiente sobre o desenvolvimento de certos indícios não é igual. Uns indícios são sujeitos à ação do genótipo, os outros, ao do meio ambiente. O estudo do grau de influência da hereditariedade e ambiente é o objetivo importante da genética de uma pessoa.

As leis gerais de hereditariedade que são estabelecidas entre os animais, vegetais e microrganismos propagam-se também no homem. Isto mais uma vez testemunha a unidade Biológica do Homem com todo mundo orgânico. As moléculas do DNA, cujo núcleo das células está composto pela concentração de cromossomos, servem de portadores materiais de hereditariedade nos diferentes níveis de organização de vida. A unidade de hereditariedade é o gene. No homem 46 cromossomas (23 pares) abrigam genes onde se concentram todas as informações sobre a hereditariedade. Graças à criação de uma linguagem bem articulada e de qualidade, o homem diferencia-se de seus antepassados apesar da comunidade e união com a natureza. O homem não só se distancia pelas suas particularidades biológicas, como também constitui um ser social como membro de determinada sociedade.

Para o melhor entendimento da correlação do ambiente e hereditariedade é muito importante tomar em consideração que o progresso do ser humano como criatura social não é determinado apenas por uma hereditariedade. A hereditariedade biológica relacionada com a transmissão das estruturas genéticas indica que o homem possui uma continuidade social a ser transmitida por meio da educação.

As particularidades do homem como ser social, excluem o uso de métodos de investigação, usados de maneira satisfatória no estudo da hereditariedade de planta e animais. Ao mesmo tempo foi criada uma ciência Falsa-Eugenia, cuja tarefa era de melhorar a hereditariedade da geração humana.. Os Eugênios baseiam-se em métodos utilizados da seleção de animais, propondo trocar as bases genéticas da humanidade. Essas experiências foram profundamente utilizadas pelos fascistas como fundamento às suas idéias loucas.

Atualmente, considerando-se as particularidades biológicas e sociais de uma pessoa, é elaborada e amplamente usada uma série dos métodos de estudo da hereditariedade de uma pessoa.

**Método de gêmeos.** Os gêmeos são subdivididos em homozigóticos e heterozigóticos. O essencial do estudo do grau de influência da hereditariedade e ambiente pelo método de gêmeos consiste no seguinte: se o indício a ser estudado do organismo depender da hereditariedade, os homozigotos serão muito parecidos. Pelo contrário, quanto mais os indícios dependam do meio ambiente, maior será a diferença entre eles. Isso é explicado pelo fato desta categoria de gêmeos possuir o genótipo igual a quaisquer mudanças entre eles serem o resultado da influência do meio ambiente. As maiores diferenças entre os gêmeos acontecem quando eles se educarem em condições diferentes ou forem sujeitos a fatores desiguais do treinamento. Por exemplo, um gêmeo treina, mas o outro – não. Sendo assim, a diferença entre homozigotos que crescerem juntos e homozigotos que crescerem em separado, em

condições diferentes, é determinada pela influência dos fatores exteriores. Na maioria dos casos, os homozigotos se educam em condições iguais; por isso, a semelhança entre eles poderá ser explicada pelas condições idênticas exteriores. A diferença entre homozigotos e dizigotos, crescidos em condições semelhantes, é determinada pela ação dos fatores genéticos. Quanto maiores forem as diferenças, mais dependerá o dado indício da hereditariedade. A comparação de 3 tipos de gêmeos (Tabela 1) permitirá identificar o grau de influência da hereditariedade e ambiente no desenvolvimento de certos indícios do organismo. Para a característica da parcela dos fatores genéticos deverá ser definido o índice Holtsinger (H):

$$H = \frac{Tos - Tps}{1 - Tps}$$

onde: H – índice Holtsinger;

Tos – coeficiente de correlação entre os homozigotos;

Tps – coeficiente de correlação entre os dizigotos.

Tabela 1: Tabela de influência de genótipo e do fenótipo.

Gêmeos	Hereditariedade	Meio Ambiente
Dizigotos, crescidos juntos	Diferente	Igual
Homozigotos, crescidos juntos	Igual	Igual
Homozigotos, crescidos separados	Igual	Diferente

Fonte: Nikitchuk & Gladixeva (1989).

Graças ao método de gêmeos são obtidos os dados segundo os quais certos índices de desenvolvimento físico dependem de maneira diferente da hereditariedade e meio ambiente. É comprovado o nível alto da influência dos fatores hereditários sobre o comprimento do corpo (altura). O meio ambiente (alimentação, condições de vida, exercícios físicos etc.) pouco influencia sobre a altura, mas o fator hereditário influencia sobre a massa corporal (peso).

Segundo os dados de uma pesquisa, a parcela de influência da hereditariedade sobre o comprimento do corpo é de 98% e sobre o peso corporal é menos de 74%. O peso corporal é composto do peso do esqueleto, músculos, órgãos internos (vísceras), gordura e outros tecidos macios. Esses componentes ca-

racterizam a constituição de uma pessoa. A hereditariedade tinha 50% das influências a determinarem o desenvolvimento dos tecidos macios dos membros superiores, e 70 – 80% das influências a formarem o esqueleto. Sendo assim, a correlação dos fatores hereditários e ambientais não é igual para todo o indício da estrutura corporal. As pesquisas de gêmeos permitiram identificar alguns indícios morfológicos e funcionais do organismo (Tabela 2).

Segundo Nikitiuk (1978) a influência dos fatores hereditários e ambientais se modifica com a idade. No período do crescimento mais intensivo (primeiros anos de vida, período de puberdade) aumenta a sensibilidade do organismo à influência dos fatores ambientais. A

hereditariedade mais determina as dimensões finais do corpo que os ritmos das mudanças de várias estruturas do organismo.

O desenvolvimento das capacidades motoras é o resultado de uma interação complicada da hereditariedade e ambiente. É comprovada a grande influência do genótipo sobre a rapidez da reação motora, alcance do alto tempo de corrida de 10 – 30m. O desenvolvimento da flexibilidade articular também depende dos fatores genéticos e tal influência é mais própria do organismo feminino que do masculino. O desenvolvimento da força absoluta muscular que depende mais dos fatores ambientais é a força relativa muscular, indício mais conservador e depende dos fatores hereditários (Serguïenko, 1975).

Segundo as pesquisas de gêmeos (Volkov, 1980) existe uma predisposição de certas capacidades motoras, produtividade aeróbica e funções vegetativas. O consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) de gêmeos tem a concordância quase igual (89,4% de parecido). A grande predisposição hereditária é constatada durante as pesquisas da reação motora simples (84,2%) e a complexa (80,7%). As pesquisas dos índices de velocidade e força (salto em distância, em altura, corrida de 30m) testemunham, também, a grande predisposição hereditária (76,1%, 79,4% e 77,1%, relativamente). São sujeitos aos fatores genéticos e tais índices como a duração da retenção da respiração (82,5%) e grau de diminuição da oxigenação do sangue arterial (76,9%).

O papel mais importante dos fatores ambientais e diminuição dos fatores hereditários são identificados no decorrer da definição da dinamometria de mão e corporal. Então, a concordância da dinamometria da mão direita e esquerda foi de 61,4% e 59,2% relativamente, e de 64,3% da força corporal(FC). É evidente a influência dos fatores ambientais sobre a frequência cardíaca. O grau de semelhança da FC em repouso foi de 62,7%; após a carga aplicada (Step test) – 58,8%; duração da recuperação da FC – 59,1%. O desenvolvimento da resistência é bem relacionado à capacidade do organismo em consumir a quantidade maior (máxima) de oxigênio. A comparação dos da-

dos de homozigotos e dizigotos mostrou que o grau de hereditariedade da capacidade ao consumo máximo de oxigênio era de 80%, e fatores ambientais – 20%. Esses dados atendem às pesquisas de outros autores (Serguïenko, 1975). Não se pode menosprezar a influência do meio ambiente sobre o desenvolvimento das capacidades motoras, pois a importância do ambiente na formação de uma pessoa é muito grande, mas ela é diferente em relação a outras capacidades físicas e mentais.

O significado do meio ambiente, na formação da personalidade do homem, é grande. Entretanto, ela é diferente em relação a várias propriedades físicas e intelectuais. De modo geral, a questão pode ser colocada da seguinte forma: até que ponto a diferença do desenvolvimento individual entre os homens está condicionada pela genética, e até que ponto apresentam-se diferentes pelo caráter do meio ambiente no qual ocorreu o desenvolvimento? As experiências realizadas com animais e plantas permitem, em muitos casos, responder a essas perguntas de maneira rápida e exata. Por exemplo, nós podemos dividir um e outro vegetal em várias partes e cultivá-los em ambientes diferentes. Para o homem, uma análise simples não é possível. Por sorte, já existem métodos notáveis para estudar a relação entre a hereditariedade e o ambiente - o estudo dos gêmeos.

A informação hereditária poderá ser realizada nas condições adequadas do ambiente. É considerado que o meio e os métodos de treino deverão contribuir e estimular as inclinações inatas. Caso as interações sejam insuficientes, as potências ocultas podem até certo ponto não surgir; caso sejam demasiado pesadas podem ocorrer “esgotamentos” de forma antecipada de talentos congênitos. As pesquisas de gêmeos comprovam que o fator hereditário sofre influência sobre a chamada norma de reação do organismo. Todo o indício transmitido por herança se muda sob a influência do meio ambiente até o limite geneticamente determinado. O limiar de mutabilidade do indício é considerada a norma hereditária da reação.

Tabela 2: Determinação preferencial dos indícios morfológicos e funcionais da influência da hereditariedade e ambiente.

Indícios	Meninos	Meninas
1	2	3
<b>Morfológicos</b>		
Estrutura do braço e antebraço:		
Largura da diáfise do braço	Hereditários	Hereditários
Largura da medula óssea do braço	Ambientais	Hereditários
Espessura da camada subcutânea – gordurosa do braço	Ambientais	Ambientais
Espessura da camada subcutânea – gordurosa do antebraço	Hereditários	Hereditários
Camada muscular medial do braço	Ambientais	Hereditário – ambientais
Camada muscular lateral do braço	Hereditário-ambientais	Hereditário – ambientais
Camada muscular lateral do antebraço	Hereditários	Hereditários
<b>Dimensões dos ossos de mão:</b>		
Comprimento da falange distal do dedo médio da mão direita	Hereditários	Hereditários
Comprimento da falange próxima do dedo médio da mão direita	Hereditário-ambientais	Hereditários
Largura da cabecinha das falanges distal e próxima	Hereditários	Ambientais
Largura da base da falange distal	Hereditários	Hereditários
Largura da base da falange próxima	Hereditários	Hereditário – ambientais
Largura da diáfise das falanges distal e próxima	Hereditários	Ambientais
Largura da medula óssea da falange distal	Hereditários	Ambientais
Largura da medula óssea da falange próxima	Ambientais	Ambientais
<b>Índices da idade biológica:</b>		
Ossificação do corpo	Hereditários	Ambientais
Número dos dentes de leite		
Número dos dentes constantes		
Cabelos na axila	Hereditários	Hereditários
Cabelos no púbis	Hereditários – Ambientais	Hereditários – Ambientais
Desenvolvimento das glândulas mamárias	Hereditários	Hereditários
<b>Funcionais:</b>		
<b>Sistema nervoso:</b>		
Reflexo do joelho	Hereditários	Hereditários
Reflexo do cotovelo	Hereditários	Hereditários
Tremor de braços (mãos)		
Sistemas de circulação do sangue e respiração, frequência cardíaca em calma	Ambientais	Ambientais
Frequência cardíaca após a carga	Hereditários	Hereditários
Frequência de respiração em calma	Ambientais	Hereditários
Frequência de respiração após a carga		
Volume vital de pulmões	Ambientais	Ambientais
	Ambientais	Ambientais
	Ambientais	Ambientais
	Ambientais	Ambientais
	Hereditários - Ambientais	Hereditários – Ambientais

Fonte: Nikitchuk & Gladixeva (1989).

Nos processos de desenvolvimento é geneticamente determinada apenas a norma de reação “para as capacidades somáticas, mas o caráter” e particularidades do indivíduo são determinados pela influência do ambiente social. A norma de reação não é o valor constante. Ela depende do genótipo, sexo, idade, nível de treino. A norma de reação para todo organismo em geral constitui-se de características especiais para diferentes lados do organismo. Em relação ao desenvolvimento das capacidades

motoras, a norma de reação consiste no valor de crescimento da força muscular ou resistência sob a influência do treinamento.

Investigou-se durante vários anos um par de gêmeos homozigóticos, que não obstante a prática do esporte (dos 8 aos 15 anos), teve baixo consumo de oxigênio. Nos últimos anos um dos jovens continuou a prática do esporte, o outro abandonou. As investigações, aos 21 anos, mostraram um aumento do consumo de oxigênio em um com relação ao outro, mas este

aumento não foi tão significativo e não passou dos limites médios.

Resultados semelhantes foram alcançados por Serguïenko (1975). Nos seus experimentos pedagógicos, foi observado um par de gêmeos monozigóticos de meninas. Elas foram investigadas pela primeira vez ao 16 anos. Antes deste período elas se dedicaram simplesmente ao remo durante 3 anos. O modo de vida e o caráter da atividade motora foram praticamente semelhantes. Posteriormente, uma continuou a praticar remo e a outra abandonou o esporte. Após um ano, realizaram-se investigações naquela que tinha abandonado o esporte, verificou-se uma diminuição da resistência, enquanto que na outra verificou-se um aumento do consumo de oxigênio. Constatou-se também que o aumento não foi grande e não passou dos limites médios. Concluindo, estes jovens tiveram uma pequena hereditariedade da norma de reação, que determina relativamente pequenos resultados do treinamento.

Os exercícios sistemáticos, treinamento, poderão exercer grande influência no sentido de realização do potencial genético, mas isso poderá acontecer apenas entre os limites determinados pelo genótipo. As capacidades de educação e exercício não são ilimitadas; seu limiar é determinado pelo genótipo do indivíduo concreto. Afinal, qualquer indício do organismo depende tanto da hereditariedade, como do ambiente. O meio ambiente não favorável poderá levar ao aparecimento de uma pessoa atrasada, débil. O meio ambiente favorável abrirá as capacidades da constituição hereditária, desenvolvendo-as até o limiar máximo. Mas existem limiares superiores e inferiores das capacidades hereditárias do indivíduo. Em conformidade com as leis de genética, as possibilidades de treino, exercício não são ilimitadas. Seu limiar, também, é programado pelo genótipo.

**Método genealógico.** O essencial deste método consiste no estudo da genealogia de pessoas de muitas gerações. O estudo dos parentes (irmãos, irmãs, pai, mãe, avó, avô, etc.) permitirá identificar a herança de muitos indícios da pessoa, determinando as particularidades próprias à geração. Por método genealógico são obtidos os dados sobre as doenças adquiridas por herança, tais como, diabetes, surdez congênita, hemofilia, etc. O estudo da genealogia de desportistas comprova que os filhos dos famosos desportistas no passado demonstraram altos resultados. São conheci-

dos os casos quando irmãos e irmãs demonstraram altos resultados desportivos. Evidentemente, que essas investigações não são suficientes para provar a influência dos fatores hereditários no desenvolvimento das capacidades motoras. Os êxitos esportivos das crianças, irmãs podem ser condicionadas pelas particularidades de educação familiar ou outros fatores do meio ambiente.

Existem investigações inéditas que carregam clareza sobre a questão até certo ponto. Um dos trabalhos mostrou, que é possível esperar em média bons resultados em 50% dos filhos de grandes atletas, sendo que não são obrigados a obter os mesmos resultados que os pais. É suposto que, se a herança das capacidades desportivas se realiza tanto pela linha paterna, como pela materna, podemos esperar que elas sejam reais em 70% dos casos ( se os dois pais foram os destacados desportistas) e em 33%, caso um for desportista de elite.

Outro exemplo, aproveitando os métodos matemáticos, foi determinar a interligação entre os êxitos desportivos de dois filhos e pais. Na corrida veloz e saltos em distância, o nível desta interligação era bastante alta. O alto grau de semelhança dos pais e filhos foi revelado pelos índices antropométricos, dermatoglíficos e grupos sanguíneos. Existe uma opinião que a herança das capacidades motoras, como, também, os indícios qualitativos (comprimento, massa corporal, etc.) acontece graças à influência de muitos genes. Tal herança semelhante se realiza tanto pela linha materna, como pela linha paterna. Nesse caso, é preciso tomar em consideração o fato da mãe transmitir tanto para o filho, como para a filha cromossomo x, mas o pai transmite o cromossomo x a filha, e o cromossomo y ao filho. Cromossomo x do pai a ser transmitido para filha é maior pelo valor e pela reserva da informação hereditária, que o cromossomo y a ser transmitido para o filho. Por isso existe a probabilidade da maior semelhança do pai com a filha. A mãe transmite para a filha e o filho o conjunto igual dos cromossomos, mas aqui é possível a maior semelhança com o filho. O cromossomo x da mãe transmitido para a filha poderá resistir ao cromossomo x do pai; graças à existência do cromossomo y do pai no filho, tal resistência ao cromossomo x da mãe será menor. É considerado que a herança das capacidades motoras se realiza pelo tipo dominante. É constatado que no caso de exis-



tência do indício dominante de um dos pais, este estará presente nos descendentes. Isso facilitará a análise da genealogia e permitirá estudar a herança das capacidades dominantes de uma pessoa.

**Método ontogenético.** Esse método é baseado numa pesquisa dos cromossomos nas células corporais. Uma das alternativas relativamente fáceis deste método consiste no estudo dos leucócitos no sangue. Para isso, usa-se umas gotas de sangue, separam-se os leucócitos e misturados a um alimentador nutritivo (meio de cultura, tipo caldo cultural), onde eles começam a dividir-se. Ao dividirem-se, estas células dos cromossomos tornaram-se visíveis. Pelo método citogenético foram identificadas muitas doenças hereditárias; as aberrações são resultado das mudanças no sistema de cromossomos. Por exemplo; no conjunto de cromossomos, sob a influência de certos fatores, poderá aparecer o cromossomo complementar (47<sup>o</sup>). Em resumo: perturba-se o sistema íntegro de informação genética, o que poderá levar ao, aparecimento das perturbações qualitativas e quantitativas de desenvolvimento. Às vezes, as perturbações são consideráveis e o embrião morre antes dos partos. Uma das causas de perturbações na divisão celular e aparecimento dos defeitos hereditários poderá ser o alcoolismo de um dos pais ou resultado dos remédios tomados pela mãe durante a gravidez. Atualmente são identificadas por volta de 100 várias perturbações relacionadas à mudança do número ou formas dos cromossomos. Tais perturbações poderão ser manifestadas em atraso do desenvolvimento mental, em defeitos do ouvido e visão, desenvolvimento fraco da musculatura de esqueleto, aparecimento das doenças nervosas, etc. O estudo das doenças hereditárias revelou que elas eram o resultado dos relacionamentos consanguíneos e que a probabilidade de nascimento das crianças com doenças hereditárias neste caso é maior.

**Método bioquímico** – As perturbações hereditárias (genéticas) dos cromossomos muitas vezes são acompanhadas pela perturbação do metabolismo, porque os genes controlam a atividade das diferentes enzimas que regulam o intercâmbio de proteína, gordura, água e íons. Cada tipo de metabolismo é caracterizado pelas perturbações específicas no organismo. Entre as perturbações está a diabete, que pode ser resultado de genética condicionada pela insuficiência de um hormônio (insulina) levando à interrupção da troca do hidrato de carbono.

Os métodos bioquímicos são importantes para a identificação dos índices do organismo a serem relacionados com as particularidades do corpo, funcionamento dos órgãos e sistemas ou com o desenvolvimento de certas capacidades motoras. Em forma de tais “marcadores” são aproveitados os indícios a serem transmitidos por herança, por exemplo, grupos sanguíneos ou alguns índices bioquímicos do sangue. A identificação dos marcadores genéticos ligados com as particularidades anatômicas e fisiológicas a determinarem o resultado desportivo permitirá prognosticar o desenvolvimento das capacidades motoras. Para a avaliação da influência dos fatores genéticos e ambientais é importante uma pesquisa da correlação nos músculos das fibras musculares lentas e rápidas. É comprovado que os velocistas (100m – 9,9 Seg.) possuem nos músculos dos membros inferiores 75% das fibras musculares rápidas e 25% das fibras musculares lentas, os meiofundistas (10 km – 28 min.) – rápidas – 24%, as lentas – 76%.

Em 1975, foi identificada a correlação das fibras rápidas e lentas musculares dos fundistas e meiofundistas. Como regra, o número de fibras lentas musculares não ficou abaixo de 65%, o número maior foi de 79%. Durante cinco meses, foi estudada a correlação das fibras lentas e rápidas. No treinamento, o consumo máximo de oxigênio aumentou de 3,5 L/min. até 4,5 L/min e a correlação das fibras lentas e rápidas foi atestado de que a correlação dos tipos de fibras constituintes do músculo são de origem preferencialmente genéticas, do que adquiridas com o treinamento.

### Seleção desportiva

O nível contemporâneo dos êxitos desportivos visa às grandes exigências do organismo do desportista. Por isso, o traço característico do período atual de desenvolvimento do esporte é a identificação da juventude talentosa, organização da seleção desportiva cientificamente argumentada. Os seguintes exemplos mostram com clareza as dificuldades das tarefas passarem ao apelo no processo de seleção. Suponhamos; queremos relatar sobre o indivíduo alto, que apresenta alto nível de crescimento na juventude. Alto é aquele que entra em 1% dos dados estatísticos dos mais altos da sua idade e categoria sexual – em média em cada 100 investigados, ou se pode dizer que

este indivíduo é igual a 1/100. Essa mesma probabilidade é extensiva a pessoas com grandes níveis de crescimento.

Imaginemos que essas pessoas possam ser encontradas com frequência nas mesmas proporções entre pessoas de diferentes alturas; a probabilidade de encontrar um indivíduo alto será de  $10^{-4}$  ou 1/10000. Se deste mesmo indivíduo forem exigidos certos dotes tais como: boas habilidades e resistência, a possibilidade de selecionar um indivíduo entre os semelhantes será de um em um milhão. A prática da seleção na natação nos países mundiais comprova que de cada 5000 – 6000 crianças examinadas, são selecionadas 8 – 10 crianças para praticar a natação especializada e deste número, apenas uma pessoa se torna um desportista de alto nível.

Existem algumas variedades da seleção desportiva.

1. Orientação desportiva – definição da modalidade desportiva onde seria mais racional o treinamento.

2. Seleção – escolha periódica dos melhores desportistas em várias etapas do aperfeiçoamento desportivo.

3. Formação das equipes – organização do coletivo desportivo, equipe para a participação nas competições.

Por isso, a seleção desportiva não é procedimento de um momento só, mas sim o conjunto dos procedimentos de organização metódicos a incluírem os métodos pedagógicos, psicológicos e médico-biológicos de pesquisa, baseando-se no que poderão ser reveladas as capacidades de jovens desportistas de praticarem a modalidade desportiva específica. A seleção desportiva é baseada nas características que mais se destacam dos melhores desportistas da modalidade desportiva determinada. Atualmente é elaborado bloco-esquema do modelo de desportista e existem três níveis de componentes do modelo dos melhores desportistas. O primeiro nível do bloco-esquema determina as características modelos dos desportistas nas competições. No segundo nível, ficam as características da preparação física especial, técnica, tática. O terceiro nível caracteriza as particularidades da compleição (a preparação funcional e psicológica), bem como as etapas temporárias principais do caminho desportivo (idade de início das aulas de treino, estágio desportivo, tempo dos êxitos, etc.). Este bloco-esquema é convencional. Além disso,

todo o organismo se desenvolve individualmente em conformidade com as leis genéticas e sob a influência do meio ambiente. Por isso, a seleção desportiva é um procedimento muito complicado. Na seleção das principais características deverão ser considerados os critérios a seguir: inadmissibilidade, indesejabilidade, necessidade e suficiência. As inadmissíveis são as características que permitem fazer certos exercícios físicos, mas prejudicam sua realização. As características desejáveis contribuem para a atividade desportiva especial. As necessárias são características sem as quais a atividade desportiva não poderá ser realizada. As características suficientes são as que garantem a realização da atividade ( Briankin, Soldatov, Tchernov, 1980).

O desenvolvimento de um desportista é o resultado da influência mútua da hereditariedade e ambiente. O treinamento é muito importante para a formação das capacidades motoras. Além disso, as particularidades da compleição, desenvolvimento das capacidades motoras são determinados pelo genótipo e o objetivo importante é identificar as capacidades motoras e determinar o grau de influência dos fatores hereditários e ambientais.

A influência dos fatores genéticos e ambientais não é a mesma em períodos etários diferentes. Existem os períodos especiais, sensitivos, para os quais é própria a sensibilidade a vários fatores ambientais, de ensino e treinamento. É considerado que para estes períodos há uma diminuição do nível genético e dependência crescente dos fatores do meio ambiente. Os períodos sensitivos (idade, sua duração) são próprios à idade biológica e não à cronológica. É comprovado que o desenvolvimento das capacidades motoras caráter de adaptação do organismo dos adolescentes de 12 – 16 anos de idade não depende somente da idade cronológica, mas sim dos ritmos individuais de desenvolvimento (Volkov, 1971). Por isso, deverá ser considerada a idade biológica de desportistas; para diagnosticar a idade biológica são aproveitados tais índices como o desenvolvimento de dentes, prazos de ossificação, avaliação dos indícios primários e secundários do período de puberdade, valor da excreção 17 – KC etc. A avaliação da maturação sexual deverá ser feita em conjunto, isto é, considerando muitos indícios que caracterizarem a idade de jovens desportistas.

Existem vários métodos de pesquisa da hereditariedade; um método relativamente

simples, são as pesquisas seletivas e normativas. Tais pesquisas permitirão abranger grandes grupos dos pesquisados de certa idade e especialidade, graças aos quais poderão ser obtidos sobre o crescimento absoluto, volume de crescimento, nível médio, limiares da norma, etc. Considerando-se tanto os valores médios, como os desvios individuais poderá ser obtido o material sobre as capacidades motoras. Alguns exemplos: Foi estudada a velocidade da reação motora. Aos 8 anos de idade ela era de 0,30 Seg., em média; com a idade a velocidade de reação diminui e aos 17 anos ela será de 0,20 Seg., em média, a velocidade de algumas crianças de 8 – 9 anos era menor que dos garotos de 17 anos – 0,170 Seg. Na idade de 8 a 15 anos cresce consideravelmente a altura do salto vertical em altura. Para os meninos de 8 anos ela era de 28 cm, em média e aos 15 anos – 48 cm. Mas alguns meninos de 8 – 9 anos de idade conseguiram o valor do salto dos meninos de 15 anos. O último é explicado pelos fatores genéticos.

### Prognóstico dos êxitos desportivos

Um dos aspectos mais importantes do problema da seleção desportiva é o prognóstico das capacidades desportivas. Um prognóstico seguro poderá garantir a conclusão adequada sobre as mudanças futuras no organismo. A condição importante para o prognóstico é o estudo da dinâmica de alteração dos índices da capacidade de trabalho. Uma boa pesquisa a comprovar a estabilidade dos índices funcionais foi feita pelo Volkov (1971) que estudou a reação dos sistemas cardiovascular e respiratório à carga normal muscular; Revelou que durante 8 anos (de 11 a 18 anos) as mesmas crianças demonstravam os dados estáveis, isto é, as crianças de 11 a 12 anos conservaram suas particularidades ao ficarem mais “velhas”. Conclui-se que os prognósticos satisfatórios só podem ser realizados aos 11-12 anos. É também verdade que aos 13-14 anos a segurança dos resultados dos prognósticos ligados ao amadurecimento sexual diminuem. Através da representação gráfica é possível observar com clareza a estabilidade das características.

Existem os indícios invariáveis com o treinamento e propriedades do organismo a serem facilmente alteradas no decorrer do aperfeiçoamento desportivo. Por exemplo, a altura

(comprimento corporal) é considerada indício conservador. Várias partes do corpo crescem com a velocidade diferente, o comprimento do pé em combinação com outros índices antropométricos poderá ser a base sólida para o prognóstico do crescimento. Durante o prognóstico seleção desportiva, será necessário se orientar para os indícios conservadores, pois eles limitarão o crescimento do nível desportivo e os índices variáveis em grau menor limitarão o aperfeiçoamento desportivo, pois o resultado do treinamento racional poderá ser melhorado.

Prognosticando os êxitos desportivos, é necessário considerar que um desportista talentoso é a pessoa à qual são próprias as qualidade diferentes. Por isso, o prognóstico adequado deverá prever tanto o aperfeiçoamento físico, como e desenvolvimento das capacidades psíquicas e características individuais. É muito importante avaliar corretamente a interligação entre os índices iniciais e êxitos. A prática desportiva muitas vezes testemunha o fato de jovens desportistas terem demonstrado bons resultados, segundo os exames iniciais e, posteriormente, não confirmaram estes resultados, conclui-se assim, que um dos problemas mais importantes da seleção desportiva é o prognóstico do nível final de desenvolvimento de certas capacidades físicas de jovens desportistas. Normalmente tal prognóstico se realiza pelos seguintes meios: 1º) determinação da estabilidade dos índices de desenvolvimento físico @ o critério principal aqui é coeficiente de correlação entre os valores do início da infância e na parte final do desenvolvimento. Os maiores valores do coeficiente de correlação indicam a maior estabilidade do índice e possibilidade de prognóstico do nível final de seu desenvolvimento; 2º) Meio – determinação do grau genético dos índices de nosso interesse para os índices cujo desenvolvimento é condicionado geneticamente, onde será mais importante o nível inicial de desenvolvimento; os ritmos de crescimento destes índices não são essenciais no prognóstico, pelo contrário, para índices cujo desenvolvimento é condicionado pelas influências ambientais, no prognóstico são mais importantes os ritmos de crescimento e o nível inicial não poderá ser alto. Para o prognóstico é mais cômodo considerar o processo de desenvolvimento como a totalização dos valores do nível inicial e valores de crescimento dos índices.

$$X_{t+1} = X_t + A X_t,$$

Onde  $X_t$  e  $T_{t+1}$  – valores do índice nos momentos do tempo  $t$  e  $t+1$

A  $X_t$  – crescimento do índice neste período

Daí decorre o  $b^0$  meio de prognóstico – tentativa de descrever matematicamente o caráter de crescimento dos índices em tempo ( $A X_t$ ). Considerando-se o fato do desenvolvimento de organismo realizar-se irregularmente, é muito difícil elaborar a descrição minuciosa e matemática da dinâmica de desenvolvimento de certos índices, mas se desprezarmos as oscilações de certos índices, poderemos descrever o caráter de crescimento de qualquer índice por meio da equação a seguir:

$$A X_t = a x c.e^{bx},$$

Onde  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – coeficientes a caracterizarem as mudanças do índice em tempo

$e$  – base do logaritmo natural

$x$  – valor do tempo

A interligação entre os resultados iniciais e êxitos finais se nota no decorrer de tais chamadas pesquisas longitudinais (duradouras, durante muitos anos).

Esperamos com este trabalho dar início a um ramo da ciência pouco divulgado no Brasil, que é a descoberta de novos talentos desportivos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernandes, J.F. & Abramova, T.F. (1997). Impressões Dermatoglíficas- Marcas Genéticas para seleção dos esportes e lutas ( por exemplo em atletas Brasileiros ). **Instituto de Pesquisa Científica de Educação Física da Rússia**, 1ª Edição, Moscou – Rússia: Editora Fisicultura e Sport.
- Fernandes, J.F. (1997). **Medidas e Avaliação**. Ribeirão Preto: Editora Vermelho.
- Fernandes, J.F. (1996). Utilização da Dermatoglifia como qualidade de marcas genéticas para seleção de atletas de alto nível do Brasil. **Seleção de Trabalhos Científicos do Comitê Estatal Russo de Educação Física e Turismo do Instituto de Pesquisa Científica de Educação Física da Rússia**. 63, 386-391 (Moscou-Rússia).
- Fernandes J.F. & Abramova T.F. (1997). A utilização de índices dermatoglíficos na seleção de talentos **Revista Treinamento Desportivo**, FMU, 2, 41-46.
- Leontiev, A. (1997). **Atividade, Consciência, Personalidade**, Moscou.
- Nikitchuk, B.A. & Gladixeva, A.A. (1989). **Anatomia e Morfologia Esportiva**, Moscou: Ed. Fisicultura e Sport.
- Platonov, V. (1988). **A Adaptação no Esporte**, Kiev: Editora Zdorovie.
- Platonov, V. (1986). **A Preparação dos Esportistas Qualificados**, Moscou: Fisicultura e Sport.
- Volkov, V. & Filin, V. (1980). **A Seleção Desportiva**, Moscou: Editora Fisicultura e Sport.
- Zakharov, A. (1992). **Ciência de Treinamento Desportivo**, Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport.

## Endereço dos autores

Prof. Dr. José Fernandes Filho  
Av. Santa Cruz, 1631 - Botafogo/RJ.  
CEP 21.710-250 - Rio de Janeiro.