

O processo de desenvolvimento motor

Go Tani

Introdução

O uso da palavra mudança é comum no dia-a-dia. O ser vivo que interage com um mundo em constante alteração necessita mudar, para conseguir manter-se num estado estável, mas dinâmico. Assim é que Gagné (1979) considerou como uma das características mais importantes do comportamento humano a sua possibilidade de mudança.

A maneira pela qual a mudança no comportamento é vista pode caracterizar diferentes processos que estarão sempre associados ao conceito de tempo. Há mudanças no processo de aprendizagem, no processo de evolução de uma espécie animal e no processo de desenvolvimento de um indivíduo.

Embora o estudo do desenvolvimento humano, de uma forma geral, tenha recebido grande atenção, particularmente a partir de 1920, quando o bebê e a criança foram alvo de várias investigações, o desenvolvimento motor em particular recebeu, até alguns anos atrás, um tratamento superficial em publicações relacionadas com o desenvolvimento do ser humano.

Esta tendência no estudo do desenvolvimento humano criou um conceito de desenvolvimento motor como sendo um processo natural e progressivo, que acontecia sem a necessidade de uma preocupação específica no sentido de preparar um ambiente que o favorecesse. Este conceito, por sua vez, contribuiu para a omissão dos adultos em identificar os mecanismos e variáveis que influenciam o desenvolvimento motor e as fases específicas em que cada indivíduo é mais suscetível às influências de um trabalho mais organizado. Contribuiu, assim, para o estabelecimento de uma expectativa de desenvolvimento muitas vezes aquém da que pode ser esperada de crianças colocadas em ambientes apropriadamente estruturados. A primeira proposição teórica acerca do processo de desenvolvimento foi à hipótese maturacional, segundo a qual o desenvolvimento era resultado de um mecanismo biológico, endógeno (interno) e regulatório, denominado maturação (Gesell, 1929). A visão maturacional enfatizava a necessidade de se conhecer a seqüência em que surgiam as mudanças no comportamento e, somente a partir da ocorrência de tais mudanças, poderiam ser ensinadas tarefas específicas (Gesell & Thompson, 1929). Como já foi dito, esta posição relegava a um segundo plano o papel das experiências. McGraw (1946), após um conjunto de trabalhos em que investigou a relação entre o desenvolvimento e a atuação das experiências, questionou a hipótese maturacional como sendo a única explicação para o processo de desenvolvimento. Dennis (1960) verificou, num orfanato do Teerã, onde o ambiente era relativamente restrito e com pouca estimulação dos bebês e crianças, que 60% das crianças de dois anos de idade não sentavam sem ajuda, e 85% das crianças de quatro anos de idade não andavam sozinhas. Este e vários outros estudos vieram mostrar que não apenas a maturação atua no processo de desenvolvimento, mas também que há atuação das experiências. Isto realça a importância das experiências motoras. Piaget (1982) demonstrou a importância dos movimentos no curso do desenvolvimento intelectual do indivíduo. Leakey (1981), Leakey e Lewin (1982) demonstraram a importância dos movimentos na evolução da espécie humana. Hebb (1949) afirmou que as experiências no desenvolvimento adquirem uma importância cada vez maior, na medida em que subimos na escala animal filogenética, em direção à espécie humana. Com este conjunto de evidências é possível identificar a importância da Educação Física em oferecer experiências motoras adequadas para a criança. Atualmente, o desenvolvimento motor tem recebido tanta atenção quanto o desenvolvimento nos outros domínios do comportamento humano, como o cognitivo e o afetivo-social. O movimento não é mais usado como meio de observação para estudar o desenvolvimento nos outros domínios, mas sim como um fenômeno mercedor, por si só, de uma análise e consideração mais profundas e sérias. Nesta posição, há um consenso de que na determinação do padrão de mudança devem ser levadas em consideração a maturação, as características individuais e as experiências (Hottinger, 1973). As mudanças no desenvolvimento motor são ainda creditadas, segundo Connolly (1977), às mudanças biomecânicas ocasionadas pelo crescimento físico, maturação neurológica (aspecto mais estrutural) e às mudanças oriundas do desenvolvimento cognitivo (aspecto mais funcional).

Ao se partir do ponto de vista de que o movimento é o objeto de estudo e aplicação da Educação Física, o propósito de uma atuação mais significativa e objetiva sobre o movimento pode levar a Educação Física a estabelecer, como objetivo básico, o que se costuma denominar aprendizagem do movimento. Na verdade, o reconhecimento do significado de que, ao longo de sua vida, o ser humano apresenta uma série de mudanças na sua capacidade de se mover, e que tais mudanças são de natureza progressiva, organizada e interdependente, resultando em uma seqüência de desenvolvimento, traz elementos para a justificativa de uma aprendizagem do movimento. Seefeldt (1980) afirmou que é mais importante se considerar o processo de aquisição de padrões mais complexos de movimento e não o produto do processo, já que, entre outras coisas, isto traz muitas informações a respeito da adequação dos conteúdos de aula ao nível de

desenvolvimento motor do aluno. Portanto, hoje, o Desenvolvimento Motor, já como uma área de estudo, tem procurado estudar as mudanças que ocorrem no comportamento motor de um indivíduo, desde a concepção até a morte, relacionando-as com o fator tempo. Em abordagens mais recentes, procura-se estudar os mecanismos responsáveis por estas mudanças, ou seja, o desenvolvimento na capacidade de controlar os movimentos (Keogh, 1977).

Seqüência de desenvolvimento motor

O desenvolvimento motor é um processo contínuo e demorado e, pelo fato das mudanças mais acentuadas ocorrerem nos primeiros anos de vida, existe a tendência em se considerar o estudo do desenvolvimento motor como sendo apenas o estudo da criança. É necessário enfocar a criança, pois, enquanto são necessários cerca de vinte anos para que o organismo se torne maduro, autoridades em desenvolvimento da criança concordam que os primeiros anos de vida, do nascimento aos seis anos, são anos cruciais para o indivíduo. As experiências que a criança tem durante este período determinarão, em grande extensão, que tipo de adulto a pessoa se tornará (Hottinger, 1980). Mas não se pode deixar de lado o fato de que o desenvolvimento é um processo contínuo que acontece ao longo de toda a vida do ser humano.

Assim, dentro deste processo ordenado e seqüencial, há alguns aspectos da seqüência de desenvolvimento que merecem ser comentados. Em primeiro lugar está o aspecto de que a seqüência é a mesma para todas as crianças, apenas a velocidade de progressão varia (Kay, 1969). Pode-se dizer que a ordem em que as atividades são dominadas depende mais do fator maturacional, enquanto que o grau e a velocidade em que ocorre o domínio estão mais na dependência das experiências e diferenças individuais. Por exemplo, por mais que se "treine" uma criança, ela jamais correrá antes de andar; porém, no desenvolvimento do andar e do correr, diferentes crianças apresentam padrões distintos de desenvolvimento em termos de velocidade. Em segundo lugar, há o aspecto de existir uma interdependência entre o que está se desenvolvendo e as mudanças futuras. Daí surgir a denominação "habilidades básicas" dentro da seqüência de desenvolvimento, visto que estas habilidades constituem pré-requisito, fundamental para que toda aquisição posterior seja possível e efetiva. Em terceiro lugar, temos o aspecto, já abordado anteriormente, de que todo o conjunto de mudanças na seqüência de desenvolvimento reflete mudanças em direção a uma maior capacidade de controlar movimentos (Keogh, 1977). É este terceiro aspecto que será comentado a seguir.

Ao se dar ênfase ao aspecto de controle dos movimentos, está se dando importância à evolução do sistema nervoso do ser humano. Assim' é interessante considerar a herança filogenética que o nosso sistema nervoso recebeu ao longo de todo o processo evolutivo. Por exemplo, os primeiros movimentos que o bebê apresenta (ainda no ventre materno) são de natureza automática e involuntária, sendo denominados reflexos. Os movimentos reflexos são controlados por áreas cerebrais subcorticais que são filogeneticamente mais antigas. Apesar do aspecto mecânico e rígido dos movimentos reflexos, num ambiente em variação, caso o bebê não os apresentasse lia seqüência de desenvolvimento suas chances de sobrevivência estariam comprometidas. Em seguida, nos primeiros meses de vida, os movimentos reflexos passam a ser dominados (inibidos e/ou integrados), com o controle passando para áreas corticais filogeneticamente mais recentes. Assim, nos primeiros anos de vida, surgirá uma série de movimentos voluntários, permitindo o controle postural da cabeça, tronco, movimentos de alcançar e pegar, manutenção da postura ereta sentado, e depois em pé, o andar ereto, correr, saltar, arremessar etc. Todas estas atividades, que qualquer criança normal já domina com um mínimo grau de proficiência após os três anos, só foram dominadas pela espécie humana após alguns milhares de anos E fundamentadas, no domínio de vários movimentos básicos, no final da infância e início da adolescência, outras atividades motoras mais complexas, frutos de combinações, surgem com propósitos mais específicos, através dos quais o jovem passa a dominar atividades herdadas de próprio patrimônio cultural.

A seqüência de desenvolvimento motor apresenta como uma de suas características a direção céfalo-caudal, onde o domínio dos movimentos vai do centro para as extremidades (Gesell, 1946). As características de direção da seqüência podem ser encontradas no trabalho de Shirley (1931), onde foi estudada e descrita a seqüência de desenvolvimento da postura ereta e o início do andar.

Outra característica importante da seqüência de desenvolvimento é o grau de interdependência entre os domínios do comportamento, como foi mostrado por Gesell e Amatruda (1947).

Pode-se verificar que a organização do desenvolvimento se inicia na concepção, e os domínios motor, afetivo-social (conduta pessoal-social) e cognitivo (conduta adaptativa e linguagem) vão se diferenciando gradualmente. Mas no início da seqüência, o comportamento motor é uma expressão de integração de todos os domínios. Este caráter do movimento indica o importante papel do domínio motor na seqüência de desenvolvimento do ser humano, mas isto leva às vezes à concepção de que o movimento é apenas um índice para medir outros domínios do comportamento.

Gesell costumava dizer que tudo o que um bebe faz é um exemplo da atividade de sua mente (em Gesell, Ilg, & Ames, 1979). Mas deve-se reconhecer a interação entre os domínios, onde cada um tem características particulares, como pode ser observado na própria seqüência de Gesell e Amatruda. Não se pode negligenciar o movimento, considerando-o apenas como medida, mas, sim, reconhecer a importância do movimento e as características que ele adquire com o passar do tempo. Com base na seqüência de desenvolvimento, Harrow (1983) elaborou uma taxionomia para o domínio motor que apresenta os seguintes níveis:

1.00 - Movimentos reflexos: respostas automáticas e involuntárias que permitem, em primeiro lugar, a sobrevivência do recém-nascido e, em segundo lugar, a interação do bebe com o ambiente, o que caracterizará, no futuro, atos voluntários, como no caso dos reflexos de preensão, tônico do pescoço etc.

2.00 - Habilidades básicas: atividades voluntárias que permitem a locomoção e manipulação em diferentes situações, caracterizadas por uma meta geral, servindo de base para aquisição futura de tarefas mais complexas, como andar, correr, saltar, arremessar, chutar etc.

3.00 - Habilidades perceptivas: atividades motoras que envolvem a percepção do executante, através das quais os estímulos visual, auditivo, tátil e cinestésico recebidos são interpretados pelos centros cerebrais superiores que emitem uma decisão como resposta, possibilitando o ajuste ao ambiente.

4.00 - Capacidades físicas: são as características funcionais essenciais na execução de uma habilidade motora. Quando desenvolvidas proporcionam ao executante uma melhoria do nível de habilidade. Dentre essas capacidades estão a força, a flexibilidade, a resistência e a agilidade.

5.00 - Habilidades específicas: atividades motoras voluntárias mais complexas e com objetivos específicos, como a cortada no voleibol, o chute no futebol, o arremesso à cesta e a bandeja no basquetebol.

6.00 - Comunicação não-verbal: atividades motoras mais complexas, organizadas de maneira que a qualidade dos movimentos apresentados permita a expressão, como na dança, ginástica rítmica desportiva e até mesmo ginástica olímpica.

TAXIONOMIA DO DOMÍNIO PSICOMOTOR: NÍVEIS E SUBCATEGORIAS

Contínuo da taxionomia	Níveis	Definições	Atividade comportamental
1.10. Segmentar 1.20. Inter-segmentar 1.30. Supra-segmentar	1.00 – Movimentos Reflexos	Ações produzidas sem volição consciente, em resposta a um estímulo	Flexão, extensão, alongamento, ajustamento postural
2.10. Locomotor 2.20. Não locomotor 2.30. Manipulador	2.00 – Movimentos Básicos e Fundamentais	Requisitos: nível 1.00 Formas de movimento inatos formados a partir de uma combinação de movimentos reflexos e básicos de movimentos especializados complexos	2.10 – Andar, correr, saltar, saltitar, deslizar com um pé só, rolar, trepar. 2.20 – Empurrar, puxar, balançar, girar, agachar, esticar, inclinar, contorcer-se. 2.30 – Manusear, manipular, sustentar, tocar, movimentos de preensão dos dedos.
3.10. Discriminação cinestésica 3.20. Discriminação visual 3.30. Discriminação auditiva 3.40. Discriminação tátil	3.00 – Habilidades Perceptivas	Requisito: Nível 1.00 a 2.00 Interpretação de estímulos das várias modalidades que proporcionam dados para a criança adaptar-se ao seu meio ambiente	Os resultados das habilidades perceptivas são observáveis em todo movimento voluntário. Exemplos: Auditivo – seguir instruções verbais. Visual – Segurar uma bola em movimento. Cinestésico – ajustar o corpo na posição vertical

3.50. Habilidades coordenadas			para manter o equilíbrio. Tátil – Determinação da textura através do tato. Coordenação – Pular corda, chutar a bola no ar, agarrar a bola.
Contínuo da taxionomia	Níveis	Definições	Atividade comportamental
4.10. Resistência 4.20. Força 4.30. Flexibilidade 4.40. Agilidade	4.00 – Habilidades Físicas ou Qualidades Físicas	Características funcionais de vigor orgânico essenciais para o desenvolvimento das destrezas e movimentos altamente especializados	4.10. Todas as atividades que exigem esforço árduo por longos períodos de tempo. Ex.: Corrida de resistência, natação em longos percursos. 4.20. Todas as atividades que exigem esforço muscular. Ex.: Levantamento de peso, luta corpo a corpo 4.30. Todas as atividades que exigem grande movimento dos quadris. Ex.: Dar pontapés, hiperextensão da coluna, exercícios de ginástica rítmica, balé 4.40. Todas as atividades que exigem movimentos rápidos e precisos. Ex.: Correr em velocidade com esquivas, escrever a máquina, livrar-se de boladas.
5.10. Habilidades adaptativas simples 5.20. Habilidades adaptativas compostas 5.30. Habilidades adaptativas complexas	5.00 – Movimentos Especializados	Um grau de eficiência para o desempenho de exercícios motores complexos, baseados nos movimentos fundamentais e básicos	Todas as atividades especializadas formadas a partir de formas motoras locomotoras e manipulativas inatas do nível de classificação 2.00 Estas atividades são nítidas nos desportos recreativos, dança e áreas artísticas que envolvem movimentos finos
6.10. Movimentos Expressivos 6.20. Movimentos Interpretativos	6.00 – Comunicação Não Verbal	Comunicação através de movimentos corporais desde as expressões faciais até as coreografias sofisticadas	Postura, gesto, expressões faciais, todos os movimentos de dança, ginástica rítmica e coreografias especializadas executadas eficientemente

Considerando que no nível dos movimentos reflexos e habilidades básicas se encontram movimentos determinados geneticamente e, no nível de habilidades específicas e comunicação não-verbal, movimentos que são aprendidos e influenciáveis pela cultura, foi estabelecido um esquema que relaciona a taxionomia, a seqüência de desenvolvimento e o grau de escolaridade, como pode ser verificado na figura 1.

A pesquisa em desenvolvimento motor, nos últimos 50 anos, apresentou uma série de estudos que investigaram a seqüência de desenvolvimento de várias tarefas motoras, o que permitiu o surgimento de modelos de seqüências de desenvolvimento que sintetizam, de certa maneira,

todas as informações obtidas até então, como a seqüência de desenvolvimento representada na figura 2. A seguir serão discutidos dois destes modelos.

Figura 1. Natureza, direção de desenvolvimento e taxionomia do movimento em relação ao grau de escolaridade.

Entre os modelos de seqüência, há o modelo de Seaman e DePauw (1982), onde é dada grande ênfase ao processo que gerará a resposta motora. Neste modelo, as respostas motoras apresentam um contínuo aumento na complexidade, precisão e especificidade, ao longo de todo o ciclo de vida de uma pessoa.

Encontra-se na base do modelo a capacidade neural inata. Isto indica a importância que é dada ao controle e informação na organização da seqüência de desenvolvimento (Manoel, 1984). Assim, a capacidade neural inata é muito importante, pois permitirá a constituição do primeiro instrumental (como os movimentos reflexos e os sistemas sensoriais de maturação anterior) para obtenção e utilização da informação, bem como para o controle dos movimentos. Estes movimentos, aparentemente rudimentares no bebê e na criança, são de importância vital na sua interação com o meio em que vivem, possibilitando o curso normal do desenvolvimento. Este aspecto, aliado à natureza do cérebro humano que apresenta uma grande área cortical de associação, virá a possibilitar uma maior capacidade de organização das informações sensoriais e aquelas já presentes, permitindo, no curso da seqüência, maior efetividade na programação e produção de padrões motores. Isto é observável com contínua organização dos movimentos, que permite a aquisição de tarefas cada vez mais complexas e com propósitos mais específicos, como fica demonstrado nos níveis superiores do modelo, correspondendo às habilidades motoras e formas de movimentos determinados culturalmente. Desta forma, nos níveis inferiores do modelo, as respostas sensório-motoras adquirem padrões mais consistentes de movimentos, que passarão então a ser refinados e combinados em habilidades motoras, permitindo ao ser humano a aquisição das formas de movimento mais específicas e amplas que a "cultura do movimento" oferece.

É importante ressaltar a relação das experiências motoras com o uso e obtenção de informações sensoriais. Williams (1973) apresentou três aspectos do desenvolvimento sensório-perceptivo em relação ao controle dos movimentos. O primeiro aspecto se refere às mudanças na dominância sensorial do tátil-cinestésico para o visual, no controle dos movimentos, o que virá a permitir maior precisão no controle devido ao sistema visual fornecer informações mais detalhadas do meio ambiente. O segundo aspecto se caracteriza por uma melhor integração das informações oriundas de diferentes sistemas sensoriais e que, juntamente com o terceiro aspecto, onde há uma melhor discriminação das informações oriundas de cada sistema sensorial, permitirá à criança um controle motor mais efetivo. A utilização dos movimentos amplia a possibilidade de obtenção de informação, assim como o movimento, para ser organizado, necessita destas informações. Este aspecto, relacionado à grande capacidade cerebral de organização e reorganização do comportamento (Hebb, 1949; Koestler, 1969), permitirá a configuração da seqüência de desenvolvimento apresentada no modelo de Seaman e DePauw (1982).

Gallahue (1982) propõe um outro modelo de seqüência, com o propósito de servir de base para a programação de atividades motoras para a Educação Física normal. Parte do ponto de vista de que as mudanças, observáveis nas características do movimento, refletem o processo de desenvolvimento, orientando ao nível mais superior da seqüência para a aquisição de habilidades desportivas. Na sua essência, o modelo de Gallahue mostra que, para se chegar ao domínio de habilidades desportivas, é necessário um longo processo, onde as experiências com habilidades básicas (movimentos fundamentais) são de fundamental importância.

Gallahue aplica o conceito de estágio de desenvolvimento no seu modelo, o que é, de certa forma, um princípio explanatório da organização da seqüência. A faixa da criança de 4 a 7 anos de idade abrange a fase dos movimentos fundamentais, com o surgimento de múltiplas formas (correr, saltar, arremessar, receber, rebater, quicar, chutar) e suas combinações. As mudanças observadas nos três estágios desta fase serão estabelecidas em forma de um refinamento das habilidades básicas e melhor eficiência em sua combinação, o que irá marcar a passagem para a fase seguinte dos movimentos relacionados ao desporto. Nesta fase, os movimentos fundamentais vão servir de base para as combinações em habilidades desportivas, de modo que a aquisição dos movimentos fundamentais reveste-se da maior importância no modelo de Gallahue. Vale citar ainda que o estágio especializado da fase de movimentos relacionados ao desporto será marcado pela participação jovem em atividades motoras que poderão ir do desporto escolar ao universitário, e atividades recreativas até o desporto de alto nível. Isto dependerá do talento individual, das oportunidades oferecidas e da motivação do indivíduo. Logo, o estágio de desenvolvimento mais avançado apresentado por Gallahue deve ser visto como uma consequência, e não como o fim do processo de desenvolvimento.

Com base em vários estudos, Sage (1977) propõe que o desenvolvimento motor bem-sucedido num grande número de tarefas motoras não está na dependência da precocidade das experiências motoras, mas sim na possibilidade de ter tais experiências. Baseados nesta afirmação, ao observar os modelos de seqüência de desenvolvimento apresentados, algumas implicações podem ser levantadas.

Em primeiro lugar, existe a idéia de eficiência. Conforme anteriormente mencionado, o desenvolvimento caminha em direção a uma eficiência maior, mas é preciso entender o seu significado. Costuma-se falar em eficiência mecânica dos movimentos, mas é preciso considerá-la também em termos de consistência e constância (Keogh, 1977). Com o processo de desenvolvimento, a criança tende a adquirir e refinar múltiplas formas de movimento (consistência), e também de usar os movimentos adquiridos numa variedade de situações (constância). Assim, numa situação exemplificada por Keogh (1977) uma criança, ao jogar, repete um movimento muitas vezes (consistência) e então, num dado momento do jogo, utiliza-se deste movimento em situações diferentes e não experimentadas anteriormente (constância). Há uma interação dinâmica entre consistência e constância dentro da seqüência de desenvolvimento.

Em segundo lugar, há o problema de equivalência motora, que diz respeito à capacidade de utilizar diferentes meios para se chegar a um fim (Hebb, 1949). Por exemplo, nos movimentos reflexos, pode-se dizer que a equivalência motora é muito baixa, pois são sempre utilizados os mesmos movimentos para o mesmo fim, não existindo a possibilidade de variação. Já em ações voluntárias, é possível serem utilizados diferentes movimentos para o mesmo fim e, neste caso, a equivalência motora é alta. Uma das características do executante habilidoso é a de alcançar o seu objetivo da mesma maneira, não importando se o ambiente varia ou não. A sua capacidade de adaptação é marcante ou poder-se-ia dizer que o seu grau de equivalência motora nesta tarefa é alto. Essas considerações terão importantes implicações para a seqüência do desenvolvimento. O processo de desenvolvimento do controle motor vai de um baixo nível de equivalência motora para um de mais alto nível. Como se pode observar nos modelos apresentados, ambas as experiências partem de movimentos reflexos para movimentos voluntários. Isto sugere que, na Educação Física no Ensino de Primeiro Grau, devem ser explorados diferentes meios (movimentos) para o mesmo fim (objetivo da tarefa), assim como o mesmo meio para diferentes objetivos. O oferecimento das mais variadas experiências, que levem em consideração os conceitos de consciência e equivalência motora, é uma possibilidade desejável para atender ao processo de desenvolvimento.