

# A abordagem ecológica ao controlo motor

Rita Cordovil e João Barreiros

*Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa*

## A noção de *affordances*

O trabalho de James Gibson (1904-1979) foi essencial para a construção de uma nova perspetiva de entendimento do comportamento motor, incluindo o modo como o processo de aprendizagem e controlo de movimentos decorre.

De acordo com esta perspetiva, o papel da participação do sistema nervoso central nos processos de perceção e organização das ações é bastante mais reduzido do que nas teorias cognitivas tradicionais, sendo a perceção das características do envolvimento feita de forma direta. Deste modo, o indivíduo deteta características do envolvimento, suficientes para especificar a sua ação sem necessidade de recurso a processos cognitivos elaborados (i.e., sem recurso a esquemas, programas ou representações mentais). De certa maneira, é como se o envolvimento possuísse propriedades que são relevantes para a direção e ajustamento das ações dos animais, que, por sua vez, são percebidas especificamente de acordo com as características (ou estados) do ator.

Ainda que a abordagem de Gibson seja absolutamente relevante, o conceito já tinha sido tratado no âmbito da teoria da *gestalt*, como se pode observar pelo famoso exemplo de Koffka (1935): uma fruta diz-me "come-me", a água diz "bebe-me", um trovão diz "teme-me". Ou seja, o despertar da ação pode residir na configuração ambiental, circunstancial, relativa ao envolvimento e ao estado do animal que o percebe. As coisas implicam o que fazer com elas.

Assim, a abordagem ecológica de Gibson enfatiza a complementaridade entre o indivíduo e o envolvimento, defendendo que o indivíduo deteta possibilidades de ação, ou *affordances*, no envolvimento. Na ausência de uma expressão que cobrisse cabalmente a ideia de que o envolvimento, mais do que informação dispersa, facultava ao organismo possibilidades de ação, Gibson socorreu-se do verbo "*to afford*" (proporcionar, oferecer) para construir a expressão, que não existia em língua inglesa, "*affordance*".

Com este conceito novo, o autor quis exprimir a ideia de que o que o envolvimento oferece ao organismo é um conjunto de possibilidades de ação, ou de limitações à ação, e que, como tal, são diretamente percebidas sem necessidade imperiosa de reconstrução cognitiva. Stoffregen (2003) argumenta que as *affordances* não são, em si mesmas, características do animal nem características do envolvimento, mas antes emergem de uma interação específica entre animal e envolvimento.

Certos extratos da obra de Gibson (1979) – *The ecological approach to visual perception* – são muito elucidativos a propósito deste conceito: Se uma superfície terrestre é quase horizontal (em vez de inclinada), quase plana (em vez de convexa ou côncava), e suficientemente grande (relativamente ao tamanho do animal) e se a sua substância é rígida (relativamente ao peso do animal), então essa superfície *affords* suporte... (tradução nossa, p. 127).

Argumenta Gibson que estes aspetos (horizontal, plano, extenso e rígido) são, sem dúvida, propriedades físicas que podem ser expressas em unidades-padrão da física, mas que resultam em *affordances* absolutamente diferentes conforme as características próprias de diferentes animais. Isto é, as *affordances* são únicas para cada animal, e devem ser medidas relativamente a cada animal – um inseto caminha sobre uma superfície de água na qual um gato se afunda; um adulto percebe como alcançáveis objetos colocados a alturas inacessíveis a crianças. A posição de Gibson é, pois, a de que, na dimensão da ação, o significado ou o valor de uma coisa consiste no que essa coisa oferece ao animal (Gibson, 1982) e isso depende de propriedades do animal.

Embora, à primeira vista, possa parecer que as propriedades que aqui referimos são propriedades dimensionais (tamanho, peso, etc.) do ator, é importante notar que muitas outras características podem ser chamadas a desempenhar um papel decisivo naquilo que é possível perceber como *affordance* de um certo contexto, incluindo variáveis como a força, a flexibilidade, o nível de habilidade, experiência anterior, expectativas e crenças, ou estados emocionais (Stoffregen, 2003).

Vários estudos indicam que mesmo animais com sistemas nervosos bastante menos complexos que o dos humanos conseguem detetar *affordances* (e.g., Ingle & Cook, 1977; Michaels, Prindle, & Turvey, 1985). De acordo com a abordagem ecológica, o indivíduo orienta a sua ação através da percepção de *affordances*, conseguindo perceber, por exemplo, se uma superfície é suficientemente estável e plana para oferecer suporte, ou se é “andável”; se um obstáculo não é muito alto para transpor, ou se é “passável”; ou, ainda, se um objeto está a uma distância suficientemente próxima para o alcançar, ou se é “alcançável”. Todos estes termos, “andável”, “passável”, “alcançável”, expressam *affordances* que são determinadas pela relação do organismo com o envolvimento. Deste modo, a água não é uma superfície “andável” para um humano,

uma vez que não lhe oferece suporte, mas é uma superfície andável para vários insetos; igualmente, um obstáculo não “passável” para uma criança pode ser “passável” para um adulto, ou um objeto alto pode ser “alcançável” para um adulto mas não para outro. O que constitui uma *affordance* para uma pessoa pode não constituir uma *affordance* para outra, sendo a maneira de agir e estruturar o envolvimento altamente individualizada, e dependente da configuração e das possibilidades individuais.

### A noção de categorias de ação

Aquilo que é realizável para um indivíduo pode não o ser para outro; a resposta típica de determinado indivíduo em certa condição ambiental pode diferir quando essa condição se altera, mesmo que ligeiramente. É assim que surge o conceito de “categoria de ação” (Warren, 1984) ou “modo de ação” (Gardner, Mark, Ward, & Edkins, 2001). Trata-se de um tipo de comportamento ou solução motora, com uma tipologia de movimento bem distinta. Um determinado objetivo é possível por recurso a uma coleção de modos ou categorias de ação. Por exemplo, alcançar um objeto com uma mão configura uma categoria de alcançar, e com duas mãos configura outra. Uma categoria de ação admite, contudo, variações de certos parâmetros, como a amplitude, a velocidade ou a força, na realidade acomodando todas as opções necessárias às pequenas adaptações dentro da mesma categoria geral de comportamento de resposta.

Do ponto de vista adaptativo, o sistema motor possui, pois, dois tipos de solução:

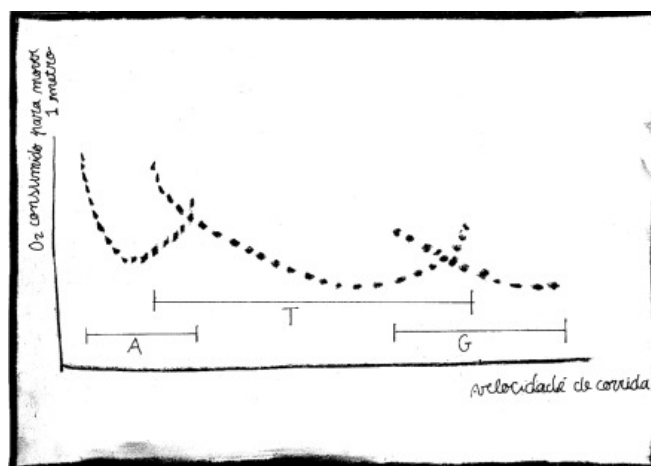
- (1) os ajustamentos dentro da mesma categoria de ação;
- (2) a mudança de categorias de ação.

Se pensarmos na relação do organismo com o envolvimento como um problema a resolver, veremos que para muitos problemas existe um conjunto alargado de soluções. Para assegurar a mesma finalidade, o sistema pode adotar uma de muitas possibilidades equivalentes<sup>1</sup>.

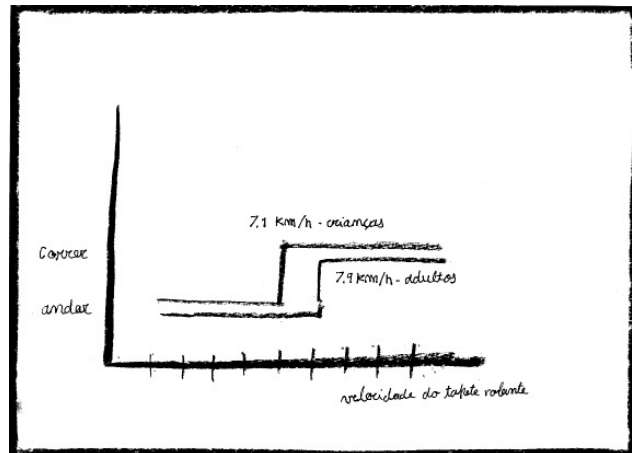
Na medida do possível, as ações regem-se por princípios de eficácia, tendo em conta a capacidade de atingir um determinado objetivo, e por percepções de eficiência, de forma a atingir esse objetivo sem dispêndio exagerado de recursos. Os organismos adotam soluções de entre as naturalmente disponíveis, por vezes imitando outros organismos, ou, admitamos mesmo, por pura descoberta. As soluções que persistem mantêm sempre uma enorme compatibilidade entre o organismo e o envolvimento, exibindo uma ligação entre morfologia e capacidades funcionais, por um lado, e constrangimentos ambientais, por outro.

<sup>1</sup> Podemos aqui fazer um paralelo com o princípio da equifinalidade abordado noutros capítulos (pp. 137-151; pp. 165-177).

Uma categoria de ação pode, pois, ser entendida como uma solução discreta para uma variação contínua. Os organismos fazem pequenos ajustes na resposta de movimento até certos limites e, ultrapassados estes, mudam de solução, caso isso seja possível. O exemplo mais famoso destas transições entre categorias de ação é a transição marcha-corrida. Em 1981, Hoyt e Taylor demonstraram que a transição marcha-trote-galope em cavalos estava associada a parâmetros muito precisos de eficiência. Quando a velocidade imposta ao cavalo é reduzida, a opção pela marcha é a solução mais económica. Porém, quando a velocidade de deslocamento é externamente aumentada, os cavalos transitam sucessivamente para trote e para galope, conservando valores de consumo de oxigénio muito interessantes: a categoria de deslocamento preferida consome sempre menos que qualquer das outras alternativas para a mesma velocidade. Estas transições ocorrem naturalmente, embora possam ser bloqueadas pela vontade ou por outro qualquer argumento externo. Nos seres humanos, em que só existem duas categorias de ação alternativas, acontece algo similar: por volta dos 7 km/h ocorrem transições naturais de marcha para corrida. Contudo, existem diferenças assinaláveis entre adultos e crianças: as crianças transitam a uma velocidade média de 7,1 km/h e os adultos a 8 km/h (Vieira, Sardinha, & Barreiros, 2000). Com o aumento da velocidade da passada, assiste-se a pequenas adaptações, como a variação da frequência da passada, ou mesmo a modificações do padrão de marcha. Com a aproximação do valor de transição é cada vez mais difícil proceder a reajustamentos até que, subitamente, é adotada uma nova categoria de locomoção.



**Figura 1.** Os cavalos transitam entre categorias de ação quando certas relações de eficiência são ultrapassadas, mantendo uma compatibilidade entre a ação e as condições de locomoção (redesenhado a partir de Hoyt e Taylor, 1981). Legenda: A – andar; T – trote; G – galope.



**Figura 2.** A transição entre Andar e Correr ocorre a diferentes velocidades, o que demonstra que os organismos identificam estados do envolvimento favoráveis a um tipo de categoria de ação (redesenhado a partir de Vieira, Sardinha e Barreiros, 2000).

Outros exemplos ilustrativos da transição entre categorias de ação são, por exemplo, a passagem de uma técnica de agarrar com uma mão para uma técnica com duas mãos, consoante a dimensão do objeto (Barreiros & Silva, 1995) ou, ao subir escadas, a passagem de uma ação com colocação dos dois pés em cada degrau para apoios alternados, conforme a altura do degrau por relação às características do ator (Williams, Williams, & Strohmeyer, 1994).

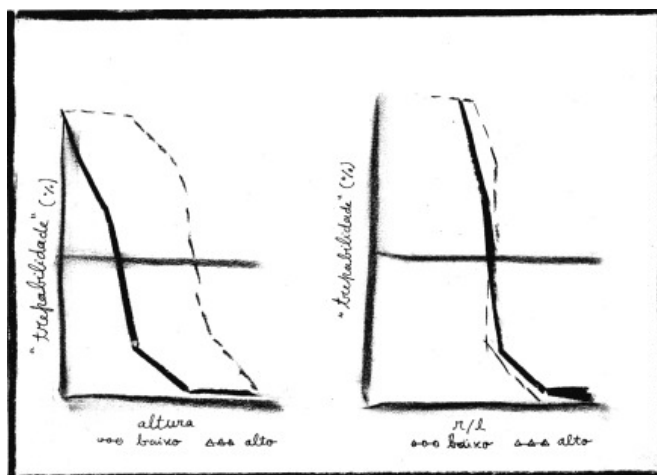
A metodologia adotada para analisar as transições de fase é simples: observa-se o regime de resposta em determinada condição e altera-se a condição, quase sempre sem o conhecimento do sujeito, até se observar uma nova categoria de ação. A técnica de apresentação das novas condições pode ser crescente ou decrescente. Quando ocorre transição entre categorias de ação, então este ponto é estudado e correlacionado com parâmetros morfológicos, funcionais ou fisiológicos.

Na proximidade dos pontos de transição ocorre normalmente uma redução da eficiência, por vezes acompanhada de outras características, como o aumento da variação comportamental do sistema, efeito conhecido pela expressão “flutuações críticas”.

### **O escalonamento corporal das ações, *body-scaled affordances* e os números $\pi$**

Os estudos iniciais relativos à percepção das *affordances* focaram-se essencialmente na procura da relação entre certas variáveis do envolvimento, julgadas críticas

para a alteração da categoria de ação, e certas variáveis corporais julgadas pertinentes para o mesmo efeito. Por exemplo, a altura de um degrau é um parâmetro crítico do envolvimento para a escolha da técnica de subida. Por outro lado, o comprimento do membro inferior é uma referência hipoteticamente relevante para a escolha de uma determinada categoria de ação. Quando se relacionam estes dois valores, obtém-se um valor adimensional, um rácio (entre a altura do degrau e o comprimento do membro inferior), também designado por “número  $\pi$ ”, que se julga crítico na opção por determinada categoria de ação. O primeiro estudo que investigou a existência de um número  $\pi$  que determina a transição entre diferentes categorias de ação para a mesma tarefa foi publicado por Warren em 1984, sendo relativo à ação de subir escadas. Warren (1984) verificou que adultos altos consideravam “subíveis” degraus mais altos que os adultos baixos (ver Figura 3, gráfico da esquerda). No entanto, Warren demonstrou que a altura máxima subível era uma função do comprimento do membro inferior (CMI): a razão R/CMI, em que R era a altura do degrau, foi de  $\approx 0,88$ , o mesmo valor da altura máxima predita indiretamente por modelo biomecânico. Neste estudo, tanto os adultos baixos como os adultos altos consideraram que degraus maiores do que 88% da altura da sua perna já não eram subíveis (ver Figura 3, gráfico da direita). O valor de 88% ficou definido como número  $\pi$  para a transição de subida de escadas de forma bípede para a subida com ajuda das mãos. Este estudo mostrou que a percepção de *affordance* de um degrau é precisa, que corresponde a um valor adimensional de referência corporal, e que esse valor é igual ao valor predito por modelação.



**Figura 3.** Percentagem média de estimativas que consideraram os degraus subíveis em função da altura do degrau (gráfico da direita) e em função do rácio R/CMI (gráfico da esquerda), para adultos altos e baixos (redesenhado a partir de Warren, 1984).

Estudando a passagem por aberturas em locomoção bípede, Warren e Whang (1987) encontraram um número  $pi$  para a relação entre a abertura e a largura dos ombros do sujeito que tem que passar por ela. Quando esta relação é inferior a 1,3 os indivíduos usam uma técnica de rotação do ombro para efetuar a passagem. Neste estudo, este valor foi calculado experimentalmente e revelou-se também constante para sujeitos altos e baixos. Curiosamente, este valor foi também verificado experimentalmente com rãs (Ingle & Cook, 1977).

Estudos mais recentes mostram a persistência deste efeito em adultos mais velhos, sobressaindo dois efeitos colaterais: os mais velhos levam mais tempo a proceder ao ajustamento de rotação do tronco na passagem de aberturas estreitas, e a magnitude da rotação é menor. Há também uma forte variabilidade interindividual. Os autores deste estudo (Hackney & Cinelli, 2011) salientam o papel do envelhecimento no ajustamento muito individualizado desta capacidade de perceber e atuar em consonância com os constrangimentos do meio, provavelmente por efeito de alterações da estabilidade durante a locomoção.

Desde que esta problemática passou a merecer mais relevo na literatura, têm sido produzidos estudos que apontam para a existência de parâmetros morfológicos associados ao ponto de transição, em ações como subir escadas (Warren, 1984), passar por aberturas (Warren & Whang, 1987), sentar (Mark, Balliett, Craver, Douglas, & Fox, 1990; Mark & Vogele, 1987) e agarrar objetos (Barreiros & Silva, 1995; Burton, Greer, & Wiese-Bjornstal, 1993; Cesari & Newell, 1999, 2000a, 2000b, 2002; van der Kamp, Savelsbergh, & Davis, 1998). Nestes estudos há uma clara relação estatística, mas noutros casos não foi possível explicar a mudança de padrão apenas por variáveis morfológicas (e.g., Konczak, Meeuwsen, & Cress, 1992; Ulrich, Thelen, & Niles, 1990; Williams et al., 1994), ou seja, existem outras variáveis que justificam a adoção de determinadas categorias de ação, e são essas variáveis que vamos abordar na próxima secção.

### **O escalonamento com base na ação – *action-scaled affordances***

A morfologia é, de facto, uma determinante crucial para a ação, delimitando à partida grande parte do que é e não é possível. No entanto, para determinadas tarefas e com algumas faixas etárias, a morfologia parece não ser suficiente para explicar a transição entre diferentes categorias de ação.

A percepção de alguns tipos de *affordances*, como a percepção da capacidade de alcançar uma bola que é lançada pelo ar, depende mais do tempo de reação e da velocidade do sujeito do que das suas dimensões corporais. Este tipo de *affordances* diz-se

ser escalonado em termos de ação ou *action-scaled*. A maior parte das *affordances* são escalonadas tanto em termos morfológicos (*body-scaled*) como em termos funcionais (*action-scaled*). Por exemplo, na tarefa de subir escadas, para além dos fatores morfológicos já referidos, há seguramente a considerar os fatores biomecânicos, como a força, ou os fatores fisiológicos, como a eficiência energética individual. O estudo de Konczak, Meeuwson e Cress (1992) mostrou que não era possível replicar os valores de rácio de Warren (1984) quando se tratava de uma população mais idosa. Nestes casos devem ser incluídas variáveis como a força e a flexibilidade. Considerando jovens adultos e idosos, o melhor preditor isolado da capacidade de subir degraus é uma relação força do membro inferior/peso corporal. Na realidade, a altura máxima subível de um degrau é predita de forma mais correta se o modelo de regressão incluir, não apenas variáveis morfológicas, mas também variáveis funcionais como a força e a flexibilidade. Ao longo da vida, estas características funcionais mudam de forma significativa, enquanto os parâmetros morfológicos relativos a comprimentos se mantêm relativamente estáveis. O envelhecimento, neste caso, atua de forma a redimensionar a *affordance* com base numa alteração funcional incontornável. Konczak comparou os seus resultados com os de Warren (1984) e mostrou que a altura do degrau predita pelo modelo biomecânico de Warren, para os idosos, apontava para um valor de rácio de 0,91 do CMI; em contrapartida, a altura máxima percebida pelos sujeitos era de apenas 0,45 do CMI e a altura máxima subível é efetivamente de 0,52 do mesmo comprimento. A sugestão é que o envelhecimento adiciona novos constrangimentos internos que são considerados pelo sujeito em conjunto com as dimensões corporais, atualizando as *affordances*.

Nas crianças, principalmente nas mais novas, a morfologia também tem sido considerada frequentemente como uma fraca preditora dos limites de ação, principalmente em tarefas locomotoras. Os poucos estudos que encontram relação entre variáveis de escalonamento corporal e os limites de ação das crianças abordaram tarefas manipulativas, isto é, que implicam o manuseamento de objetos, geralmente com as mãos (Barreiros & Silva, 1995; Cesari & Newell, 2000b). Por outro lado, vários estudos indicam que, nos estádios iniciais de desenvolvimento, a experiência e a perícia locomotora assumem um papel fundamental principalmente em tarefas locomotoras, como subir e descer escadas ou rampas ou passar por fendas (Adolph & Avolio, 2000; Adolph, Eppler, & Gibson, 1993; Ulrich et al., 1990; Zwart, Ledebt, Fong, de Vries, & Savelsbergh, 2005).

Na realidade, tem sido reconhecido que a participação de outras variáveis para além das morfológicas e biomecânicas desempenha um papel muito importante no ajustamento do comportamento. Proffitt e colaboradores (Riener, Stefanucci, Proffitt, & Clore, 2011) centram a atenção na perceção de inclinação de uma encosta que vai ser



subida, mostrando que o estado emocional no momento da estimativa da inclinação da encosta está associado a uma acentuação do declive (para estados negativos) ou à sua subvalorização para estados positivos. Outros estudos mostraram que o estado de fadiga ou o nível de condição física interferem no valor de estimativa da inclinação. Esta linha de investigação aponta para que a percepção de *affordances* deva também levar em linha de conta variáveis de natureza mais subjetiva, variáveis relativas à disponibilidade fisiológica no momento, e a outras variáveis de caráter psicológico.

### **A necessidade da experiência e a importância do acoplamento percepção-ação**

Vários estudos indicam que a experiência é de grande importância para a percepção das *affordances* (Adolph, 1995; Adolph et al., 1993; Klevberg & Anderson, 2002; Ulrich et al., 1990; Zwart et al., 2005). Estudos em que foi feita a alteração experimental das dimensões corporais demonstram que, com alguma experiência, os indivíduos conseguem recalibrar a sua percepção das *affordances*, reduzindo os erros causados no princípio pela alteração das condições iniciais.

Por exemplo, Adolph e Avolio (2000) simularam uma alteração dramática da massa corporal de crianças de 14 meses, através da utilização de coletes leves e pesados numa tarefa de descida de rampas. Os resultados indicaram que mesmo crianças muito pequenas são capazes de reorganizar a sua ação nestas condições, mas a recalibração não foi completa, mostrando as crianças maior tendência para sobrestimar as suas capacidades quando usavam coletes pesados, ou seja, achavam que conseguiam fazer mais do que aquilo que realmente conseguiam fazer. A recalibração que ocorre durante o crescimento natural é necessariamente mais lenta do que a que decorre de uma alteração abrupta induzida experimentalmente. Este tempo adicional permite às crianças experimentar as modificações corporais que vão sofrendo, permitindo-lhes agir de forma adequada perante o envolvimento.

Mark, Balliett, Craver, Douglas e Fox (1990) adotaram uma estratégia muito interessante: aumentaram a altura dos sujeitos colocando uma espessura adicional nos sapatos. A estimativa da máxima altura para sentar não foi corrigida até que os sujeitos tiveram capacidade efetiva de se locomover com a “nova” altura. Sem experiência perceptivo-motora com a “nova” altura, os sujeitos, adultos, estimavam a altura sentável da cadeira a partir da altura biológica. Este estudo mostrou de forma muito elegante que a recalibração do envolvimento a partir das “novas” dimensões exige uma experiência sensorial e motora com essas dimensões.

Pepping e Li (2000) procederam a um ensaio semelhante. A máxima altura para agarrar um objeto foi estudada em duas condições: com a altura natural e com uma altura incrementada em 15 cm. Na condição experimental de altura aumentada foi permitida uma breve experiência de andar, de modo a facilitar a incorporação da nova altura. Os resultados mostraram que a percepção da máxima altura a que um objeto pode ser agarrado é uma função da dimensão corporal, o que era esperado, e que a alteração forçada das dimensões é acompanhada por uma muito rápida atualização das *affordances*. A percepção de alcançabilidade é, portanto, muito flexível.

Outro estudo que adotou metodologia idêntica foi o de Hirose e Nishio (2001). Estes autores verificaram o efeito da alteração da altura devido à utilização de “getas” japonesas. Getas são chinelas japonesas tradicionais em madeira, que neste estudo tinham a altura de dez centímetros. Usar as chinelas aumentava, portanto, o comprimento do membro inferior em 10 cm. As tarefas em que esta alteração morfológica foi experimentada consistiram em sentar e em passar por cima de um obstáculo em altura. A alteração é suavemente incorporada na apreciação das possibilidades de ação de cada sujeito, à medida que ocorre apresentação repetida da situação.

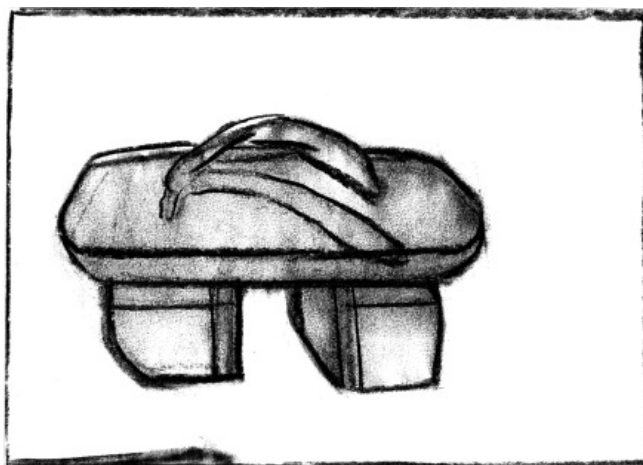


Figura 4. Chinela Geta (redesenhada a partir de Hirose e Nishio, 2001).

### Detetar as *affordances* dos outros

De acordo com Gibson (1979), a informação que especifica as *affordances* é pública, estando disponível não só para o ator mas também para outras pessoas. Assim sendo, através da relação entre as características dos outros e as características do

envolvimento, percebemos frequentemente as suas *affordances* e agimos em consonância. A percepção das *affordances* dos outros é fundamental em termos sociais. Por exemplo, abrandamos o passo para acompanhar alguém mais velho ou alguém que anda mais lentamente, oferecemos ajuda a uma mulher grávida se ela levar sacos de compras, ajudamos as crianças a atravessar a estrada ou colocamos objetos perigosos em locais que percebemos não estarem no seu alcance.

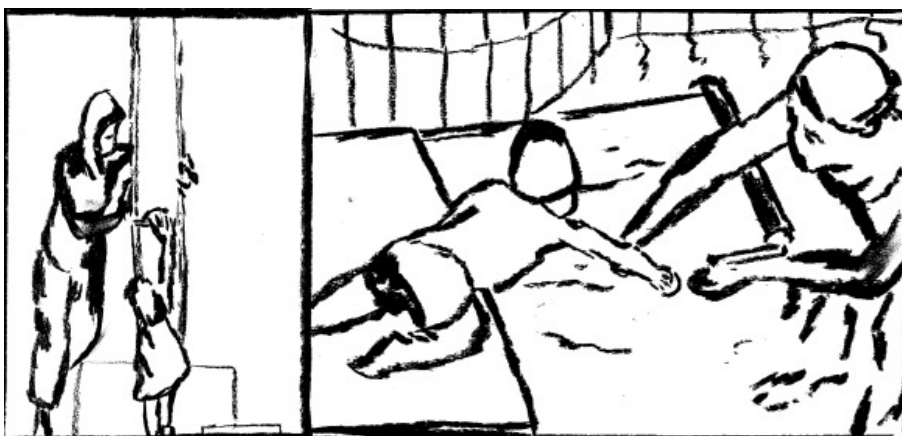
Vários estudos indicam que conseguimos perceber *affordances* dos outros em diferentes tarefas (Mark, 2007; Rochat, 1995; Stoffregen, Gorday, Sheng, & Flynn, 1999), mas essa percepção nem sempre é exata. Uma linha de estudos recente da Faculdade de Motricidade Humana (e.g., Cordovil & Barreiros, 2010a; Cordovil & Barreiros, 2011; Cordovil, Santos, & Barreiros, 2012) tem abordado a percepção das *affordances* das crianças por parte de adultos, com uma ligação às questões da segurança infantil, uma vez que os adultos que lidam com crianças devem conseguir perceber as suas capacidades de ação de modo a agir de forma adequada e a prevenir situações de risco. Os estudos realizados indicam que os adultos conseguem perceber as *affordances* das crianças mas que essa percepção é influenciada por características do modelo que é observado, do observador e da tarefa.

Em relação às características do modelo, os estudos indicam, por exemplo, que o limite de alcançabilidade das crianças mais novas é mais difícil de estimar que o de crianças mais velhas (Cordovil & Barreiros, 2010a, 2011), sendo a alcançabilidade das crianças mais novas frequentemente sobrestimada (i.e., estima-se que as crianças alcançam mais do que realmente conseguem alcançar). Esta sobrestimativa da alcançabilidade pode dever-se a uma dificuldade dos adultos na apreciação das dimensões corporais corretas das crianças, considerando-as como “adultos em ponto pequeno” e baseando-se num quadro de referência semelhante ao seu (Cordovil & Barreiros, 2010a).

Relativamente às características do observador, a experiência parece ser um fator importante na percepção de *affordances* para as crianças. Estudos com diferentes grupos de adultos (professores, pais e adultos inexperientes) indicam que os professores têm menor magnitude de erro na estimativa da alcançabilidade vertical de crianças (Cordovil & Barreiros, 2010b, 2011).

Por fim, as características da tarefa também parecem influenciar a percepção das *affordances* das crianças. Por exemplo, tarefas com níveis diferentes de risco percebido induzem diferentes estimativas por parte dos pais em relação às capacidades de ação das crianças. Numa tarefa em que os pais estimaram a alcançabilidade horizontal dos filhos numa piscina (Cordovil et al., 2012), a magnitude de erro foi superior à encontrada noutra tarefa em que os pais estimaram a alcançabilidade vertical dos filhos numa prateleira (Cordovil & Barreiros, 2011) (ver Figura 5). Do mesmo modo,

num estudo anterior, Miller, Shim e Holden (1998) demonstraram que os comportamentos maternos em relação à criança variavam em função do risco percebido pelas mães, em diferentes envolvimento. A condição em que a estimativa é realizada é outro constrangimento da tarefa que influencia a percepção das *affordances* da criança. Estimativas feitas na presença visual do modelo apresentam menor erro do que as estimativas feitas na ausência do modelo (Cordovil & Barreiros, 2010a). A presença do modelo permite que a informação que especifica as suas *affordances* esteja diretamente disponível, minimizando o papel da memória no julgamento perceptivo do observador.



**Figura 5.** Percepção das *affordances* de crianças. Determinação da altura máxima alcançável de uma criança numa prateleira (imagem da esquerda) e da distância máxima alcançável de outra criança numa piscina (imagem da direita). A magnitude de erro dos pais foi superior no estudo realizado na piscina.

A correta percepção das *affordances* dos outros é, também, determinante para o sucesso em tarefas como os jogos desportivos coletivos. Nestes contextos, a capacidade de o jogador perceber as possibilidades de ação dos colegas e dos adversários condiciona a maioria das decisões que toma durante o jogo – por exemplo, quando passa uma bola, tem de avaliar se o seu colega de equipa irá conseguir recebê-la e se o seu adversário direto vai ou não conseguir interceptá-la. Num estudo recente sobre as *affordances* (Passos, Cordovil, Fernandes, & Barreiros, 2012) em situações de 2v1 no rugby, concluiu-se que a diferença das distâncias entre o portador da bola e o seu defesa direto explica em cerca de 20% o momento em que o portador da bola decide fazer o passe, sendo os restantes 80% explicados por outras variáveis que não conhecemos ou que não temos capacidade para medir. Um outro aspeto que destacamos é que a informação necessária para o momento “certo” de fazer um passe fica disponível no instante imediatamente antes de este acontecer; dito de outra forma, o

que acontece durante a aproximação entre os dois jogadores tem pouca influência em relação a quando fazer o passe. Porém, para outras *affordances* também disponíveis ao portador da bola o mesmo não se verifica. Por exemplo, quando o portador da bola decide driblar o defesa e seguir em frente (i.e., não passando a bola), as alterações que acontecem na posição de cada jogador em relação à linha lateral têm uma influência significativa em relação ao momento em que o portador da bola decide avançar. A conclusão é que, para ser bem-sucedido em contextos que estão em constante mudança – como nos jogos coletivos desportivos –, os sujeitos devem estar atentos para as *affordances* dos outros, o que implica sustentar o comportamento em informação que é criada localmente pela interação entre os diversos sujeitos.

### Conclusão

Ao longo deste capítulo foi abordada a visão ecológica da percepção essencialmente formalizada por James J. Gibson (1979). De acordo com esta perspetiva, a informação disponível no envolvimento especifica possibilidades de ação ou *affordances* para cada indivíduo. A percepção das *affordances* guia a ação e essa ação leva à percepção de novas *affordances*. Deste modo, o indivíduo percebe para agir e age para perceber. A relação entre percepção e ação é concebida de forma cíclica e não de forma hierárquica como nas teorias cognitivas mais tradicionais. A percepção de *affordances* deve considerar não apenas aspetos morfológicos e funcionais do sistema locomotor, mas também variáveis relativas ao nível de habilidade, conhecimento antecipado da tarefa, estados de fadiga, disponibilidade emocional, e outras variáveis de cariz psicológico.

### Referências

- Adolph, K. E. (1995). Psychophysical assessment of toddlers' ability to cope with slopes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(4), 734-750.
- Adolph, K. E., & Avolio, A. M. (2000). Walking infants adapt locomotion to changing body dimensions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26(3), 1148-1166.
- Adolph, K. E., Eppler, M. A., & Gibson, E. J. (1993). Crawling versus walking infants' perception of affordances for locomotion over sloping surfaces. *Child Development*, 64(4), 1158-1174.
- Barreiros, J., & Silva, P. (1995). Hand size and grasping in infants. In B. G. Bardy, R. Bootsma & Y. Guiard (Eds.), *VIII<sup>th</sup> International Conference on Perception and Action*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Burton, A. W., Greer, N. L., & Wiese-Bjornstal, M. D. (1993). Variations in grasping and throwing patterns as a function of ball size. *Pediatrics Exercise Science*, 5, 25-41.

- Cesari, P., & Newell, K. M. (1999). The scaling of human grip configurations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(4), 927-935.
- Cesari, P., & Newell, K. M. (2000a). Body-scaled transitions in human grip configurations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26(5), 1657-1668.
- Cesari, P., & Newell, K. M. (2000b). Body scaling of grip configurations in children aged 6-12 years. *Developmental Psychobiology*, 36(4), 301-310.
- Cesari, P., & Newell, K. M. (2002). Scaling the components of prehension. *Motor Control*, 6(4), 347-365.
- Cordovil, R., & Barreiros, J. (2010a). Adults' perception of children's height and reaching capability. *Acta Psychologica*, 135(1), 24-29.
- Cordovil, R., & Barreiros, J. (2010b). Perceiving children's reaching capability. *International Journal of Sport Psychology*, 41(Supplement 4), 56-57.
- Cordovil, R., & Barreiros, J. (2011). Egocentric or allocentric frameworks for the evaluation of other people's reachability. *Human Movement Science*, 30(5), 976-983.
- Cordovil, R., Santos, C., & Barreiros, J. (2012). Perceiving children's behavior and reaching limits in a risk environment. *Journal of Experimental Psychology*, 111(2), 319-330.
- Gardner, D. L., Mark, L. S., Ward, J. A., & Edkins, H. (2001). How do task characteristics affect the transitions between seated and standing reaches? *Ecological Psychology*, 13(4), 245-274.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gibson, J. J. (1982). Notes on affordances. In E. Reed & R. Jones (Eds.), *Reasons for realism: The selected essays of James J. Gibson* (pp. 401-418). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hackney, A. L., & Cinelli, M. E. (2011). Action strategies of older adults walking through apertures. *Gait & Posture*, 33, 733-736.
- Hirose, N., & Nishio, A. (2001). The process of adaptation to perceiving new action capabilities. *Ecological Psychology*, 13(1), 49-69.
- Hoyt, D. F., & Taylor, C. R. (1981). Gait and the energetics of locomotion in horses. [10.1038/292239a0]. *Nature*, 292(5820), 239-240.
- Ingle, D., & Cook, J. (1977). The effect of viewing distance upon size preference of frogs for prey. *Vision Research*, 17(9), 1009-1013.
- Klevberg, G. L., & Anderson, D. I. (2002). Visual and haptic perception of postural affordances in children and adults. *Human Movement Science*, 21(2), 169-186.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. New York: Harcourt Brace.
- Konczak, J., Meeuwse, H. J., & Cress, M. E. (1992). Changing affordances in stair climbing: the perception of maximum climbability in young and older adults. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(3), 691-697.
- Mark, L. S. (2007). Perceiving the actions of other people. *Ecological Psychology*, 19(2), 107-136.
- Mark, L. S., Balliett, J. A., Craver, K. D., Douglas, S. D., & Fox, T. (1990). What an actor must do in order to perceive the affordance for sitting. *Ecological Psychology*, 2(4), 325-366.
- Mark, L. S., & Voegelé, D. (1987). A biodynamic basis for perceived categories of action: a study of sitting and stair climbing. *Journal of Motor Behaviour*, 19(3), 367-384.
- Michaels, C. F., Prindle, S., & Turvey, M. T. (1985). A note on the natural basis of action categories: The catching distance of mantids. *Journal of Motor Behavior*, 17(2), 255-264.
- Miller, P. C., Shim, J. E., & Holden, G. W. (1998). Immediate contextual influences on maternal behaviour: Environmental affordances and demands. *Journal of Environmental Psychology*, 18(4), 387-398.
- Passos, P., Cordovil, R., Fernandes, O., & Barreiros, J. (2012). Perceiving affordances in rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 30(11), 1175-1182.
- Pepping, G. J., & Li, F. X. (2000). Sex differences and action scaling in overhead reaching. *Perceptual and Motor Skills*, 90(3), 1123-1129.
- Riener, C. R., Stefanucci, J. K., Proffitt, D. R., & Clore, G. (2011). An effect of mood on the perception of geographical slant. *Cognition & Emotion*, 25(1), 174-182.

- Rochat, P. (1995). Perceived reachability for self and for others by 3- to 5-year-old children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 59(2), 317-333.
- Stoffregen, T. A. (2003). Affordances as properties of the animal-environment system. *Ecological Psychology*, 15(2), 115-134.
- Stoffregen, T. A., Gorday, K. M., Sheng, Y. Y., & Flynn, S. B. (1999). Perceiving affordances for another person's actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(1), 120-136.
- Ulrich, B. D., Thelen, E., & Niles, D. (1990). Perceptual determinants of action: Stair-climbing choices of infants and toddlers. In J. Clark & J. Humphrey (Eds.), *Advances in Motor Development Research III* (pp. 1-15). NY: AMS Press.
- van der Kamp, J., Savelsbergh, G. J., & Davis, W. E. (1998). Body-scaled ratio as a control parameter for prehension in 5- to 9-year-old children. *Developmental Psychobiology*, 33(4), 351-361.
- Vieira, A. C., Sardinha, L., & Barreiros, J. (2000). Determinantes morfológicas na transição marcha/corrida em crianças e adultos. In J. Barreiros, F. Melo & L. Sardinha (Eds.), *Percepção & Acção III* (pp. 22-38). Lisboa: Edições FMH.
- Warren, W. H., Jr. (1984). Perceiving affordances: visual guidance of stair climbing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10(5), 683-703.
- Warren, W. H., Jr., & Whang, S. (1987). Visual guidance of walking through apertures: Body-scaled information for affordances. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13(3), 371-383.
- Williams, K., Williams, L., & Strohmeyer, H. S. (1994). Stair climbing in young boys: a longitudinal study. *Pediatric Exercise Science*, 6, 246-256.
- Zwart, R., Ledebt, A., Fong, B. F., de Vries, H., & Savelsbergh, G. J. P. (2005). The affordance of gap crossing in toddlers. *Infant Behavior & Development*, 28(2), 145-154.