

# Respiração e orientação subaquática em piscina: Efeitos da idade, tempo de prática e duração do programa de estimulação aquática em bebês e crianças pequenas

Eduarda Veloso, João Barreiros & Carlos Santos

Faculdade de Motricidade Humana, Cruz Quebrada, Portugal 1495-688.

## *Breathing and orientation underwater in swimming pool: Effects of age, practice, and duration of an aquatic stimulation program in babies and infants*

**Abstract:** Nowadays there are not many investigation results about infant and baby's motor behavior in the aquatic environment. The present study seeks to describe it before the 40 months of age and to examine the relationship between the motor acquisitions and the chronological age, time of practice and program duration. A system of categories and sub-categories of baby's motor behavior was developed for two dimensions: breathing control and underwater orientation. This system was validated with obtained values of 96% of objectivity and 100% of consistency. Then, 101 babies and infants (44 male and 57 female) were evaluated between 3 and 40 months of age, some of them in different moments, in a total of 216 observations (N=216). Breathing control and underwater orientation skills were strongly correlated with chronological age, time of practice and program duration. All the correlations were positive with  $0.75 \leq r \leq 0.86$  and significant ( $p \leq 0.01$ ), meaning that as age, time of practice or program duration increases, the breathing control and underwater orientation skills showed clear improvement. Chronological ages for developmental steps in aquatic environment were identified. Results are discussed within a maturation-stimulation theoretical framework. The evaluation tool that was proposed and validated is ready for use and can be applied in other research settings.

**Key Words:** Baby; Infant; Aquatic environment; Stimulation; Maturation; Breathing control; Underwater orientation.

### Introdução

O objectivo de observar e classificar comportamentos da criança e perceber na aquisição desses comportamentos uma ordem e uma cronologia, esteve por trás do vasto trabalho desenvolvido por Gesell (1880-1961), que progrediu na teoria da existência de uma ordem na sequência do desenvolvimento da criança, cuja origem se situa ao nível da maturação neural, e que condiciona o referido desenvolvimento de forma determinística (Thelen & Adolph, 1992). Nesta perspectiva, o papel da família e da cultura restringe-se à garantia de oferta de condições ajustadas à ocorrência de um desenvolvimento natural, com pequeno efeito de modulação ao nível dos períodos críticos para cada aquisição. Em perspectivas alternativas, situadas sob a esfera de influência do comportamentalismo, do cognitivismo ou de abordagens mais recentes como a dos sistemas de acção, admite-se que o próprio rumo geral do desenvolvimento possa ser fortemente influenciado pelos contextos

envolventes (Piek, 2006) e, sobretudo, pela interacção entre a exploração das possibilidades do meio e as possibilidades de acção (Lockman, 1990). A família e a cultura não servem apenas para criar um ambiente estável para que o programa genético seja implementado e o desenvolvimento da criança ocorra naturalmente, mas poderão elas mesmas marcar a sua expressão genética, condicionando o seu desenvolvimento. Há ainda uma perspectiva bidimensional que sugere efeitos recíprocos entre as determinantes genéticas e as condicionantes ambientais ao desenvolvimento.

Morange (2005) refere que a necessidade de os seres vivos serem eficazes na sua reprodução celular inviabiliza acreditar na rigidez da execução de um processo reprodutivo perfeitamente guiado de forma não autónoma, que não possa ser determinado pela natureza dos seus componentes e pelo envolvimento. Na perspectiva epigenética, as diferenças nos tecidos e células existem no desenvolvimento porque a expressão dos programas genéticos se altera à medida que as células se diferenciam. Diferentes expressões

genéticas acontecem porém, sem que haja alteração na sequência do DNA (Reik, 2002). Esta perspectiva tem envolvido o problema da plasticidade adaptativa numa óptica desenvolvimentista (Newell et al., 2003).

Nesta perspectiva, e no plano das actividades aquáticas com bebés, podemos esperar que ocorra o desenvolvimento de padrões motores sucessivamente mais complexos não só por acção exclusiva da maturação, mas como resultado de um sistema de vários elementos, para os quais a experiência desempenhará um papel igualmente preponderante. Mesmo que *a priori* o programa genético de dois bebés da mesma idade possa ser bastante semelhante, a relação ambiental interativa e iterativa poderá influenciar os processos de diferenciação do desenvolvimento, conduzindo a diferentes expressões e a comportamentos motores distintos no meio aquático.

A adaptação de bebés ao meio aquático é uma questão pouco estudada, apesar da extrema popularidade recente destas práticas e dos eventuais benefícios da actividade. São também escassos os estudos centrados na descrição de comportamentos motores no meio aquático. Identificámos dois estudos de significativa relevância que procuraram descrever o comportamento motor do bebé no meio aquático em função da idade.

McGraw (1939) usou registos escritos e recolheu filmagens de 42 bebés de 11 dias a 2 anos e meio para descrever os padrões motores dos membros inferiores, em três posições diferentes: flutuação dorsal sustentada pelo queixo, imersão em decúbito ventral e imersão em decúbito dorsal. A autora diferenciou três estádios: do nascimento aos 4 meses (fase de movimentos reflexos), dos 4 meses até à aquisição da marcha (fase de movimentos desordenados) e após a aquisição da marcha (fase de movimentos voluntários). McGraw observou também a existência de bloqueio instantâneo das vias respiratórias quando se submergia o bebé até aos 4 meses. Entre os 4 meses e a aquisição da marcha o controlo respiratório revelou-se mais difícil.

O estudo longitudinal de Wielki e Houben (1983) descreveu padrões motores de membros inferiores, a partir de observações longitudinais de 40 bebés entre os 2 os 20 meses. Identificaram dois estádios que integram diferentes tipos de movimentos: estádio dos movimentos de bebés de idades compreendidas entre os 3 e os 11 meses e estádio dos movimentos alternados dos membros inferiores, o qual se verificou após esta última idade. Este estudo valorizou a progressão individual mas salientou a idade de início da

actividade como factor influente na evolução posterior.

Em ambos os estudos não houve controlo de variáveis associadas à estimulação, quer quantitativas, como o tempo de prática, quer qualitativas, como as características da estimulação.

No que respeita à avaliação de aquisições no meio aquático as metodologias utilizadas tendem a subdividir o comportamento motor em dimensões e/ou categorias, das quais normalmente são enunciados o equilíbrio, a respiração, a propulsão e também os saltos (ou entrada na água). Erbaugh (1978) validou um instrumento de avaliação (Swimming Scale), para aplicação no meio aquático com crianças entre os 2 e os 6 anos de idade. Trabalhou com uma amostra de 57 crianças de ambos os sexos submetidas a aulas de uma hora semanal, perfazendo totais variáveis entre 10 e 50 aulas. A escala foi composta por 90 tarefas/itens divididas em 9 subcategorias, que representam tipos de habilidades aquáticas características da criança em idade pré-escolar: 2 relativas à forma de entrada na água, 3 relativas simultaneamente às formas de locomoção e equilíbrio, 1 relativa à respiração, 2 relacionadas com a recolha de objectos imersos e 1 associada à realização de percursos subaquáticos por entre arcos. A concordância entre avaliadores foi bastante consistente (96% a 86%). O valor mais baixo, sugerindo algum desacordo entre observadores, refere-se à subcategoria da respiração. Em geral, concluiu-se que a escala era aceitável e que poderia ser utilizada com confiança.

Outro instrumento disponível é o *Aquatic Readiness Assessment* (Langendorfer & Bruya, 1995), que inclui dimensões que caracterizam o desenvolvimento dos padrões motores da criança no meio aquático, referentes aos movimentos dos membros, à posição do corpo e flutuação, às formas de entrar dentro de água e ao controlo da respiração. Nesta última não foi estabelecida uma validação com nível de confiança e objectividade satisfatórios.

O presente estudo pretende aprofundar o conhecimento dos efeitos da estimulação, através do tempo de prática e da duração do programa, bem como da idade cronológica, em duas dimensões do comportamento adaptativo ao meio aquático: o controlo respiratório e a orientação subaquática. A metodologia adoptada compreendeu duas fases: (1) construção e validação de um instrumento de avaliação e (2) descrição dos comportamentos motores aquáticos do bebé. Posteriormente foram procuradas as relações entre o nível de adaptação

ao meio aquático com as variáveis relativas a idade e experiência.

### Método

Tratou-se de uma pesquisa de tipo descritivo, quase-naturalista, tendo em conta que os bebês foram observados directamente ou indirectamente por filmagem durante as aulas de natação para bebês, num ambiente habitual, sem interferência ou manipulação por parte do observador.

#### *Definição de dimensões e categorias*

A revisão da literatura identificou uma maior dificuldade em conseguir uma adequada validação das habilidades motoras relativas ao controlo respiratório. Adoptámos a proposta metodológica de Sanz (2001) como ponto de partida para desenvolver e validar um instrumento de observação ajustado a este domínio do comportamento. Na linha de Erbaugh (1978), que separou skills relativos à respiração, skills associados à recolha de objectos imersos e skills afectos à realização de percursos subaquáticos, adoptámos uma distinção entre Respiração e Orientação Subaquática. A orientação subaquática envolve rotações e translações e mudanças de posição, com propósitos de associação à respiração e perseguição de trajetórias subaquáticas.

Introduzimos no sistema de observação uma referência à *Extensão do contacto corporal* (ECC) entre o adulto e o bebé, uma vez que a forma de tocar e/ou segurar o bebé assume um papel preponderante, subsidiando de forma primordial a confiança da criança. Apesar de difícil sistematização, dada a vastidão de formas que se poderão encontrar de pegar ou tocar o bebé, identificámos 4 grandes grupos: *Colo*: supõe uma grande extensão de contacto corporal (geralmente os troncos tocam-se e não apenas as mãos); *Sustentado*: o bebé é agarrado com uma ou duas mãos; o seu equilíbrio é gerido na totalidade por quem o segura; se estiver dentro de água, considera-se também sustentado se o adulto apoiar o bebé por baixo. Também se considera sustentado sempre que o bebé se apoia no corpo do adulto (por exemplo quando o bebé agarra um dedo do adulto); *Pequeno toque*: trata-se geralmente de um simples encostar de mão, normalmente no tronco do bebé que, se for associado a deslocamentos, serve para conduzir horizontalmente o bebé ou para restabelecer o seu equilíbrio; *Sem contacto corporal*: durante a imersão predomina o tempo em que não há qualquer contacto corporal com o bebé. Importa referir que na definição das categorias e

caracterização da extensão do contacto corporal, foi importante a observação directa e por análise de vídeo do comportamento de bebês durante as suas habituais sessões na piscina, tendo sido registrados os diferentes comportamentos realizados relativamente a cada uma das dimensões.

As Tabelas apresentadas seguidamente (Tabela 1 e 2) descrevem pormenorizadamente as diferentes dimensões do instrumento de observação.

#### *Validação*

Todo o processo de construção do instrumento de avaliação do Controlo Respiratório e da Orientação Subaquática teve em consideração a opinião de dois profissionais da área, com formação universitária, no sentido de se alcançar uma validade de conteúdo (Thomas & Nelson, 2001).

Admitindo a existência de validade de conteúdo no instrumento de avaliação do Controlo Respiratório e da Orientação Subaquática, foi necessário estabelecer a sua consistência e objectividade, procedimento que compreendeu 5 fases distintas: (1) Recolha de imagens; (2) Treino dos observadores; (3) Edição dos filmes para validação; (4) Visionamento; (5) Cálculo dos valores de objectividade e consistência.

(1) Os bebês, de idades compreendidas entre os 3 meses e os 3 anos foram filmados durante as aulas de “Natação para Bebês” numa instituição de Lisboa. No total, recolheram-se imagens de 69 crianças em diferentes situações naturais e no decorrer das sessões. As imagens serviram dois propósitos distintos: *i.* permitiram uma análise em ordem a uma melhor designação e descrição das categorias e *ii.* a edição de filmes para treino de observadores e filmes para posterior validação do instrumento.

A filmagem garantiu recolhas num ambiente de aula normal, com utilização repetida da câmara para reduzir o efeito de novidade, e com o mesmo operador, para não representar uma presença estranha para o bebé e uniformizar comportamentos de interacção.

(2) Recorreu-se a dois observadores com licenciatura na área da Educação Física, Exercício e Saúde, com experiência profissional inferior a 1 ano em programas de Adaptação ao Meio Aquático para Bebês, desconhecedores do problema em estudo e dos procedimentos habituais em estudos deste tipo. Cada observador recebeu um documento com a descrição detalhada de cada dimensão, bem como formação durante a observação de uma

sessão com bebês e durante o visionamento de um filme de treino, por dimensão, criado para o efeito.

(3) Foram realizados 3 filmes por cada Dimensão. Cada categoria e respectiva forma de contacto corporal tinham associadas 3 episódios na totalidade dos filmes da respectiva Dimensão. Para evitar um possível condicionamento do observador, a distribuição dos episódios pelos três filmes foi aleatória. Com o mesmo objectivo, não houve

repetição de nenhuma imagem na totalidade dos 3 filmes, nem do filme para treino do observador. Ainda com o mesmo propósito em cada categoria e respectiva forma de contacto corporal, garantiu-se que em nenhum dos três episódios editados havia repetição do bebê que apresentava o comportamento. Cada episódio era repetido duas vezes para dar maior tempo de avaliação e registro.

**TABELA 1** – Dimensão controlo respiratório (categoria, descrição e extensão do contacto corporal).

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	ECC
<i>Intolerância à água na cara</i>	Quando a água em gotas escorre pela face do bebê, há alteração da situação de bem-estar do bebê: existem alterações ao nível das expressões faciais, ou agitação súbita dos braços, ou reacções de surpresa ou mal-estar (tosse ou choro).	
<i>Água na cara</i>	Quando a água em gotas escorre pela face do bebê, não há alteração da situação de bem-estar do bebê: não existem alterações ao nível das expressões faciais, nem agitação súbita dos braços, nem reacções de surpresa ou mal-estar (tosse ou choro).	Colo; Sustentado; Pequeno Toque; Sem Contacto.
<i>Pausa respiratória curta</i>	Após imersão total das vias respiratórias menor ou igual a 2 segundos, não há alteração da situação de bem-estar do bebê: não existem alterações ao nível das expressões faciais, nem agitação súbita dos braços, nem reacções de surpresa ou mal-estar (tosse ou choro).	Colo; Sustentado; Pequeno Toque; Sem Contacto.
<i>Pausa respiratória prolongada</i>	Após imersão total das vias respiratórias maior que 3 segundos, não há alteração da situação de bem-estar do bebê: não existem alterações ao nível das expressões faciais, nem agitação súbita dos braços, nem reacções de surpresa ou mal-estar (tosse ou choro).	Colo; Sustentado; Pequeno Toque; Sem Contacto.
<i>Emersão autónoma Simples</i>	Em piscina profunda <sup>1</sup> , emerge uma vez a boca para respirar. Não é considerado quando a emersão é realizada com o auxílio do adulto ou flutuador.	
<i>Emersões autónomas consecutivas sem deslocamento</i>	Em piscina profunda, sem se deslocar, emerge mais que uma vez a boca para respirar. Não são consideradas quando as emersões são realizadas com o auxílio do adulto ou flutuador.	
<i>Emersões autónomas consecutivas com deslocamento</i>	Em piscina profunda, desloca-se emergindo mais que uma vez a boca para respirar. Não são consideradas quando as emersões são realizadas com o auxílio do adulto ou flutuador.	
<i>Ritmo Respiratório</i>	Em piscina profunda, desloca-se realizando ciclos de expiração (subaquática) e inspiração. Não é considerado quando a emersão é realizada com o auxílio do adulto ou flutuador.	

<sup>1</sup> Condição em que a criança opera numa profundidade superior à sua altura dos olhos

TABELA 2: Dimensão orientação subaquática (categoria, descrição e extensão do contacto corporal).

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	ECC
<i>Orientação global para emergir</i>	Orienta-se em imersão, por rotação do tronco e/ou cabeça, para o local de emersão.	
<i>Orientação fina para emergir</i>	Quando em imersão, consegue agarrar o local onde se apoia para emergir	Pequeno Toque; Sem Contato.
<i>Orientação Pré-determinada</i>	Com a água ao nível dos ombros ou em maior profundidade, imerge e recolhe brinquedo que se encontrava debaixo de água em local fixo e inalterado.	Sustentado; Pequeno Toque; Sem Contacto.
<i>Orientação Ajustável</i>	Com a água ao nível dos ombros ou em maior profundidade, imerge e recolhe brinquedo que se encontrava previamente debaixo de água em local fixo, mas que é alterado concomitantemente com o momento da imersão da criança, i.e., após imergir, a mesma criança consegue corrigir as suas acções em ordem ao cumprimento do seu objectivo.	
<i>Trajecto subaquático</i>	Com a água ao nível dos ombros ou em maior profundidade, mergulha e nada por entre 2 arcos colocados verticalmente.	Pequeno Toque; Sem Contato.

(4) O visionamento dos filmes de validação foi realizado no sentido de testar a consistência e objectividade dos instrumentos de avaliação, recorrendo respectivamente ao método teste/re-teste e concordância inter-observador descritos por Thomas e Nelson (2001): cada observador fez o visionamento da totalidade dos filmes de uma dimensão num único dia e repetiu a observação e avaliação entre 24 e 48 horas após esse visionamento. Entre cada visionamento não foi fornecida qualquer informação adicional sobre resultados nem esclarecida qualquer dúvida. Cada dimensão foi avaliada em dias diferentes, para procurar evitar o erro do observador devido ao cansaço promovido pela extensão dos filmes.

Durante o visionamento, cada observador utilizou uma grelha de registo, na qual as categorias e respectiva *extensão do contacto corporal* se apresentaram por linha e o número do episódio por coluna.

(5) Para ambos os cálculos dos valores de objectividade e consistência foi calculado o acordo entre observadores ( $IOA = \text{concordância} / (\text{concordância} + \text{discordância})$ ). Nas duas dimensões o valor de  $IOA=1,0$  revela completa consistência intra-observador. No que diz respeito à objectividade, os resultados evidenciaram um valor de  $IOA=0,97$  para a dimensão Controlo Respiratório e de  $IOA=0,96$  para a dimensão Orientação Subaquática. Face aos resultados alcançados no processo de validação do

instrumento de avaliação do Controlo Respiratório e da Orientação Subaquática considerámos o instrumento válido, consistente e objectivo, de possível aplicação.

#### *Aplicação do instrumento: Amostra e procedimentos*

A amostra foi seleccionada por conveniência e não aleatoriamente. Ao universo de 69 indivíduos observados no processo de validação foram adicionados mais 32. Obteve-se no final, como base, um grupo de 101 bebés e crianças entre os 3 e os 40 meses de idade, participantes no programa de “natação para bebés”. Do total dos 101 indivíduos, 44 eram do sexo masculino e 57 do sexo feminino.

As aulas observadas assumem uma posição intermédia entre as práticas pré-desportivas e as práticas lúdicas e de relação (Camus, 1993): os pais assumem o papel de importantes mediadores entre a criança e o meio, constituindo-se como os principais agentes de estimulação; o Professor informa, está à disposição, age quando há necessidade, podendo demonstrar e manipular, quando detém a confiança do bebé ou criança. O programa procura estimular, para além do Controlo Respiratório e a Orientação subaquática, outras dimensões como o Equilíbrio/flutuabilidade, a Propulsão e os Saltos. As sessões não são organizadas de forma uniforme para todos os bebés e crianças, resultando que cada um é estimulado ao

seu ritmo e segundo uma rotina individual estabelecida pelos pais em acordo com o professor. Por essa razão optou-se por não monitorizar o tempo em que cada bebé ou criança é estimulado por dimensão do estudo, medindo-se a variável *tempo de prática* em número de sessões, sendo a duração de cada sessão de 30 a 45 minutos.

Os níveis de controlo respiratório e orientação subaquática foram avaliados pelos autores do estudo, quer por observação directa, quer por observação de imagens de vídeo recolhidas ao longo de ano e meio, no decorrer das sessões e em qualquer momento destas (dependendo sempre da motivação e rotina de cada bebé ou criança na adesão às actividades). Sempre que a avaliação era realizada por observação directa, o comportamento deveria ser observado claramente pelo menos 2 vezes. Por outro lado, o recurso à avaliação por vídeo garantiu que a imagem fosse sempre plenamente esclarecedora, pelo que foram privilegiados os grandes planos, com a entrada de luz pelas costas do operador e sem que houvesse um modelo rígido e predefinido do movimento da câmara (desta forma era possível acompanhar a execução da tarefa sem interferir na naturalidade da sua execução – recolheu-se cada imagem no local estipulado pela rotina de cada bebé ou criança e durante o tempo individual de cada um).

Os 101 bebés e crianças que serviram de base à amostra foram avaliados no mínimo uma vez e no máximo cinco vezes, sempre em meses diferentes, tendo-se obtido um total de 216 registos de avaliação (N=216). A cada registo de avaliação, foi associada a seguinte informação: data de nascimento do bebé, data da avaliação e número total de sessões de prática.

No que respeita à idade, na data da avaliação, a distribuição dos registos por grupos de idade foi a seguinte: 38 situavam-se entre 3 e 6 meses (M=4.7; DP=1.1), 54 entre os 7 e os 12 meses (M=9.2; DP=1.9), 56 entre os 13 e os 24 meses (M=18.3; DP=3.3), 64 entre os 25 e os 36 meses (M=30.9; DP=3.3) e 4 entre os 37 e os 40 meses (M=37.5; DP=0.6).

Foram excluídos da amostra todos os registos de avaliação cuja informação pudesse conter erro, nomeadamente frequências anormais de actividade.

Face à presença de variáveis ordinais, determinou-se a correlação bivariada de Spearman com o objectivo de testar a independência das variáveis *idade*, *tempo de prática* e *duração do programa* face às aquisições das dimensões *controlo respiratório* e *orientação subaquática*. Complementou-se a informação recolhida com a caracterização do universo da amostra pesquisada, recorrendo à estatística descritiva, da qual se

calculou, para cada categoria a média e o desvio padrão. Foram também indicadas a mediana, e os valores mínimo e máximo.

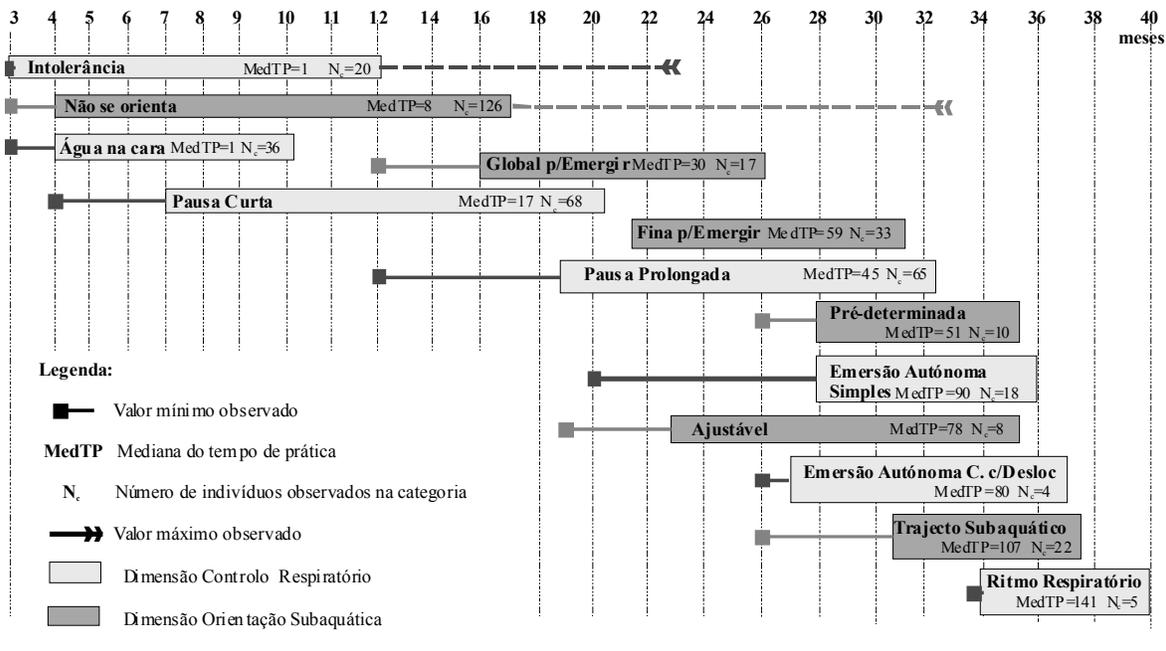
## Resultados

Obtivemos entre a variável *idade* e a variável *nível de controlo respiratório com extensão do contacto corporal* uma correlação positiva de  $r=0.86$  ( $p \leq 0.01$ ). Entre a variável *idade* e a variável *nível de orientação subaquática com extensão do contacto corporal*, obtivemos, também, uma correlação de  $r=0.82$  ( $p \leq 0.01$ ). A uma maior idade cronológica do bebé está associado um maior nível de controlo respiratório e de orientação subaquática.

Para ambas as dimensões foram também encontradas correlações positivas significativas e com alguma importância, respectivamente,  $r=0.84$  e  $r=0.75$  ( $p \leq 0.01$ ), para a relação do *tempo de prática* com o *nível de controlo respiratório com extensão do contacto corporal* e com o *nível de orientação subaquática com extensão do contacto corporal*. Parece evidente a relação entre a frequência da piscina e as aquisições motoras do bebé: a um maior valor de dias de prática está associado um maior nível de controlo respiratório e orientação subaquática.

Por último, as relações entre a *variável duração do programa* e as duas variáveis relativas às aquisições realizadas pelo bebé – *nível de controlo respiratório com extensão do contacto corporal* e *nível de orientação subaquática com extensão do contacto corporal* – obtiveram valores de correlação significativos para  $p \leq 0.01$ , respectivamente:  $r=0.86$  e  $r=0.79$ .

Procurámos evidenciar a relação da idade com as aquisições estudadas, sintetizando a informação proveniente dos resultados na elaboração de um cronograma (Figura 1), no qual se colocou em relevo, para cada categoria, a idade mínima em que se observou um comportamento enquadrável na categoria, bem como o intervalo de tempo em que se verificou mais provável a aquisição do mesmo. Este intervalo de tempo foi definido entre o valor da média da idade menos o desvio padrão (M-DP), até ao valor definido pela média mais o desvio padrão (M+DP). No cronograma foi ainda adicionada a cada categoria, a informação relativa ao número de indivíduos observados ( $N_c$ ) e a mediana encontrada para o tempo de prática (MedTP). Com o objectivo de não sobrecarregar o cronograma, facilitando a leitura, optou-se por apresentar cada categoria globalmente, não evidenciando as eventuais subcategorias relativas à extensão do contacto corporal.



**Figura 1:** Cronograma síntese das aquisições

## Discussão

Da análise dos resultados apresentados, parece ser evidente que não existe independência entre a idade, tempo de prática ou duração do programa e as aquisições no meio aquático, nomeadamente ao nível do controlo respiratório e da orientação subaquática. O aumento de cada uma das três primeiras variáveis parece ser acompanhado pelo aumento do controlo respiratório compreendendo a extensão do contacto corporal e pela capacidade de orientação subaquática, também com extensão do contacto corporal.

A relação que foi encontrada entre a idade e as aquisições manifestadas pelo bebé torna-se visível na observação global da Figura 1. Contudo, uma observação mais pormenorizada permite perceber que essa relação não se verifica de forma clara quando evoluímos da *Orientação Pré-determinada* para a *Orientação Ajustável* e da *Emersão autónoma simples* para as *Emersões autónomas consecutivas com deslocamento*. Quer a *Orientação Pré-determinada*, como as *Emersões autónomas consecutivas com deslocamento*, apresentam valores mínimos e/ou valores de início do intervalo de maior probabilidade de observação (M-DP) inferiores às das categorias imediatamente anteriores. No caso da categoria *Emersões autónomas consecutivas com deslocamento*, também a mediana do tempo de prática assume

valor inferior ao da categoria *Emersão autónoma simples*.

Acreditamos que estes resultados estarão a sofrer influência de um N relativamente baixo – N=4 nas *Emersões autónomas consecutivas com deslocamento* e N=8 na *Orientação ajustável* – facto que julgamos seria corrigido com uma amostra em número superior. Parece evidente que, face ao reduzido valor de N, o caso concreto do valor mínimo da *Orientação Ajustável* se comporte como um *outlier*, que permite que a média da idade na categoria fosse significativamente influenciada e, em consequência, os respectivos intervalos.

Também da análise dos resultados, mas no que concerne ao tempo de prática, apenas observamos dois aspectos desprovidos de lógica. Os valores centrais de tempo de prática diminuem da *orientação fina para emergir* para a *orientação pré-determinada* e, na outra dimensão, da *emersão autónoma simples* para as *emersões autónomas consecutivas com deslocamento*. Pensamos também que valores de N<sub>c</sub> superiores nestas categorias tenderiam a inverter a situação actual, conferindo a lógica esperada: categorias inferiores teriam valores inferiores de tempo de prática.

### *O controlo respiratório e a idade do bebé*

No confronto dos resultados alcançados para a nossa amostra com as evidências de McGraw

(1939) deparamos com uma aparente incoerência que dificilmente nos possibilitaria explicar os valores alcançados no enquadramento teórico do parágrafo anterior. De facto, o valor mínimo que registámos para a pausa curta (início do bloqueio respiratório) foi os 4 meses, sendo que a média menos o desvio padrão, valor a partir do qual se começaram a observar mais bebés dentro da categoria, registou um valor próximo dos 7 meses. A contradição é clara: para a nossa amostra, é nestas idades que os bebés evidenciam o início do bloqueio respiratório (apesar da média ser 13.66 meses e a mediana 12 meses); para McGraw, é nestas idades que esse controlo parece estar mais complicado.

As possíveis razões para o aparecimento da referida contradição poderão diluir-se num conjunto de dois aspectos que passamos a enunciar: diferença metodológica na investigação e influência do próprio programa. Este último aspecto poderá ser subdividido ainda duas questões importantes: os princípios pedagógicos e a influência da estimulação.

As diferenças metodológicas das duas investigações que poderão influenciar a contradição de resultados, resumem-se fundamentalmente às características da amostra, quer do ponto de vista etário, quer do ponto de vista da sua origem. McGraw (1939) teve como amostra crianças a partir dos 11 dias de vida, enquanto que a nossa amostra teve como limite mínimo os 3 meses. À partida, a dispersão dos valores tenderá a ser diferente, devida a esse condicionalismo. Por outro lado, os bebés que serviram de amostra ao presente estudo estão inseridos num contexto pedagógico organizado em ordem à sua evolução onde existem objectivos e métodos definidos. Apesar de não ser claro se o mesmo se passaria com a amostra de McGraw, os apontamentos históricos relativos às práticas aquáticas com bebés em piscinas sugerem-nos que em 1939 não existiriam programas de "Natação para bebés". A confirmar-se, não haveria influência do vector estimulação/aprendizagem que pudesse contrariar uma eventual tendência para o descontrolo do comportamento do bebé a partir dos 4 meses de idade.

Outro factor que poderá ter influenciado os resultados na presente amostra, remete-se para um princípio (regra) pedagógico inerente ao próprio programa onde o nosso estudo teve lugar. Por norma, não é feita nenhuma imersão sem que, para além do bebé ser tolerante à água na cara, o professor sinta que existe confiança da parte dos pais. A confirmação destes dois pré-requisitos adiará certamente, um pouco, o início da

estimulação da *pausa respiratória curta* e, em consequência, a sua verificação.

Por último, importa interrogarmo-nos se existirá ou não influência da estimulação sobre os movimentos reflexos, no sentido de potenciar a sua rápida transformação em movimentos complexos de controlo voluntário. Segundo Payne e Isaacs (1995), os reflexos são reacções involuntárias estereotipadas que aparecem como resposta a um determinado estímulo. Os reflexos posturais parecem e podem ser, segundo os supracitados autores, percursos dos movimentos voluntários posteriores. Contudo, importa referir que neste ponto não há consenso. Segundo McDonnell e Corkum (1991), existem duas posições teóricas em relação à associação entre os movimentos reflexos e os movimentos voluntários. A "motor-genre theory" defende que os movimentos reflexos são distintos de outros padrões inatos e que os reflexos primitivos não são comportamentos ancestrais de movimentos voluntários. Por outro lado, a teoria designada por "continuity view" defende que se os reflexos forem estimulados irão influenciar positivamente o aparecimento de movimentos voluntários. No caso concreto do bloqueio respiratório e comungando da opinião dos defensores desta última teoria, que é suportada por um conjunto de pesquisas que estudaram o efeito da estimulação precoce no reflexo de andar, acreditamos que a estimulação jogou um papel preponderante para permitir que a distribuição de bebés da categoria *pausa curta* se inicie logo após os 4 meses. Esta convicção de que é possível promover as alterações nos padrões respiratórios através de uma adequada estimulação, parece rever-se na afirmação de Feldman e colaboradores (2003) de que o condicionamento pode promover a plasticidade respiratória.

Sobre a categoria *água na cara* apenas podemos destacar o valor central da variável tempo de prática (MedTP). O facto de ter valor 1 indica que, com muita frequência, o bebé apresenta-se tolerante à água na cara logo na primeira ida à piscina. A maior dispersão dos valores da categoria entre os 4 e os 10 meses deverá estar mais relacionada com a idade de início do programa do que com a estimulação. Muito provavelmente, o bebé já chega à piscina inserido na categoria ou insere-se logo nas primeiras sessões, fazendo o valor da mediana do tempo de prática encostar-se a 1.

No que concerne ao momento em que o bebé desenvolve a capacidade de permanecer mais tempo em imersão – *pausa prolongada* – este parece ser mais frequente a partir dos 19 meses, embora o primeiro registo tenha sido efectuado aos 12 meses. Podemos verificar também que é nesta

última data que se verificaram os primeiros registros de *Orientação Subaquática*. Por outro lado, o intervalo de maior probabilidade de observar crianças na categoria *Orientação fina para emergir* surge quase na mesma altura (apenas 2 meses depois) que a *Pausa prolongada* da dimensão *Controlo respiratório*. Queremos colocar em evidência esta constatação, porque acreditamos que terá alguma lógica podermos afirmar que só após existir capacidade em permanecer algum tempo imerso, estarão reunidas as condições para permitir o início de uma orientação mais específica, à qual esteja inerente algum discernimento subaquático que possibilite agarrar o local de emersão.

A *emersão autónoma simples* e a *emersão autónoma consecutiva com deslocamento* (não foi possível observar nenhuma criança na categoria intermédia – *Emersões autónomas consecutivas sem deslocamento*) tornaram-se mais frequentes a partir dos 27 meses. Contudo, se por um lado devemos ter em consideração o reduzido  $N_c$  que poderá estar a condicionar os resultados, por outro não devemos deixar de considerar que o valor mínimo para a *emersão autónoma simples* foi 20 meses.

Por último, o *ritmo respiratório* parece ser uma categoria que tenderá a observar-se próximo dos 3 anos. O  $N_c=5$  é baixo, razão pela qual se tornam difíceis as eventuais conclusões que se poderiam alcançar se tivéssemos um  $N$  mais elevado. A mediana do tempo de prática (MedTP=141) elevada nesta categoria será alvo, mais adiante, de uma reflexão cuidada.

#### *Ausência de controlo respiratório e de orientação subaquática*

A *intolerância à água na cara* é uma categoria que aparenta estar bastante influenciada pela data com que se inicia o programa, na medida em que a sua mediana do tempo de prática tem valor MedTP=1. Importa dizer que também para a categoria *não se orienta*, a elevada extensão da barra no cronograma (dos 4 aos 17 meses) poderá estar associada à idade com que o bebé vai pela primeira vez à piscina, na medida em que temos a mediana baixa. Contudo, mais uma vez salientamos a possível dependência que a *orientação subaquática* terá do nível *pausa prolongada* da dimensão *controlo respiratório*: enquanto o bebé não prolongar a sua pausa respiratória, não poderá ficar imerso o tempo necessário para que se verifique o início da sua orientação subaquática.

#### *Aquisições motoras no meio aquático e a duração do programa*

A variável duração do programa constitui a diferença entre a data em que foi avaliado o bebé e a data em que este iniciou a sua participação no programa de “natação para bebés”, medida em meses. Wieki e Houben (1983) apontaram a idade com que o bebé inicia a actividade, como um dos factores que mais influencia a progressão motora deste no meio aquático. Os nossos resultados confirmam a relação positiva entre a duração do programa e as aquisições. Assim, podemos esperar que na comparação de dois bebés da mesma idade, numa determinada data e para a população da presente amostra, seja provável que aquele que iniciou há mais tempo esteja num patamar de desenvolvimento motor superior. No fundo, é uma constatação que não se afasta daquela desenvolvida por Wieki e Houben (1983).

#### *Aquisições motoras no meio aquático, tempo de prática e estimulação*

Quando no presente estudo nos preocupámos com a verificação da existência de relação entre as aquisições e a idade, tempo de prática e duração do programa, tínhamos subjacente uma das questões centrais do estudo do desenvolvimento motor: saber quais os contributos relativos da maturação e da experiência/estimulação num conjunto específico de aquisições.

A reflexão sobre a idade do bebé e as suas aquisições, por diversas vezes nos fez interrogar sobre a eventual importância da maturação. Procuramos olhar para o outro lado do desenvolvimento e, com os dados que dispomos, discutir de que forma a experiência, aqui representada pela variável *tempo de prática*, se comporta em todo o processo de desenvolvimento motor aquático.

Como vimos, a não verificação de controlo na respiração ou a incapacidade de orientação subaquática parecem estar bastante relacionadas com a idade de início do programa de “natação para bebés”. Nos extremos opostos de cada uma das dimensões, situam-se níveis evoluídos de controlo respiratório (as três últimas categorias que pressupõem a capacidade de o bebé emergir pelos seus próprios meios) e de orientação subaquática (sobretudo as duas últimas categorias que compreendem a capacidade do bebé discernir em imersão os estímulos e de adequar a sua resposta aos mesmos), que apresentam já valores elevados de mediana relativa ao tempo de prática. Para além disso, no âmbito das 216 observações, o número

total de registros verificados nestas categorias é reduzido: 30 (13,9%) das observações na *orientação subaquática* estão nos dois últimos patamares e 27 (12,5%) das observações no *controle respiratório* estão nas três últimas categorias. Parece-nos que a interpretação destes resultados poderá ser feita da seguinte forma: na amostra estudada, a aquisição de níveis evoluídos de controle da respiração e de orientação subaquática é frequente em crianças que concomitantemente apresentem idade superior a 23/27 meses e tempo de prática relativamente elevado (medianamente centrado nas 78/80 sessões na piscina). Se considerarmos apenas a última categoria de cada dimensão (*trajecto subaquático* e *ritmo respiratório*), a leitura será ainda mais marcada pela importância do tempo de prática: na amostra estudada, a aquisição do último nível das dimensões controle da respiração e orientação subaquática foi possível em crianças que concomitantemente apresentaram idade superior a 31/34 meses e tempo de prática medianamente centrado nas 107 sessões na piscina para o *trajecto subaquático* e 141 para o *ritmo respiratório*. Tais resultados sugerem ainda que não é suficiente, para a aquisição de níveis superiores de desempenho motor, a frequência de um programa de estimulação aquática. Não se alcançarão patamares mais evoluídos se a frequência não se pautar pela regularidade – trata-se, no fundo, de conferir maior importância ao tempo de prática (participação assídua) em detrimento da duração do programa, que apenas reflecte a idade de início da prática.

O princípio de que o desenvolvimento motor no meio aquático é resultado de um equilíbrio de influências entre maturação e estimulação, parece subjacente a esta última análise. Estes resultados, e os apontamentos enunciados por outros autores sobre a evolução do comportamento motor do bebé no meio aquático, parecem reflectir uma relação que a idade assumirá com as aquisições, promovendo um determinado balizamento cronológico que outrora fora referido por Gesell (Thelen & Adolph, 1992). No entanto, parece evidente que para se alcançarem os patamares superiores de cada dimensão tem que existir estimulação suplementar. No presente estudo esta indicação foi dada pela variável tempo de prática. Apesar de existir uma idade favorável à manifestação de uma determinada competência, a ausência de estimulação comprometerá essa manifestação. Como antes referimos, se não existirem as condições ambientais propícias à expressão do programa genético do bebé, este mesmo programa nunca se converterá em comportamento observável. Serão também as

diferenças de estimulação que, conjuntamente com as características genéticas individuais dos bebés, justificarão a diversidade quer da idade de manifestação de um comportamento, quer do tempo de experiência necessário para o mesmo.

### Conclusão

Os resultados obtidos parecem confirmar uma estreita relação entre a *idade cronológica* e o nível das aquisições do bebé em ambas as dimensões e para a população representada na presente amostra. Resultados semelhantes foram encontrados quando se procurou verificar a existência de relação entre o *tempo de prática* ou a *duração do programa* e o nível das aquisições do bebé.

Se por um lado a variável *idade* cronológica traz em si todo o pendor da maturação que vai acontecendo no bebé, a variável *tempo de prática* e *duração do programa* encerram um vector importante a considerar – a estimulação. Em particular, o *tempo de prática* assume-se como a variável que representa a importância da regularidade da estimulação. A discussão sobre a influência da maturação e da estimulação no desenvolvimento da criança, tal como em outras áreas, acaba por assumir aqui, em virtude dos resultados, um papel fundamental. Nessa discussão, a análise da estatística descritiva permitiu identificar aspectos importantes que poderão subsidiar quer uma mais fundamentada prática profissional, quer o desenvolvimento de novos estudos científicos.

A problematização em torno das questões relacionadas com a estimulação do bebé no meio aquático é, em nossa opinião, bastante pertinente e poderá ser um campo a explorar em estudos futuros. A compreensão não só dos aspectos quantitativos da estimulação relacionados com o tempo de prática, mas também dos aspectos qualitativos relacionados com o tipo de metodologia, de *background* familiar, características do professor, características dos pais etc., poderá ser considerada como uma área a desenvolver no futuro. A utilização do instrumento de observação e avaliação do comportamento motor desenvolvido ao longo deste estudo, bem como de outros que se venham a desenvolver na sua sequência, serão um contributo importante para essa empresa.

### Referências

Camus, J. I. (1993). *Las prácticas acuáticas del bebé*. Barcelona: Paidotribo.

- Connolly, K. J. (1981). Maturation and the ontogeny of motor skills. In K. J. Connolly & K. C. H. F. Precht (Eds.), *Maturation and development: biological and psychological perspectives* (pp. 216-230). London: Heinemann.
- Erbaugh, S. J. (1978). Assessment of swimming performance of preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 1179-1182.
- Feldman, J. L., Mitchell, G. S. & Nattie, E. E. (2003). Breathing: Rhythmicity, plasticity, chemosensitivity. *Annual Review of Neuroscience*, 26, 239-266.
- Langendorfer, S. & Bruya, L. D. (1995). *Aquatic readiness*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lockman, J.J. (1990). Perceptuo-motor coordination in infancy. In C. Hauert (Ed.), *Developmental psychology: Cognitive, perceptuo-motor, and neuropsychological perspectives* (pp. 85-109). Amsterdam: Elsevier.
- Mc Donnell, P. & Corkum, V. (1991). The role of reflexes in the patterning of Limb movements in the first six months of life. In J. Fagard & P. H. Wolff (Eds.), *The development of timing control and temporal organization in coordinated action* (pp. 151-165): North Holland.
- McGraw, M. B. (1939). Swimming behavior of the human infant. *Journal of Pediatrics*, XV, 485-490.
- Morange M. (2005). Quelle place pour l'épigénétique? *Medicine Sciences*, 4, 21, 367-369.
- Newell, K.M., Liu, Y.T. & Mayer-Kress, G. (2003). A dynamical systems interpretation of epigenetic landscapes for infant motor development. *Infant Behavior and Development*, 26, 449-472.
- Payne, V. G. & Isaacs, L. D. (1995). *Human motor development: A lifespan approach*. (3<sup>a</sup> ed.). Mountain View: Mayfield.
- Piek, J.P. (2006). *Infant motor development*. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Sanz, M. (2001). La Organización de la función respiratoria y el agua (M. Sanz, Director). In J. E. Natación (Producer). Olivos-Argentina: Jaqui Esquitino Natación.
- Thelen, E. & Adolph, k. (1992). Arnold L. Gessell: The paradox of nature and nurture. *Developmental Psychology*, 28, 368-380.
- Thomas, J. R. & Nelson, J. K. (2001). *Research methods in physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wielki, C. & Houben, M. (1983). Descriptions of the leg movements of infants in an aquatic environment. In A. P. Hollander & P. A. Huijing & G. D. Groot (Eds.), *Biomechanics and medicine in swimming* (Vol. 4), (pp. 66-71): Champaign: Human Kinetics.

**Endereço para correspondência:**

João Barreiros  
 Faculdade de Motricidade Humana  
 Estrada da Costa  
 Cruz Quebrada 1495-688  
 Cruz Quebrada-Dafundo - Portugal  
 e-mail: jbarreiros@fmh.utl.pt

Submetido: 09 de Abril de 2007.

Revisado: 18 de Julho de 2007.

Aceito: 20 de Setembro de 2007.