

**SÉRGIO RICARDO CAVALCANTE LIMA**

---

---

**Respostas materno-fetais à prática de  
exercício físico moderado na água por  
gestantes sedentárias de baixo risco**

---

---

**Tese de Doutorado**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSÉ GUILHERME CECATTI**

**UNICAMP  
2005**

**BIBLIOTECA CENTRAL  
DESENVOLVIMENTO  
COLEÇÃO  
UNICAMP**

**SÉRGIO RICARDO CAVALCANTE LIMA**

---

---

**Respostas materno-fetais à prática de  
exercício físico moderado na água por  
gestantes sedentárias de baixo risco**

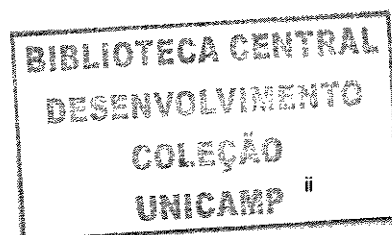
---

---

Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Doutor em Tocoginecologia, área de Ciências Biomédicas.

**ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSÉ GUILHERME CECATTI**

**UNICAMP  
2005**



|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| UNIDADE    | BC                                  |
| Nº CHAMADA | T1 UNICAMP                          |
|            | L628r                               |
| V          | EX                                  |
| TOMBO BC/  | 65648                               |
| PROC.      | 16-86-05                            |
| C          | <input type="checkbox"/>            |
| D          | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PREÇO      | 11,00                               |
| DATA       | 14-9-05                             |
| Nº CPD     |                                     |

Bnhnd 364703

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecária: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

L628r

Lima, Sérgio Ricardo Cavalcante

Respostas materno-fetais à prática de exercício físico moderado na água por gestantes sedentárias de baixo risco. / Sérgio Ricardo Cavalcante Lima. Campinas, SP : [s.n.], 2005.

Orientador : José Guilherme Cecatti

Tese ( Doutorado ) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Atividade física. 2. Exercícios aeróbicos. 3. Exercícios aquáticos. 4. Hidroginástica. 5. Gravidez. 6. Composição corporal. I. Cecatti, José Guilherme. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

(Slp/fcm)

## BANCA EXAMINADORA DA TESE DE DOUTORADO

**Aluno: SÉRGIO RICARDO CAVALCANTE LIMA**

**Orientador: Prof. Dr. JOSÉ GUILHERME CECATTI**

### Membros:

1.

2.

3.

4.

5.

**Curso de Pós-Graduação em Tocoginecologia da Faculdade  
de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas**

**Data: 29/08/2005**

## ***Dedico este trabalho...***

- *A Cácia Cavalcante, minha esposa, que como mãe soube entender a gestação desse trabalho. Sublimando minha ausência quando precisei ficar longe e sozinho, e participando ativamente nos momentos importantes dessa caminhada.*
- *A minha amada filha, Ana Luísa, a minha Ia, e meu querido filho João Pedro, o meu JP, motivos de alegria em minha vida, razão pela qual estou trilhando novos horizontes com o amor que emana de cada um.*
- *A minha mãe, Eleusa Cavalcante, responsável pela minha existência, mão sempre estendida e ombro sempre presente em todas as horas. Pessoa que tem ensinado ao longo da vida que a humildade é fator diferencial, minha maior admiradora.*
- *A meu pai, Dorgival Correia, que hoje não mais está entre nós, mas que certamente está abrindo um Champagne ao lado de Deus e agradecendo o momento tão importante em minha vida. Esse momento é seu, pai.*
- *Aos meus irmãos, presentes em todos os momentos de minha caminhada, mesmo à distância, unidos também pelo amor.*

# Agradecimentos...

- *Ao Prof. Dr. José Guilherme Cecatti, muito mais que um orientador, um grande amigo, uma pessoa que transcende qualquer qualificação acadêmica, compreensivo, estimulador, colaborador e eficaz, que soube conduzir de forma brilhante esta pesquisa.*
- *Agradecimento especial a toda equipe do Projeto AFIG, pela colaboração, paciência e sabedoria durante todo o tempo que passamos juntos: Dra. Rosa, Dr. Belmiro, Dra. Márcia, Érica, Carla, Ana.*
- *Um agradecimento muito especial à Profa. Edumara Pavanello pelo carinho, amizade e dedicação que tem dado à academia durante todos os momentos em que precisei ficar distante das atividades pedagógicas. Profissional fundamental em todo o andamento dessa pesquisa, ajudando diretamente na elaboração das aulas práticas e teóricas.*
- *Aos doutores Oswaldo Ueti e Adriana Ueti, além de a todo o pessoal de enfermagem e administrativo da Unidade de Procedimentos Especializados do Hospital das Clínicas da UNICAMP, onde as avaliações da capacidade física foram realizadas.*
- *À Natalícia, secretária da Aquademia, que pacientemente acolheu todas as gestantes do Projeto AFIG, administrando passagens, roupas, abusos e os lanches oferecidos.*
- *À minha melhor amiga, Dra. Cláudia Issa, ser humano que aprendi a admirar, sábia que esconde por traz de sua sapiência a essência de uma ciência prática e objetiva. Incentivadora e crítica sempre que necessário. Uma pessoa que jamais será esquecida.*

- *Aos meus amigos e compadres Fábio e Lúcia, numa relação que vai além das representações simbólicas do que chamamos amizade e que, por opção pessoal, constituem minha grande família em Campinas.*
- *Aos meus grandes amigos do grupo de estudo: Emílio, Júlio, Silvia e Ana, que estiveram ao meu lado desde o início dessa caminhada. Pela contribuição profissional e pela figura humana que são.*
- *A todo o pessoal de enfermagem do Ambulatório de Pré-Natal do HC, e em especial à enfermeira Zezé, do Posto de Saúde de Barão Geraldo e do CAISM da UNICAMP por, direta ou indiretamente, terem contribuído com o andamento do estudo.*
- *À Sirlei Siani Moraes pela pronta colaboração na parte estatística do estudo.*
- *Ao Lúcio Tito Gurgel pela ajuda informática no preparo do banco de dados.*
- *Às voluntárias do Projeto AFIG, sem as quais o mesmo não teria sido realizado.*

# ***Financiamento***

***Os diversos componentes deste projeto de pesquisa foram parcialmente financiados pelo FAEPEX – Fundo de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - da UNICAMP, Processos N.1000/02, N.314/03 e N.973/02 e pela FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Auxílio Nº 288/2003.***



# Sumário

---

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Símbolos, Siglas e Abreviaturas .....                          | x   |
| Resumo.....                                                    | xii |
| Summary.....                                                   | xiv |
| 1. Introdução.....                                             | 17  |
| 2. Objetivos.....                                              | 23  |
| 2.1. Objetivo geral.....                                       | 23  |
| 2.2. Objetivos específicos .....                               | 23  |
| 3. Sujeitos e Método .....                                     | 25  |
| 3.1. Desenho do estudo.....                                    | 25  |
| 3.2. Tamanho amostral.....                                     | 25  |
| 3.3. Critérios e procedimentos para seleção dos sujeitos ..... | 25  |
| 3.4. Variáveis e Conceitos .....                               | 28  |
| 3.5. Instrumento para coleta de dados.....                     | 33  |
| 3.6. Acompanhamento dos sujeitos .....                         | 35  |
| 3.7. Critérios para descontinuação das gestantes.....          | 37  |
| 3.8. Processamento dos dados.....                              | 38  |
| 3.9. Análise dos dados.....                                    | 38  |
| 3.10. Aspectos Éticos .....                                    | 39  |
| 4. Publicações .....                                           | 42  |
| 4.1. Artigo 1 .....                                            | 43  |

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2. Artigo 2 .....                                                                                 | 60  |
| 5. Conclusões .....                                                                                 | 85  |
| 6. Referências Bibliográficas .....                                                                 | 92  |
| 7. Bibliografia de Normatizações.....                                                               | 98  |
| 8. Anexos.....                                                                                      | 99  |
| Anexo 1 – Consentimento livre e esclarecido .....                                                   | 99  |
| Anexo 2 – Lista de verificação dos critérios de elegibilidade.....                                  | 102 |
| Anexo 3 - Ficha para coleta de dados.....                                                           | 103 |
| Anexo 4. Ficha para acompanhamento da hidroginástica.....                                           | 109 |
| Anexo 5. Ficha de acompanhamento da avaliação física.....                                           | 110 |
| Anexo 6 - Carta de aprovação do projeto no CEP .....                                                | 111 |
| Anexo 7 – Carta de aceitação do artigo pela revista Femina .....                                    | 113 |
| Anexo 8 - Aviso de recebimento do artigo pelo American Journal of Obstetrics and<br>Gynecology..... | 114 |

# **Símbolos, Siglas e Abreviaturas**

---

- ACOG** *American College of Obstetricians and Gynecologists*
- AIG** Adequado para a Idade Gestacional
- AGA** *Adequate for Gestational Age*
- ARP** Atividade de renina plasmática
- AU** Altura uterina
- %BF** *Percentage of body fat*
- BMI** *Body Mass Index*
- CAISM** Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher
- CEP** Comitê de Ética em Pesquisa
- 95% CI** *95% Confidence Interval*
- CONSORT** *Consolidated Standards of Reporting Trials*
- DBP** *Diastolic blood pressure*
- DC** Débito Cardíaco
- DMP** Diferença média ponderada
- DP** Desvio-padrão
- DPP** Data provável do parto
- DTG** Departamento de Tocoginecologia
- E** Empuxo
- FC** Frequência cardíaca
- FCF** Frequência cardíaca fetal
- FCr** Frequência cardíaca de repouso
- % FFM** *Percentage of Fat-free mass*
- G** Gravidade

**GIG** Grande para a Idade Gestacional

**IC95%** Intervalo de confiança de 95%

**IG** Idade gestacional

**IMC** Índice de Massa Corpórea

**MANOVA** *Multiple Analysis of Variance*

**MD** *Medical Doctor*

**MS** *Master of Science*

**OMS** Organização Mundial da Saúde

**PA** Pressão arterial

**PAD** Pressão arterial diastólica

**PAS** Pressão arterial sistólica

**PE** *Physical Educator*

**PH** Pressão Hidrostática

**PhD** *Phylosofical Doctor*

**PIG** Pequeno para a Idade Gestacional

**P** Significância estatística

**RN** Recém-nascido

**RN** *Registered Nurse*

**RP** Resistência periférica

**SBP** *Systolic blood pressure*

**SciELO** *Scientific electronic library online*

**UNICAMP** Universidade Estadual de Campinas

**VO<sub>2max</sub>** Consumo máximo de oxigênio

**WHO** *World Health Organization*

# Resumo

---

**Introdução:** Embora seja freqüente a associação entre boa saúde e atividade física, existem ainda muitas dúvidas em relação à atividade física durante a gestação: tipo, intensidade, época e duração. Já existe evidência na literatura científica sobre os benefícios da atividade aeróbica durante a gestação, melhorando o condicionamento físico materno. Especialmente a prática de exercício físico na água durante a gestação pode estar associada à melhora da capacidade aeróbica, melhora nas trocas gasosas, reeducação respiratória e auxílio no retorno venoso. Por outro lado, ainda não há evidências que excluam a possibilidade de riscos para a mãe e feto, sobretudo quando a atividade física é de alta intensidade. **Objetivos:** fazer uma revisão sobre o assunto para a orientação sobre a prescrição de atividade física durante a gestação e avaliar a efetividade e segurança da realização de exercício físico aeróbico moderado em água, através da hidroginástica, para gestantes de baixo risco e sedentárias. **Sujeitos e Método:** foi realizado um ensaio clínico controlado e aleatorizado com 71 gestantes de baixo risco, admitidas no Ambulatório de Pré Natal Normal do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas ou no Centro de Saúde de Barão Geraldo. As gestantes que aceitaram participar do estudo foram alocadas aleatoriamente em dois grupos, segundo atividade física. No primeiro grupo, experimental, a gestante realizou exercício físico aeróbico moderado e regularmente, em piscina coberta, com água aquecida, três vezes por semana, com sessões de 50 minutos cada uma. No segundo grupo, controle, as gestantes não realizaram nenhum tipo de exercício

físico. Comparativamente para os dois grupos, foram avaliados o índice de massa corpórea, ganho ponderal materno, porcentagem de massa gorda e magra em três momentos da gestação, prematuridade, tipo de parto, vitalidade do recém nascido, peso neonatal e adequação do peso à idade gestacional. Apenas para as gestantes praticantes de hidroginástica, foram avaliadas a pressão arterial e a frequência cardíaca materna pré e pós-exercício físico. As variáveis qualitativas foram comparadas através do teste do Qui-quadrado ou exato de Fisher, as quantitativas através do teste t de Student. Estimou-se ainda a Razão de Risco e IC95% para os principais resultados. Para as variáveis repetidas ao longo do tempo, utilizou-se regressão múltipla por MANOVA ou Friedman. **Resultados:** os grupos não mostraram nenhuma diferença significativa com relação à composição corporal durante a gestação (ganho de peso, IMC, porcentagem de massa gorda e massa magra). Os índices de prematuridade (2/33 e 3/37), de parto vaginal (21/33 e 20/37), de RN baixo peso (3/33 e 2/37) e de peso do RN adequado à idade gestacional (29/33 e 29/37), respectivamente para o grupo de hidroginástica e controle, também não mostraram nenhuma diferença significativa entre eles. **Conclusões:** a prática de hidroginástica em gestantes de baixo risco e sedentárias não se associou a nenhuma alteração significativa da composição corporal materna, tipo de parto, prematuridade ou peso e vitalidade neonatal, mostrando ser segura.

**Palavras-chave:** atividade física, exercícios, hidroginástica, gestação, composição corporal

# Summary

---

**Introduction:** Although the association between good health and physical activity is often highlighted, there are still several doubts regarding physical activity during pregnancy: kind, intensity, period and duration. There is already evidence in scientific literature on the benefits of aerobic activity during pregnancy, improving the maternal physical conditioning. Especially the practice of physical exercises in water immersion during pregnancy may be associated with the improvement of aerobic capacity, better gas changes, respiratory re-education and better venous return. On the other hand, there are still not evidences excluding the possibility of risks to the mother and fetus, especially when the physical activity is of high intensity. **Objectives:** to perform a review on this topic for the orientation on the prescription of physical activity during pregnancy and to evaluate the effectiveness and safety of performing moderate aerobic physical activity in water, through water aerobics, by low risk and sedentary pregnant women. **Subjects and Method:** a randomized controlled trial was performed including 71 low risk pregnant women admitted to the Pre Natal Outpatient Clinic at the Hospital das Clínicas, University of Campinas, or at the Health Center of Barão Geraldo. The women accepting to participate in the study were randomly allocated into two groups, according to physical activity. In the first group, experimental, the woman practiced moderate aerobic physical activity regularly in an indoor swimming pool, with warm water, three times a week, in sessions of 50 minutes each. In the second, control group, the women did not perform any kind of physical exercise. Comparatively for both

groups, the body mass index, maternal weight gain, proportion of body fat and fat-free mass were evaluated in three moments of pregnancy. Preterm birth rate, type of delivery, neonatal wellbeing, birth weight and adequacy of birth weight to gestational age were also evaluated. Only for pregnant women practicing water aerobics, maternal blood pressure and heart rate were evaluated pre and post physical exercise. Qualitative variables were compared through the Chi-square or Fisher's Exact tests and the quantitative through the Student's t test. The Risk Ratio and its 95%CI were estimated for the main outcomes. For variables with values repeated across time, multiple regression analysis by MANOVA or Friedman was used. **Results:** the groups did not show any significant difference regarding maternal body composition during pregnancy (weight gain, BMI, percentage of body fat and fat-free mass). The preterm birth (2/33 and 3/37), vaginal birth (21/33 and 20/37), low birth weight (3/33 and 2/37) and weight adequate to gestational age (29/33 e 29/37) rates, respectively for water aerobics and control groups, did not also show any significant difference between them. **Conclusions:** the practice of water aerobics for sedentary and low risk pregnant women was not associated with any significant alteration in maternal body composition, type of delivery, preterm birth, birth weight or neonatal wellbeing, showing to be safe.

**Key words:** physical activity, exercises, water aerobic, pregnancy, body composition





# 1. Introdução

---

A relação entre boa saúde e atividade física não é uma descoberta recente. Estudos relatam a preocupação tanto de leigos, como de pesquisadores, com a prática regular de atividade física moderada, pois se acredita na sua contribuição para a duração e a qualidade de vida (Sady & Carpenter, 1989; Katz, 1996; Sharkey, 1998; Artal, Wiswell, Drinkwater, 1999). Na atualidade, essa preocupação com o bem estar físico é uma realidade, inclusive entre as mulheres grávidas. Isto explica, em parte, porque os programas de exercícios físicos para gestantes têm sido cada vez mais procurados (Artal et al., 1999; Hanlon, 1999).

A mulher durante o período de gestação parece dar mais importância às mudanças que se operam em seu estado psico-anátomo-fisiológico. Ela percebe que, além das alterações emocionais, existem também profundas modificações anatômicas e fisiológicas no seu organismo relacionadas à demanda dos substratos necessários para o melhor desenvolvimento do feto,

que venham também gerar o suporte necessário à mãe durante a gravidez (Sternfeld, 1997; Moore & Persaud, 2000).

Dentre as alterações fisiológicas maternas que ocorrem durante a gravidez, estão o aumento da frequência cardíaca e o aumento no consumo de oxigênio, além das modificações hemodinâmicas como o aumento da volemia e hemodiluição (McMurray, 1988a,b; Katz, 1991; Bell & O'Neill, 1994). As modificações endócrinas gestacionais favorecem o aumento das mamas, o trofismo cutâneo, a pilificação e hiperpigmentação, que passam a fazer parte das preocupações estéticas da gestante (Guyton & Hall, 1997).

Outra alteração, e possivelmente uma preocupação das mulheres nesse período, é o ganho de peso durante a gravidez. O ganho ponderal médio é de cerca 12 kg, a maior parte ocorrendo nos dois últimos trimestres (Guyton & Hall, 1997), mas pode ser excessivo, passando a constituir um fator de risco para a gestação, necessitando apoio nutricional dietético e, possivelmente, um programa orientado de exercício físico e acompanhamento apropriado no pré-natal (Katz, 1991; Guyton & Hall, 1997; Artal et al., 1999).

No que se refere às alterações músculo esqueléticas no período gestacional, ocorrem mudanças no alinhamento do esqueleto entre o primeiro e terceiro trimestre, com mudanças na postura e na marcha. Nas regiões lombar e pélvica observa-se aumento da lordose lombar de 5.9 graus e inclinação anterior da pelve de aproximadamente 4 graus. A posição da cabeça torna-se

posteriorizada, em uma visão sagital, em relação à linha gravitacional (Franklin & Conner-Kerr, 1998). Com acentuação da lordose, a musculatura paravertebral tende a ficar mais contraída, o que muitas vezes propicia o aparecimento de lombalgia (Hoppenfield, 1987; Artal et al., 1999).

Embora uma das indicações de exercício físico para gestantes, seja justamente a queixa de dores lombares, ainda não existe uma unanimidade quanto ao seu papel no alívio de tal condição. A lombalgia é um problema geralmente atribuído ao aumento da sobrecarga nos músculos e ligamentos da coluna vertebral, como consequência das alterações músculo-esqueléticas no período gestacional (McMurray, 1988a; Artal et al., 1999).

Estudo realizado por Kihlstrand et al. (1999) aponta que o exercício físico realizada na água com gestantes reduz a dor lombar e, conseqüentemente, representa um recurso para a redução de licença de trabalho por este motivo. Teria, portanto, também implicações financeiras e trabalhistas.

Apesar de a gestação ser um processo fisiológico, há necessidade de se garantir as condições básicas para enfrentá-la adequadamente, e isso inclui, atualmente, os preceitos básicos de uma boa saúde em geral, evitando complicações e favorecendo a integração psicossocial (McMurray et al, 1990).

Ainda que uma série de recomendações seja feita para que esse período especial da vida da mulher possa ser melhor vivenciado, uma das indicações

atuais para uma gestação saudável tem sido a prática de exercício físico (Hanlon, 1999; Artal et al., 1999).

O assunto é polêmico entre os pesquisadores e obstetras, uma vez que a associação entre exercício físico e gravidez nem sempre é positiva, envolvendo a possibilidade de prematuridade e de baixo peso ao nascimento (Katz et al., 1988; Kent, Gregor, Katz, 1999; Kramer, 2005). Tal assunto está longe de estar definitivamente esclarecido. Faltam estudos que permitam concluir sobre o tipo, intensidade, época e por quanto tempo o exercício físico regular seria de fato benéfico para a gestante.

Ainda há uma grande lacuna no que diz respeito ao conhecimento das modificações dos mecanismos fisiológicos, maternos e fetais durante a prática de exercício físico com gestantes (McMurray et al., 1993; Bell & O'Neill, 1994). Além disso, as indicações de atividade física para gestantes são muitas vezes baseadas em noções do senso comum, do relacionamento entre saúde e atividade física (Artal et al., 1999). Tipos e quantidade de atividade física em gestantes ainda devem ser melhor investigados.

Uma outra preocupação refere-se à prática do exercício físico moderado para gestantes ser realizado no solo ou na água. Qual seria a melhor indicação? Katz (1996) observou que a atividade física na água aumenta o fluido extracelular nos espaços vasculares, produzindo um aumento no volume sanguíneo central causado pela força hidrostática da água. Kent et al. (1999) e

McMurray (1988a) também relataram que a prática do exercício físico na água pode ser utilizada como forma de tratamento na redução de edema. Por outro lado, Kramer (2005) relata que a atividade aeróbica realizada no solo durante a gravidez pode melhorar o condicionamento físico materno, porém ainda não há evidências que excluam totalmente a possibilidade de riscos para a mãe e feto (McMurray et al., 1990).

As dúvidas com relação aos benefícios da atividade física na gravidez em solo e/ou em água estão relacionadas ao peso da criança ao nascer, alterações cardíacas maternas e fetais, risco de aborto, lesão durante a gravidez como consequência de sobrecarga e ganho de peso materno, entre outras (McMurray et al., 1990).

Uma outra grande preocupação está relacionada com a intensidade da prática do exercício físico, especialmente os realizados no solo, uma vez que a gestante passa a conviver com todas essas alterações psico-anátomo-fisiológicas e com a grande responsabilidade da gestação (Katz et al., 1990). Há indícios que sugerem, por exemplo, que o exercício físico intenso seja mais prejudicial que benéfico durante a gestação (Artal et al., 1999; Kramer, 2005).

Baseado nesses fatos e na forte corrente do mundo "fitness", ou seja, a busca da saúde e do corpo perfeito, depara-se com fortes questionamentos. Seria de fato necessário o exercício físico durante a gravidez? Que tipos de exercícios

poderiam ser feitos? Com que frequência? Quem pode fazer exercício durante a gravidez? Quais os efeitos sobre a mãe e o feto?

Uma vez que atualmente tem sido muito grande a demanda, por parte das gestantes, de atividade física em solo e ou na água, há a necessidade de estudos que comprovem, ou não, os benefícios de tais atividades tanto para a gestante, como para o feto. O estudo proposto possibilitará um melhor entendimento das alterações anátomo-fisiológicas causadas pela prática de exercício físico moderado em água durante a gravidez, suas vantagens e/ou efeitos secundários, comparando os resultados obtidos entre os dois grupos em estudo.

Apesar da existência de estudos que relatam os benefícios da prática do exercício físico moderado para gestantes em solo, ainda são poucas as pesquisas científicas relativas à prática da atividade física moderada na água para gestantes e suas repercussões sobre o organismo materno, fetal e neonatal.

Portanto, os resultados deste estudo possivelmente servirão para justificar ou não a necessidade da elaboração de programas de exercício físico moderado na água para gestantes. Tal atividade física possivelmente proporcionará uma melhora da qualidade de vida da gestante, permitindo uma melhor integração social, diminuindo inclusive a ocorrência de problemas que justifiquem a licença médica, antes do término da gravidez.

## **2. Objetivos**

---

### **2.1. Objetivo geral**

Avaliar a efetividade e segurança de um programa de exercício físico moderado na água para gestantes de baixo risco e sedentárias, sobre resultados da gravidez e repercussões maternas e perinatais, comparativamente a um grupo controle de gestantes sedentárias que não realizaram exercícios físicos durante a gravidez.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Revisar o tema de exercícios físicos na água durante a gravidez para melhor fundamentar a recomendação sobre prescrição de atividades físicas durante a gestação.
- Comparar a evolução do ganho de peso materno, índice de massa corpórea e proporção de massa gorda e massa magra durante a gestação entre os grupos com e sem exercícios físicos na água.



- Comparar entre os grupos o tipo de parto, a frequência de prematuridade, as condições de vitalidade dos recém-nascidos, o peso do recém nascido, a frequência de baixo peso e a adequação do seu peso para a idade gestacional.
- Apenas para as gestantes seguindo o programa de exercícios físicos na água, avaliar sua adesão ao programa e comparar a FC e PA materna, antes e após o exercício ao longo da gestação



## **3. Sujeitos e Método**

---

### **3.1. Desenho do estudo**

Trata-se de um ensaio clínico controlado, aleatorizado e aberto.

### **3.2. Tamanho amostral**

Utilizando os dados do estudo de Prevedel et al. (2003), avaliando comparativamente gestantes com e sem hidroginástica, que mostrou uma porcentagem de massa gorda ao final da gestação de  $29,2 \pm 4,4$  e estabelecendo uma diferença mínima desejável entre os grupos de 3%, com erro tipo I de 0.05 e tipo II de 0.20, calculou-se o tamanho amostral mínimo de 34 gestantes por grupo para o presente estudo. Incluíram-se 71 gestantes no estudo no período de março de 2002 a novembro de 2004.

### **3.3. Critérios e procedimentos para seleção dos sujeitos**

Foram selecionadas para participar deste estudo, as gestantes que estavam em acompanhamento no Ambulatório Pré-Natal Normal do Hospital das Clínicas da UNICAMP ou no Posto de Saúde de Barão Geraldo, e com a intenção de ter o parto no CAISM/UNICAMP. As possíveis participantes foram identificadas a partir de suas fichas de atendimento no Ambulatório no início do





Ambos os grupos foram avaliados em três momentos durante a gestação, denominados controle (18-20 semanas, logo após a inclusão da mulher no estudo), segundo (22-26 semanas) e terceiro trimestres (32-36 semanas), para avaliação da capacidade física em esteira e da composição corporal.

### **3.4. Variáveis e Conceitos**

A seguir são definidas as variáveis estudadas e apresentadas suas categorias.

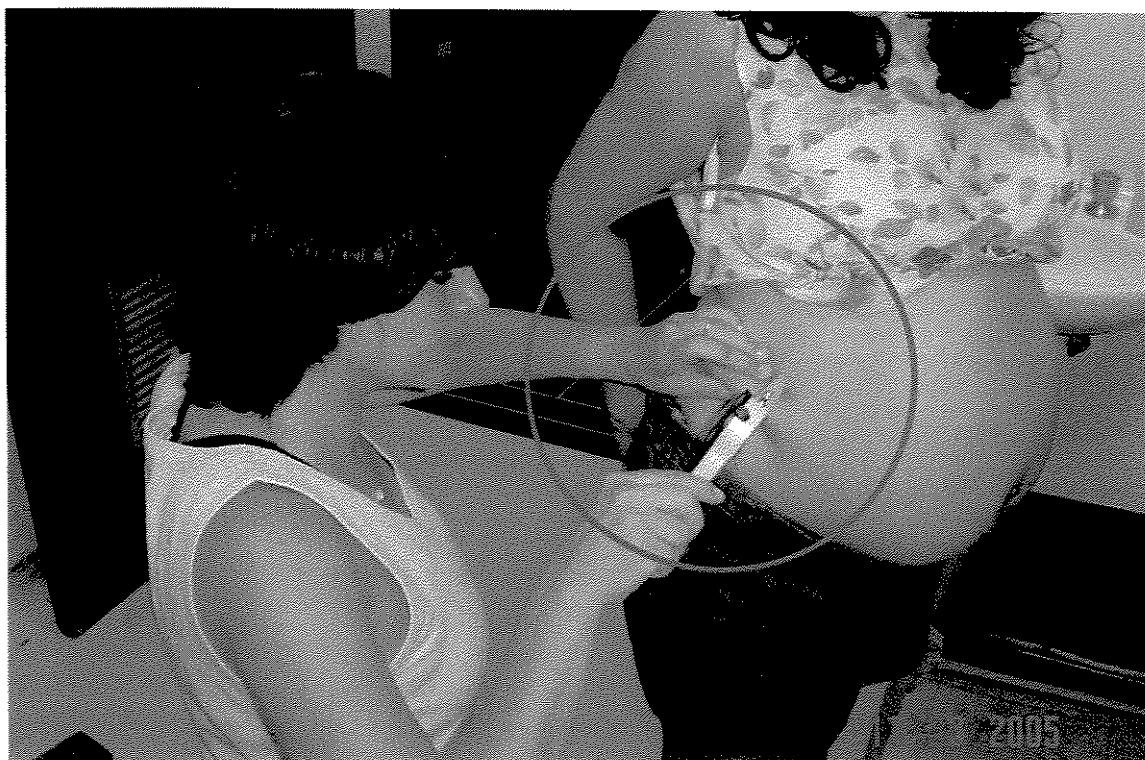
#### **3.4.1. Variável independente**

- **Hidroginástica:** prática da atividade física moderada, regularmente, na água durante a gravidez: sim (Grupo A) e não (Grupo B).

#### **3.4.2. Variáveis dependentes**

- **Ganho de peso materno:** diferença de peso da gestante, em kg, entre o informado pela mulher para antes da gestação e o verificado no final da gravidez.
- **Índice de massa corpórea (IMC):** Medida do peso da gestante, em kg, dividido por sua altura em metros quadrados, ao longo da gestação.

- **Composição corporal:** através da mensuração da gordura nas pregas cutâneas tricipital, bicipital, subescapular e supra-iliaca, com a finalidade de estimar a gordura corporal, registrada por um adipômetro Lange®, nos três períodos da avaliação da capacidade física da gestante (Figura 1). Classificados em: porcentagem de massa magra (baixo índice de gordura) e de massa gorda (alto índice de gordura), de acordo com o protocolo de Guedes (1998) utilizado no programa SAPAF adulto 4.0® (Sistema de Avaliação e Prescrição de Atividade Física) (Infodata, 1999).



**Figura 1.** Medida da prega cutânea supra-iliaca com adipômetro Lange®.

- **Frequência cardíaca materna:** número de batimentos cardíacos maternos por minuto, registrado por um frequencímetro de pulso modelo accurex, Polar®, antes, durante e imediatamente após o término da hidroginástica (Figura 2).



**Figura 2.** Frequência cardíaca materna monitorizada durante sessão de hidroginástica com frequencímetro accurex.

- **Pressão Arterial:** registro dos valores de pressão arterial sangüínea sistólica e diastólica, em mm/Hg, medidas através de um esfigmomanômetro digital, antes e após a sessão de hidroginástica.

- **Idade gestacional na época do parto:** número de semanas da gravidez no momento do parto, medida pela amenorréia quando confiável e/ou por exame de ultra-som realizado antes das 20 semanas.
- **Prematuridade:** parto ocorrido com idade gestacional menor que 37 semanas.
- **Tipo de parto:** forma pela qual a gestante deu à luz: cesárea ou vaginal.
- **Vitalidade do recém-nascido:** medido pelo índice de Apgar (Apgar, 1953) ao primeiro e quinto minutos de vida. Escore da vitalidade neonatal de 0 a 10, utilizando cinco parâmetros: boa vitalidade ( $\geq 7$ ) ou hipóxia ( $< 7$ ).
- **Peso do recém-nascido:** Peso do recém nascido, em gramas, medido logo após o nascimento. Foi definido como baixo peso o recém-nascido cujo peso ao nascimento foi inferior a 2500g em qualquer idade gestacional.
- **Adequação do peso do recém-nascido para idade gestacional:** classificação do peso do recém-nascido, em função da idade gestacional: em adequado, grande ou pequeno para idade gestacional, de acordo com a curva de Lubchencko (Lubchencko, Sears, Brazie, 1972).



### 3.4.3. Variáveis de controle:

- **Idade:** idade da mulher em número de anos completos.
- **Peso:** peso da mulher ao entrar no estudo (em quilogramas).
- **Paridade:** número de partos tidos pela mulher, com idade gestacional de 22 semanas ou mais, independentemente das condições de vitalidade do concepto.
- **Antecedente de aborto:** Interrupção da gravidez, por qualquer causa, ocorrida antes de 22 semanas de gestação.
- **Escolaridade:** de acordo com a informação da mulher, definida como último ano escolar com aprovação. Foram admitidas as seguintes categorias: 1º grau, 2º grau e superior.

### Programa de exercícios físicos

Seguindo as recomendações da ACOG (2003), desenvolveu-se o programa de condicionamento aquático, de hidroginástica, três vezes por semana com duração de 50 minutos, em água aquecida a 28-30°C em piscina coberta. O programa foi dividido em quatro partes: 1. *Sessão de aquecimento*, com duração de 5 a 10 minutos, com o objetivo de preparar os músculos e o sistema cardio-respiratório, trabalhando devagar com caminhada e alongamento da

musculatura solicitada e aumento da frequência cardíaca; 2. *Sessão aeróbica*, a parte principal, com duração aproximada de 20 a 25 minutos, consistindo de movimentos mais ativos do treinamento, com maior esforço e elevando ainda mais os batimentos cardíacos; 3. *Sessão específica*, com duração de 10 a 15 minutos, onde são trabalhados grupos musculares que serão mais solicitados na hora do parto, como a musculatura interna da coxa, parte superior das costas, abdômen e região lombar, dentre outros; 4. *Sessão de volta ao repouso*, a última sessão, com duração de 5 a 10 minutos, procurando retomar o corpo à condição inicial do treinamento, utilizando exercícios de relaxamento e alongamento. Esses componentes visam uma maior segurança da gestante para a realização dos exercícios propostos para cada treinamento.

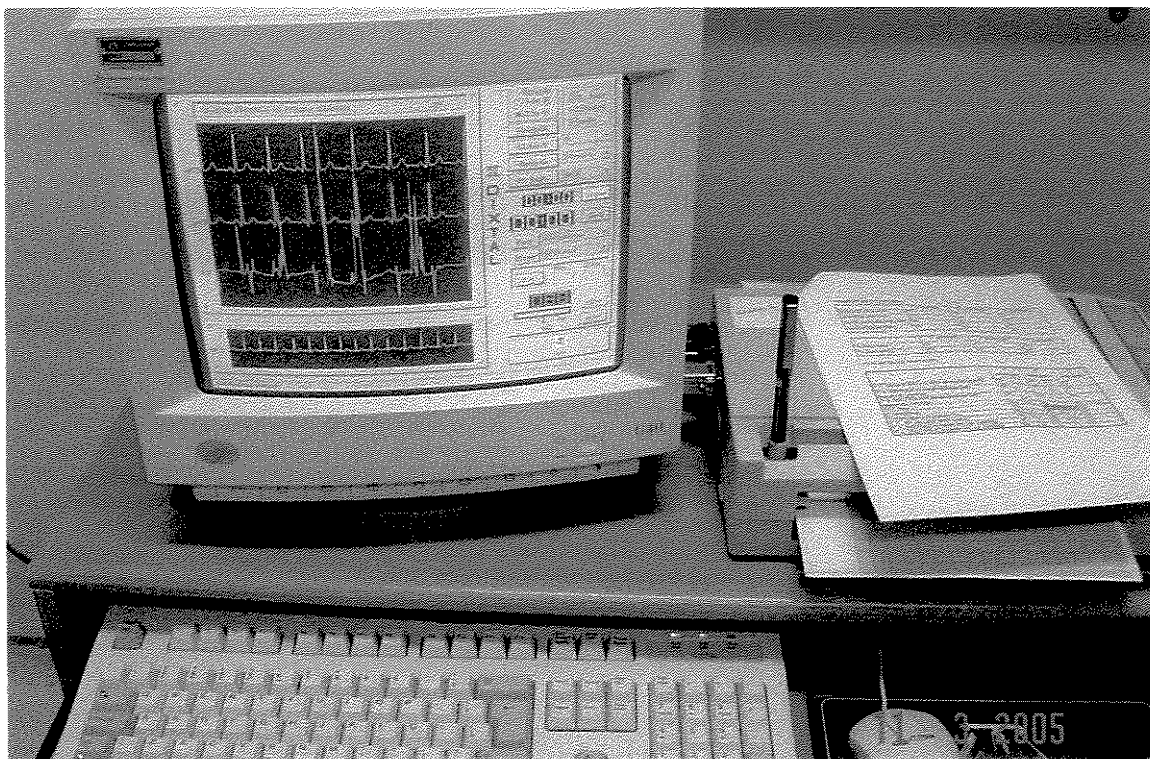
### **3.5. Instrumento para coleta de dados**

Os dados foram registrados pelo investigador em fichas planejadas especificamente para este estudo, onde constavam dados das avaliações obstétricas, avaliações da capacidade física e da evolução do parto. As avaliações obstétricas periódicas e as da capacidade física foram realizadas no HC da UNICAMP e a hidroginástica na academia Aquademia onde a atividade física foi regularmente desenvolvida. Para a coleta de dados, utilizou-se uma lista de checagem da condição de elegibilidade (Anexo 2) e uma ficha para a coleta de informações (Anexo 3) que era comum ao estudo sobre a avaliação da capacidade física relacionada à atividade física durante a gestação.

A avaliação obstétrica foi realizada através do acompanhamento pré-natal regularmente. A avaliação da capacidade física foi iniciada imediatamente após a admissão da gestante, nos três momentos já determinados, em esteira, monitorando a PA, FC, DC,  $VO_{2max}$ , temperatura e FCF (Figuras 3 e 4). Além disso, também teve como objetivo analisar possíveis alterações importantes da coluna vertebral e membros superiores e inferiores, por meio da inspeção postural estática (segundo Hoppenfield, 1987), para excluir fatores que pudessem interferir na análise das variáveis fisiológicas, bem como de sua condição cardio-respiratória. Os testes nestes três momentos foram realizados sempre no mesmo horário do dia e nas mesmas condições ambientais, para evitar que estes fatores pudessem interferir nos resultados.



**Figura 3.** Avaliação da capacidade física da gestante.



**Figura 4.** Equipamento para a avaliação da capacidade física.

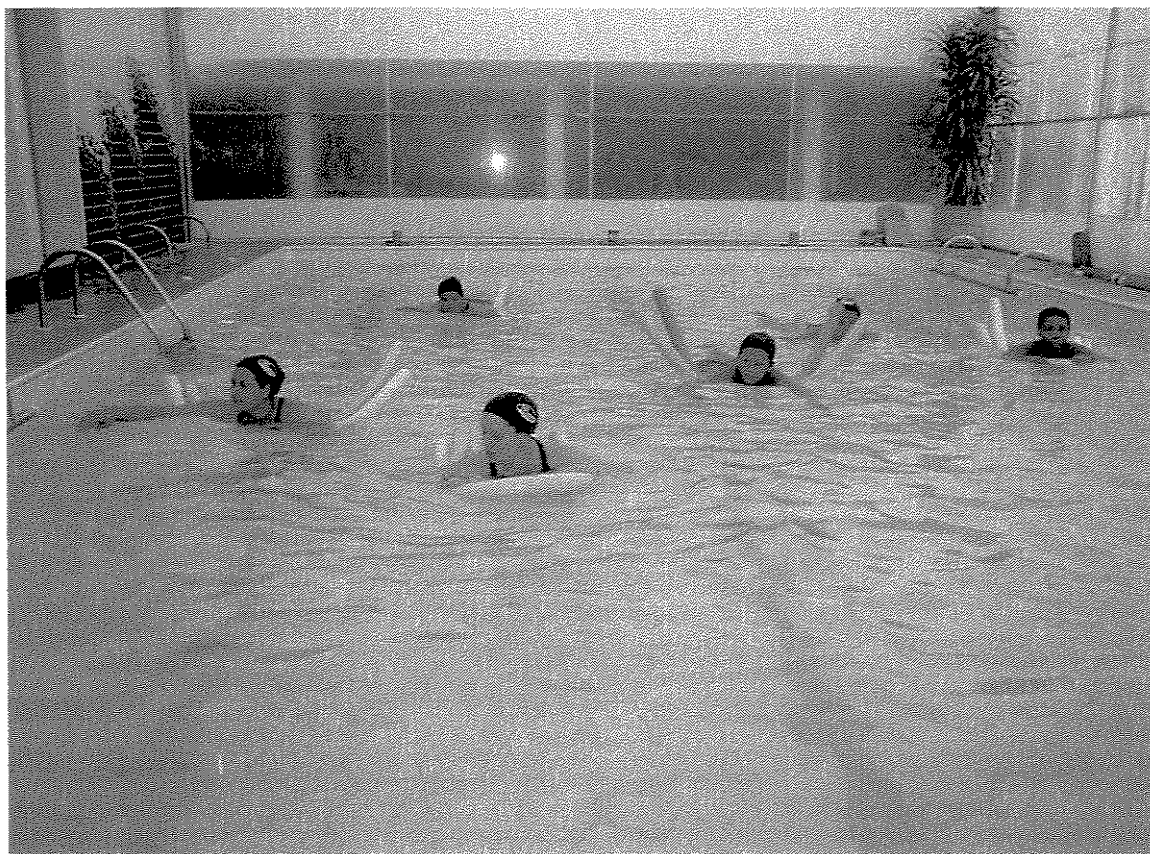
Os dados referentes às variáveis no momento da hidroginástica foram registrados em ficha própria (Anexo 4). Os dados referentes à condição cardio-respiratória, bem como a composição corporal das voluntárias, durante o pré-natal foram registrados no Anexo 5.

### **3.6. Acompanhamento dos sujeitos**

As gestantes do grupo de hidroginástica foram acompanhadas em todas as sessões de atividades físicas pelo investigador principal, responsável pela elaboração das atividades desenvolvidas na piscina junto com uma auxiliar (Figura 5). Todas as gestantes foram submetidas à avaliação da capacidade física em três momentos da gestação e também foram avaliadas no dia de toda sessão de hidroginástica, antes e após a mesma, com relação aos parâmetros

fisiológicos maternos. Imediatamente após a falta de uma mulher a uma sessão de hidroginástica, ela era contactada por telefone para esclarecer o motivo da falta e ser estimulada a tornar na próxima sessão.

Na época do parto as gestantes foram internadas na maternidade da instituição, seguindo suas rotinas e procedimentos, sob cuidados da equipe médica do dia. Na ocasião, um dos membros da equipe do estudo era avisado para acompanhar o desenvolvimento do trabalho de parto e nascimento, além da coleta de informações necessárias ao estudo.



**Figura 5.** Sessão coletiva de hidroginástica para gestantes.

O estudo foi desenvolvido paralelamente a quatro outros que utilizaram informações desta mesma população: um sobre a efetividade da hidroginástica sobre a capacidade física e a experiência dolorosa das gestantes durante o trabalho de parto (Baciuk et al., 2005); outro sobre a influência da imersão em água da gestante durante a hidroginástica sobre o volume do líquido amniótico (Dertkigil et al., 2005); outro sobre a avaliação da frequência cardíaca fetal por cardiotocografia antes e após exercício físico moderado em água na gestação (Dissertação de Mestrado em andamento - Silveira, Pereira, Cecatti, 2005 – Auxílio FAPESP No.288/2003); e finalmente outro sobre a avaliação da qualidade de vida percebida pelas gestantes e relacionada ao exercício físico (Dissertação de Mestrado em andamento – Vallim, Osis, Cecatti, 2005). Assim, houve um grupo de pessoas envolvido nos cinco estudos, para poder dar o suporte logístico necessário para a admissão de mulheres ao estudo, implementação da intervenção ao longo da gestação, realização de exame ultra-sonográfico e de cardiotocografia antes e após a sessão de hidroginástica e coleta das informações necessárias durante a gestação, parto e puerpério.

### **3.7. Critérios para descontinuação das gestantes.**

Nenhuma gestante foi excluída após a aleatorização. Foram descontinuadas as gestantes que apresentaram qualquer condição patológica que pudesse colocar em risco a integridade das mesmas e/ou do feto durante o período de desenvolvimento das atividades, bem como aquelas que, por qualquer motivo, abandonaram o seguimento ou o programa de atividade física. Entretanto,

todas as informações coletadas e disponíveis destas mulheres entraram para a análise dos dados, considerando que a abordagem analítica é por intenção de tratamento, caracterizando um ensaio de manejo.

### **3.8. Processamento dos dados**

Todos os dados foram coletados através de fichas de avaliação e questionários, elaborados especialmente para esta pesquisa. (Anexos 2 a 5). As fichas foram revisadas e corrigidas para verificação de seu preenchimento, legibilidade, correção de possíveis erros de preenchimento e inconsistências. As informações coletadas foram digitadas em um arquivo de dados de um software específico (EPI. INFO 6.0).

### **3.9. Análise dos dados**

Foram analisadas as frequências de distribuições das variáveis de controle, em ambos os grupos, para verificar sua comparabilidade e excluir a existência de confundimento. Em seguida foi realizada a análise das variáveis dependentes, em ambos os grupos (Armitage, 1974). Na análise bivariada, as variáveis qualitativas foram comparadas através do teste Qui-quadrado ou exato de Fisher, as quantitativas através do teste t de Student ou do teste de Mann-Whitney (Siegel, 1953; Pocock, 1987). Para os principais resultados foi calculada a Razão de Risco (RR) e o respectivo Intervalo de Confiança a 95% (IC 95%), estabelecendo-se o nível de significância de 5%. Para as variáveis

repetidas ao longo do tempo (massa gorda e massa magra) foi utilizada a análise múltipla de MANOVA com estatística de Wilk's Lambda para avaliar a significação estatística das diferenças em função do tempo e do grupo. Já para o IMC foi utilizada a análise múltipla não paramétrica de Friedman. Para os procedimentos de análise foram utilizados os programas EPI INFO 6.0 e SAS.

Para cumprir com os objetivos do estudo, foi adotada uma abordagem analítica de ensaio de manejo, considerando-se a efetividade do programa de hidroginástica pela intenção inicial de tratamento (randomização), e não pelo seguimento efetivo do programa. Dessa forma, por exemplo, as gestantes que iniciaram o programa, mas o abandonaram posteriormente, foram analisadas no grupo originalmente designado para hidroginástica. A apresentação dos resultados seguiu a declaração CONSORT (Moher et al., 2001).

### **3.10. Aspectos Éticos**

Até o momento não existem evidências cientificamente comprovadas que demonstrem algum efeito concreto nocivo da atividade física moderada na água para o organismo materno e/ou fetal. As gestantes participantes do estudo tiveram como único benefício potencial de sua participação, a vigilância restrita ao desenvolvimento da gestação e os possíveis efeitos benéficos da atividade física na água. Não tiveram gastos adicionais, garantindo-se a elas o atendimento integral durante todo o pré-natal, o acesso livre e gratuito às dependências da academia e da piscina, recursos financeiros para o transporte

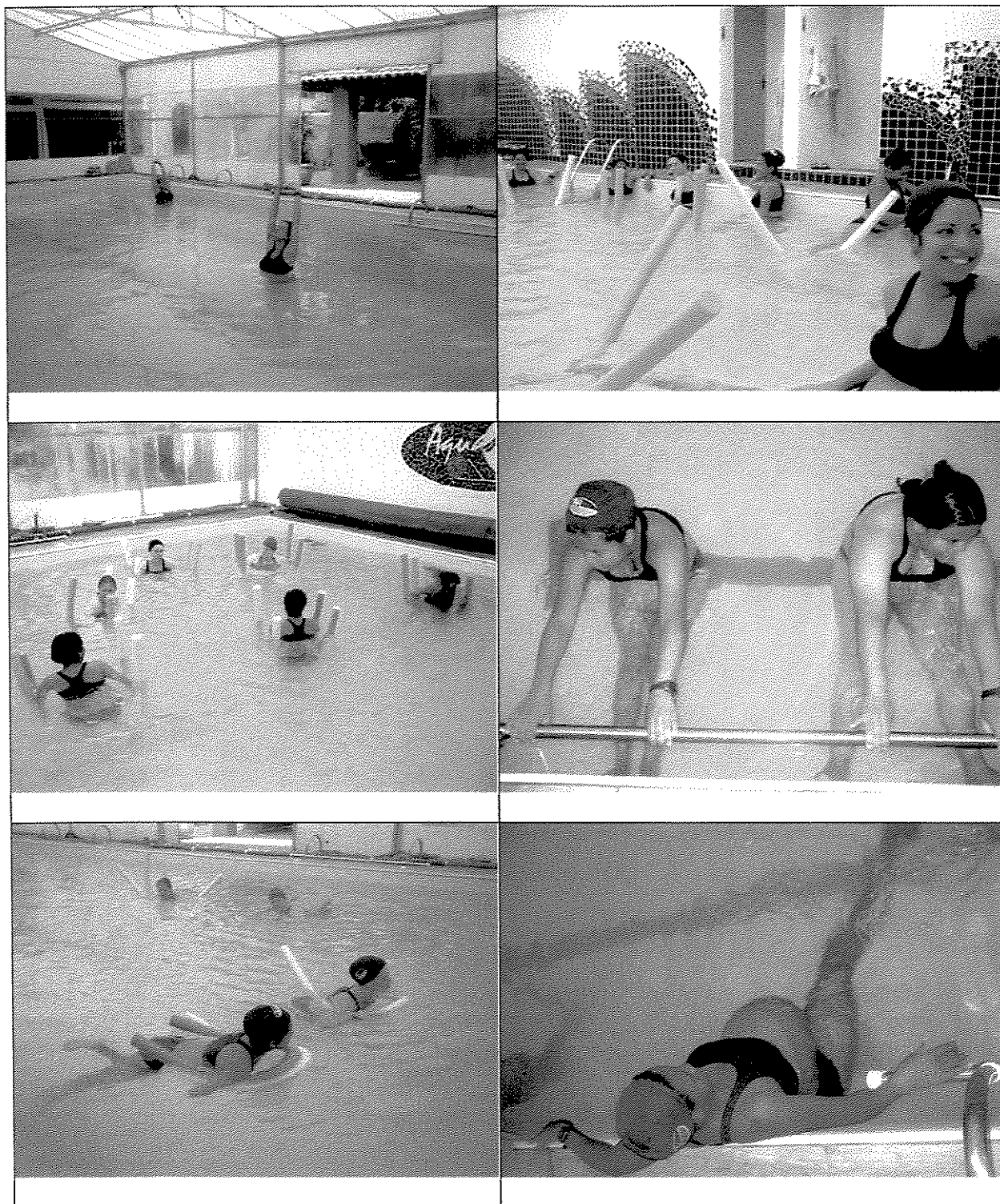


para participar destas atividades e para os materiais mínimos necessários (Figuras 6 e 7).



**Figura 6.** Conjunto de materiais fornecido às gestantes para a prática da hidroginástica (bolsa-toalha, roupão, sunkini, toca e chinelo).

Na realização desta pesquisa foram cumpridos os princípios enunciados na Declaração de Helsinque e da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Ao mesmo tempo foi assegurada a confidencialidade da fonte de informações e a utilização dos resultados obtidos, bem como as conclusões dele tiradas unicamente para fins científicos. O projeto de pesquisa foi previamente aprovado pela Comissão de Pesquisa do Departamento de Tocoginecologia e também pelo CEP – Comitê de Ética em Pesquisa – da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP (Anexo 6).



**Figura 7.** Diversas fases do programa de hidroginástica praticado pelo grupo de gestantes.

## 4. Publicações

---

### Artigo 1

Artigo aceito para publicação em *Femina* (Anexo 7):

- Cavalcante SR, Cecatti JG, Costa Pereira RI, Baciuk EP, Silveira C, Bernardo AL. Exercícios físicos na água durante a gestação.

### Artigo 2

Artigo submetido a publicação ao *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (Anexo 8):

- Cavalcante SR, Cecatti JG, Pereira RIC, Baciuk EP, Silveira C, Bernardo AL. Maternal and fetal outcomes following a program of water aerobics for sedentary pregnant women

#### **4.1. Artigo 1**

##### **Exercícios físicos na água durante a gestação**

Physical exercises in water during pregnancy

**Sérgio Ricardo Cavalcante \***

**José Guilherme Cecatti \***

**Rosa Inês Costa Pereira \*\***

**Érica Passos Baciuk \***

**Carla Silveira \***

**Ana Lurdes Bernardo \***

\* Departamento de Tocoginecologia

\*\* Departamento de Anestesia

Faculdade de Ciências Médicas

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

##### **Endereço para correspondência**

José Guilherme Cecatti

Caixa Postal 6081

Campinas/SP – CEP 13084-881

Tel. (19) 37889482 – Fax (19) 3788-9304

E-mail: [cecatti@unicamp.br](mailto:cecatti@unicamp.br)

### **Resumo**

Gravidez não é doença, mas impõe uma série de alterações ao organismo materno. Embora seja freqüente a associação entre boa saúde e atividade física, existem ainda muitas dúvidas em relação à atividade física durante a gestação: qual o tipo, qual a intensidade, em que época, por quanto tempo? Já existe evidência na literatura científica sobre os benefícios da atividade aeróbica durante a gestação, melhorando o condicionamento físico materno. Especialmente a prática de exercício na água durante a gestação pode estar associada à melhora da capacidade aeróbica, melhora nas trocas gasosas, reeducação respiratória e auxílio no retorno venoso. Por outro lado, ainda não há evidências que excluam a possibilidade de riscos para a mãe e feto, sobretudo quando a atividade física é de alta intensidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Exercício físico. Atividade física. Gestação. Hidroginástica.

### **Abstract**

Pregnancy is not illness, but involves several modifications to the maternal organism. Although the association between good health and physical activity is often highlighted, there are still several doubts regarding physical activity during pregnancy: which kind, which intensity, when, for how long? There is already evidence in scientific literature on the benefits of aerobic activity during pregnancy, improving the maternal physical conditioning. Especially the practice of exercises in water immersion during pregnancy may be associated with the improvement of aerobic capacity, better gas changes, respiratory re-education and better venous return. On the other hand, there are still not evidences excluding the possibility of risks to the mother and fetus, especially when the physical activity is of high intensity.

**KEYWORDS:** Physical exercise. Physical activity. Pregnancy. Water aerobics.

## **Introdução**

A saúde da mulher durante a gravidez depende das condições que lhe são garantidas e de alguns hábitos ou recomendações que propiciam uma gestação saudável. Uma das sugestões para uma gravidez tranqüila é a prática de exercício. A relação entre boa saúde e atividade física não é uma descoberta recente. Estudos relatam a preocupação com a prática regular de atividade física moderada, pois se acredita na sua contribuição para uma melhor qualidade de vida (Katz, 1996; Artal et al., 1999). Atualmente, essa preocupação com o bem estar físico é uma realidade, inclusive entre as mulheres grávidas. Isto explica, em parte, porque os programas de exercícios para gestantes têm sido cada vez mais recomendados e procurados (Artal et al., 1999; Katz, 2003).

A mulher, durante o período de gestação, aumenta do peso, sofre modificações posturais, alterações cardiovasculares, frouxidão dos ligamentos e outras alterações necessárias à sua adaptação à gravidez (Sternfeld, 1997).

O ganho ponderal médio na gestação é de 10-12kg, a maior parte ocorrendo nos dois últimos trimestres. O ganho excessivo constitui-se em fator de risco para a gestação, necessitando apoio nutricional dietético e, possivelmente, um programa adequado de atividade física e acompanhamento no pré-natal (Artal et al., 1999). Outra possível indicação de atividade física para gestantes é a queixa de dores lombares, embora ainda não exista unanimidade quanto ao papel da atividade física para o alívio desta condição. Este é um problema geralmente atribuído à sobrecarga nos músculos e ligamentos da coluna vertebral, como consequência das alterações músculo-esqueléticas posturais próprias do período gestacional (Artal et al., 1999). Estudo realizado por Kihlstrand et al., em 1999, aponta que a atividade física em água com gestantes reduz a dor lombar e,

consequentemente, representa um recurso para a redução de licenças médicas. Teria, portanto, também implicações econômicas e trabalhistas.

Dentre as recomendações feitas para que esse período especial da vida da mulher possa ser melhor vivenciado, uma das mais atuais tem sido a prática de atividade física (Artal et al., 1999). O assunto é polêmico entre pesquisadores e obstetras, uma vez que a associação entre atividade física e gravidez nem sempre é positiva, envolvendo um possível aumento do risco de prematuridade e de baixo peso ao nascimento (Kent et al., 1999; Kramer, 2003). Tal assunto está longe de estar definitivamente esclarecido. Faltam estudos que permitam concluir sobre o tipo, a intensidade, a época e por quanto tempo uma atividade física regular seria de fato benéfica ou prejudicial para a gestante e o feto. Ainda há uma grande lacuna no que diz respeito ao conhecimento das modificações fisiológicas, maternas e fetais, durante a prática de atividade física (McMurray et al., 1993; ACOG, 2003). Além disso, as indicações de atividade física para gestantes são muitas vezes baseadas apenas em noções do senso comum, da correlação entre saúde e atividade física (Artal et al., 1999).

Outra preocupação ligada ao tipo de atividade física refere-se à prática de exercícios moderados em solo ou em água. Qual seria a melhor indicação? Katz, em 1996, observou que a atividade física em água aumenta o fluido extracelular no espaço intravascular, produzindo um aumento no volume sanguíneo central causado pela força hidrostática da água. Talvez este seja também um mecanismo envolvido no aumento do volume de líquido amniótico relatado em gestantes submetidas à imersão em água. Kent et al. (1999) e McMurray et al. (1993) também relatam que a prática da atividade física em água pode ser utilizada como forma de tratamento na redução de edemas.



## **Exercício físico durante a gestação**

Reconhecendo a necessidade de uma melhor orientação para a gestante, o American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG, 2003) tem desenvolvido programas de segurança relacionados à prática de atividade física na água e em solo durante a gestação. Segundo estas recomendações, independentemente da condição física materna, os exercícios preferentemente devem ser regulares, de moderada intensidade e com frequência de três vezes por semana, evitando-se movimentos de impulsão, flexão ou extensão excessivas das articulações, por causa da menor rigidez dos ligamentos e maior susceptibilidade a traumas. Exercícios “não pesados”, ou seja, não intensos e de baixo impacto, como é o caso de atividades em água, são mais propícios à continuidade durante toda a gestação. Deve-se recomendar a ingestão de líquidos antes, durante e depois dos exercícios para evitar desidratação, bem como uma dieta balanceada, visto que a atividade física aumenta o consumo energético. Além disso, a posição supina não é recomendada após o primeiro trimestre de gravidez. Um cuidado especial deverá ser dado às mulheres sedentárias, para que haja aumento gradual das atividades (ACOG, 2002; ACOG, 2003).

De qualquer forma, mesmo seguindo estas orientações, evidentemente há a necessidade de uma boa avaliação de capacidade física e de condições clínicas antes de se iniciar um programa de atividade física regular durante a gestação, especialmente se a mulher não desenvolvia regularmente tais atividades antes da gravidez. Assim, a ACOG também identifica algumas situações que constituem contra-indicações à prática regular de exercícios físicos na gestação, incluindo a hipertensão arterial induzida pela gravidez, a rotura de membranas pré-termo, o trabalho de parto prematuro nesta ou em gestação anterior, incompetência istmo-cervical ou cerclagem, sangramento persistente no

segundo ou terceiro trimestre, crescimento intra-uterino restrito e gestação múltipla (ACOG, 2002; ACOG, 2003).

As dúvidas com relação aos possíveis efeitos adversos do exercício durante a gravidez concentram-se nas conseqüências sobre o peso da criança ao nascer, prematuridade, alterações cardíacas maternas e fetais, risco de abortamento, lesões conseqüentes à sobrecarga e ganho de peso materno, e hipertermia, entre outras. Na única revisão sistemática disponível sobre o assunto, Kramer, em 2003, relata que a atividade aeróbica em solo durante a gravidez pode melhorar o condicionamento físico materno, porém ainda não há evidências que excluam totalmente a possibilidade de riscos para a mãe e feto, incluindo a prematuridade (Figura 1). Entretanto, não existem ensaios clínicos controlados aleatorizados que avaliem os efeitos do exercício físico moderado em água sobre a gestação.

Com relação à possível associação com prematuridade e baixo peso do recém-nascido, não existem evidências de que o baixo peso apresentado pelos filhos de mães fisicamente ativas tenha conseqüências deletérias para estas crianças. Grande parcela dessa diferença está relacionada apenas à diminuição da massa gorda do feto. Os achados de Clapp e Capeless, 1990, relatando alterações na massa magra, peso fetal e morfometria neonatal em mães fisicamente ativas, referem-se, porém, a atividades praticadas em solo.

No que diz respeito ao desenvolvimento intelectual, existem dois estudos sugerindo que os filhos de mães que se mantêm fisicamente ativas durante a gestação apresentam um melhor desempenho comportamental e maior capacidade intelectual (Clapp et al., 1999; Clapp, 1996).

Um tema controverso diz respeito à hipertermia com a prática da atividade física. A temperatura elevada é considerada há muito um fator de risco para malformações do tubo neural, embora faltem elementos definitivos para confirmar esta associação. Presumindo um consumo de energia com a prática da atividade física, é lógico pensar que essa energia liberada se transforme em calor. Contudo, um recente estudo sueco demonstrou que a prática de exercícios de baixo impacto não se associou a elevação significativa da temperatura entre gestantes (Larsson & Lindqvist, 2005). A prática de atividade física pelas gestantes sob imersão em água poderia ter o efeito compensatório da temperatura da água sobre a termorregulação do organismo materno, diminuindo a elevação da temperatura.

Outro ponto a considerar é a intensidade da prática da atividade física, especialmente em solo, considerando as alterações fisiológicas que ocorrem na gestação. Há indícios que sugerem que o exercício físico intenso seja mais prejudicial que benéfico nesse período (Artal et al., 1999; Kramer, 2003).

Frente a tantas dúvidas, surgem inúmeros questionamentos. A atividade física durante a gravidez seria de fato necessária e recomendável? Que tipos de exercícios: em solo ou na água? Com que frequência? Quem pode ou deve fazer exercícios durante a gravidez? Quais os efeitos sobre a mãe e o feto? Entretanto, muito ainda há para ser esclarecido quanto à prática de exercícios físicos durante a gravidez, seus benefícios e potenciais riscos, que deverão ser enfocados e investigados em futuros estudos bem controlados.

### **Alterações fisiológicas posturais na gravidez**

Dentre as alterações fisiológicas maternas ocasionadas pela gravidez, estão o aumento no consumo de oxigênio, modificações hemodinâmicas como o aumento da volemia e hemodiluição, e aumento da frequência cardíaca (Bell & O'Neil, 1994; McMurray et al., 1988). As modificações endócrinas gestacionais favorecem o aumento das mamas, o trofismo cutâneo, a pilificação e hiperpigmentação, que passam a fazer parte das preocupações estéticas da gestante. No que se refere às alterações músculo-esqueléticas no período gestacional, ocorrem mudanças no alinhamento do esqueleto entre o primeiro e terceiro trimestres, com mudanças na postura e na marcha. A posição da cabeça torna-se posteriorizada — numa visão sagital — em relação à linha gravitacional (Franklin & Conner-Kerr, 1998). Na região pélvica, observa-se aumento da lordose lombar de 5,9 graus e inclinação anterior da pelve de aproximadamente 4 graus. Com a acentuação da lordose, a musculatura paravertebral tende a ficar mais contraída, o que muitas vezes propicia o aparecimento de lombalgia (Artal et al., 1999).

### **Exercício na água e gravidez**

Os efeitos dos exercícios em piscina dependem do tipo e intensidade destes, da temperatura da água, da duração do tratamento e da necessidade específica de cada indivíduo. Nos exercícios aquáticos, não somente o fluxo sanguíneo e o equilíbrio de calor são afetados, mas também o metabolismo, a composição do sangue, a secreção de várias glândulas, o sistema músculo-esquelético, cardio-respiratório, renal e outros (Artal et al., 1999; Katz, 2003). Dada a atual procura, por parte das gestantes, de atividade física em solo e/ou na água, há a necessidade de se comprovar os benefícios de tais exercícios, tanto para a gestante quanto para o feto. Para que se possa avaliar a indicação de exercícios na água é necessário abordar alguns aspectos.

A *flutuação* é a capacidade de um corpo manter-se à superfície da água, resultando da interação entre a gravidade (G) e o empuxo (E). Quanto maior a parte do corpo imersa, maior será o E aplicado ao corpo. Pela flutuação, o peso corporal dentro da água é reduzido em quase 90% e, desta maneira, as articulações ficam livres de atrito e há uma diminuição de risco de lesões.

A *pressão hidrostática* (PH), segundo a Lei de Pascal, é a pressão que o líquido exerce igualmente sobre cada partícula da superfície de um corpo imerso em repouso, a uma dada profundidade. É exercida igualmente em todas as direções e aumenta de acordo com a densidade do líquido, variando direta e linearmente com a altura da coluna de água, alcançando a pressão de 1 atmosfera (760 mmHg) a uma profundidade de 10 metros. Isto significa que um indivíduo em pé, na água, sofrerá maior pressão nos pés. Desta forma, a PH possui efeitos terapêuticos, promovendo aumento do débito cardíaco, aumento da pressão pleural e da diurese, deslocamento sangüíneo dos membros inferiores para a região central do tórax, além de redução de edemas e melhora do retorno venoso. A pressão exercida em toda a superfície do corpo também oferece estabilização articular, auxiliando o trabalho dos músculos enfraquecidos; sua ação nas paredes do tórax promove resistência à expansão, solicitando maior trabalho da musculatura inspiratória e facilitando a expiração.

Deve-se considerar que a PH e a temperatura da água podem se opor mutuamente, pois a pressão produz leve constrição, enquanto que a água morna causa dilatação dos vasos sangüíneos. Logo, a pressão hidrostática é utilizada como resistência ao movimento, sobrecarga natural, estímulo à circulação periférica, fortalecimento da musculatura respiratória, facilitação do retorno venoso, além de participante do efeito massageador da água. Com a variação da PH e da profundidade na qual o corpo está

imerso, ocorre um aumento do volume circulante e, por sua vez, este leva ao aumento da diurese.

Como resposta à prática de exercício na água, Artal et al. (1999) relataram melhora da capacidade aeróbica, melhora nas trocas gasosas, reeducação respiratória, aumento no consumo de energia, auxílio no retorno venoso e melhora na circulação, resultando na estabilidade da pressão arterial e no retardo do aparecimento de varizes. Ao entrar na piscina, os vasos cutâneos constroem-se momentaneamente, causando aumento da resistência periférica (RP) e aumento momentâneo da pressão arterial (PA). Mas durante a imersão as arteríolas dilatam-se, ocorrendo diminuição da RP e queda da PA. Logo, quanto maior a temperatura da água, menor deve ser o tempo de exposição.

A Tabela 1, modificada de Artal et al. (1999), avalia comparativamente entre solo e água, as respostas fisiológicas maternas e fetais à atividade física durante a gestação. A análise destes parâmetros sugere que os exercícios feitos no meio líquido seriam mais indicados para o período gestacional.

No Brasil são muito restritos os estudos abordando este tema. Um recente ensaio clínico publicado mostrou que o exercício físico moderado em água favoreceu uma adequada adaptação metabólica e cardiovascular materna à gestação, sem provocar prematuridade ou baixo peso entre os recém-nascidos (Prevedel et al., 2003).

### **Considerações finais**

Além dos benefícios citados, um dos maiores valores do exercício em água durante a gravidez está relacionado ao bem-estar que o mesmo pode proporcionar à gestante. De uma maneira geral, a prática de atividade física tem sido realizada em ambiente relaxante, o que proporciona bem-estar físico e mental, alívio de tensão e

estresse, prazer, integração e sociabilização, além de estimular a autoconfiança, promover melhor conhecimento do corpo e de suas limitações, diminuir a ansiedade e favorecer a aprendizagem de novas habilidades, melhorando ainda a qualidade de vida das mulheres.

Assim, parece atrativo o potencial benéfico da atividade física moderada em água durante a gestação. No entanto, sua comprovação só poderá ocorrer mediante a realização de ensaios clínicos bem delineados e controlados. Até lá, pelo conhecimento disponível até a atualidade, pode-se recomendar a atividade física moderada durante a gestação, para mulheres que não tenham contra-indicações específicas, preferentemente realizadas na água e sob supervisão de profissional competente e experiente.

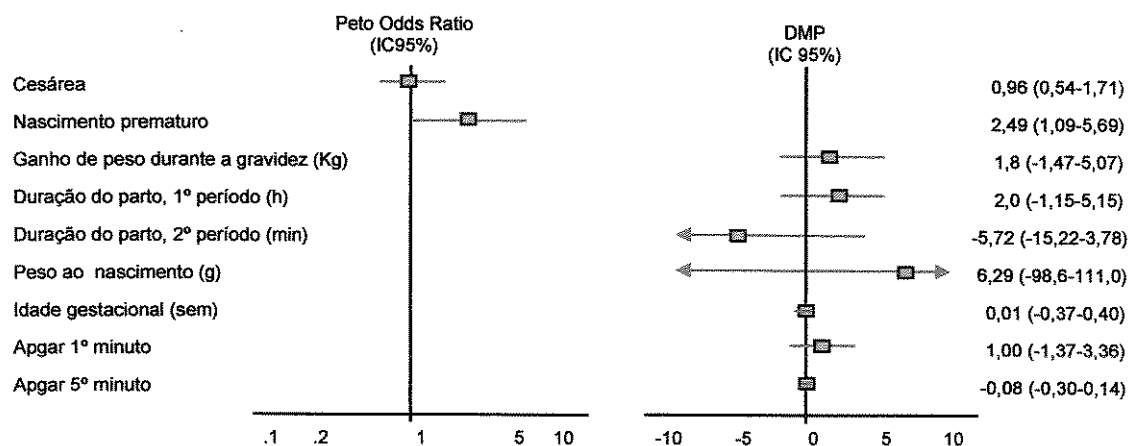
### Leituras Suplementares

1. ACOG. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG committee opinion. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Number 267, January 2002. Int J Gynaecol Obstet 2002; 77: 79-81.
2. ACOG. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Guidelines. Recommendation for exercise in pregnancy and postpartum. Disponível em <http://pregnancytoday.com/reference/articles/ACOG.htm> acessado em 21/09/2003.
3. Artal R, Wiswell RA, Drinkwater BL. O Exercício na Gravidez. São Paulo: Manole; 1999.p.332.
4. Bell R, O'Neill M. Exercise and pregnancy: a review. Birth 1994; 21: 85-95.
5. Clapp JF 3<sup>rd</sup>, Capeless EL. Neonatal morphometrics after endurance exercise during pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1990; 163:1805-11.
6. Clapp JF 3<sup>rd</sup>, Morphometric and neurodevelopmental outcome at age five years of offspring of women who continued to exercise regularly throughout pregnancy. J Pediatr 1996; 129: 856-63.
7. Clapp JF 3<sup>rd</sup>, Lopez B, Harcar-Sevcik R. Neonatal behavioral profile of the offspring of women who continued to exercise regularly throughout pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1999; 180: 91-4,
8. Franklin ME, Conner-Kerr T. An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. J Orthop Sports Phys Ther 1998; 28: 133-8.
9. Katz VL. Water exercise in pregnancy. Semin Perinatol 1996; 20: 285-91.
10. Katz VL. Exercise in water during pregnancy. Clin Obstet Gynecol 2003; 46: 432-41.



11. Kent T, Gregor J, Katz VL. Edema of pregnancy: a comparison of wateraerobics and static immersion. *Obstet Gynecol* 1999; 94: 726-9.
12. Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, Axelsson O. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78: 180-5.
13. Kramer MS. Regular aerobic exercise during pregnancy (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 2, 2003. Oxford: Update Software.
14. Larsson L, Lindqvist PG. Low-impact exercise during pregnancy – a study of safety. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005; 84: 34-8.
15. McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC. Cardiovascular responses of pregnancy women during aerobic exercise in water: a longitudinal study. *Int J Sport Med* 1988; 9: 443-7.
16. McMurray RG, Katz VL, Meyer-Goodwin WE, Cefalo RC. The thermoregulation of pregnancy women during aerobic exercise on land and in the water. *Am J Perinatol* 1993; 10:178-82.
17. Prevedel TTS, Calderon IMP, De Conti MH et al. Repercussões maternas e perinatais da hidroterapia na gravidez. *RBGO* 2003; 25: 53-9.
18. Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome. Review and recommendations. *Sport Med* 1997; 23: 33-77.

**Figura 1.** Estimativa de risco relativo e risco atribuível de algumas condições associadas ao exercício aeróbico regular durante a gravidez (Modificado de Kramer, 2003).



DMP – Diferença Média Ponderada (Risco atribuível)

**Tabela 1.** Atividade física aeróbica na água (Água) comparada com atividade física aeróbica no solo (Solo) quanto a alguns parâmetros fisiológicos

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| Frequência cardíaca materna                  | Solo > Água |
| Pressão arterial materna                     | Solo > Água |
| Hemoconcentração                             | Solo > Água |
| Temperatura materna                          | Solo > Água |
| Armazenamento de calor                       | Solo > Água |
| Volume urinário                              | Água > Solo |
| Débito cardíaco                              | Água > Solo |
| Resistência periférica                       | Solo > Água |
| ARP, aldosterona                             | Solo > Água |
| Recuperações de frequências cardíacas fetais | Solo > Água |
| Aumento de volume diastólico final           | Água > Solo |
| ARP – Atividade de renina plasmática         |             |

Fonte: modificado de Artal et al., 1999.



## 4.2. Artigo 2

### Maternal and fetal outcomes following a program of water aerobics for sedentary pregnant women

Sergio R. Cavalcante, MS, <sup>a</sup> Jose G. Cecatti, MD, PhD, <sup>a\*</sup> Rosa I. Costa-  
Pereira, MD, PhD, <sup>b</sup> Erica P. Baciuk, MS, <sup>a</sup> Ana L. Bernardo, PE <sup>a</sup> Carla  
Silveira, RN <sup>a</sup>

*Department of Obstetrics and Gynecology <sup>a</sup> and Department of Anesthesiology <sup>b</sup>,  
College of Medical Sciences, University of Campinas, Campinas, São Paulo, Brazil*

**Financial support:** This study was partially sponsored by FAPESP and FAEPEX-  
UNICAMP.

#### **\* Correspondence and reprint requests:**

José G. Cecatti, PhD  
Department of Obstetrics and Gynecology  
School of Medical Sciences  
University of Campinas  
PO Box 6181  
13084-970 Campinas, SP, Brazil  
Telephone : +55-19-37889482  
E-mail: [cecatti@unicamp.br](mailto:cecatti@unicamp.br)

## Condensation

Water aerobics is a safe practice for sedentary, low-risk pregnant women and affects neither maternal body composition, nor rates of preterm delivery or low birthweight.

# Maternal and fetal outcomes following a program of water aerobics for sedentary pregnant women

Sergio R. Cavalcante, Jose G. Cecatti, Rosa I. Costa-Pereira, Erica P. Baciuk, Ana L. Bernardo, Carla Silveira

## Abstract

**Objective:** To evaluate the effectiveness and safety of water aerobics during pregnancy.

**Study Design:** A randomized controlled trial carried out in 71 low-risk sedentary pregnant women, randomly allocated to water aerobics or no physical exercise. Maternal body composition and perinatal outcomes were evaluated. For statistical analysis  $\chi^2$ , Fisher's or Student's t-tests were applied. Risk ratios and their 95% CI were estimated for main outcomes. Body composition was evaluated across time using MANOVA or Friedman multiple analysis.

**Results:** There were no significant differences between the groups regarding maternal weight gain, BMI or percentage of body fat during pregnancy. Incidence of preterm births, vaginal births, low birthweight and adequate weight for gestational age were also not significantly different between groups.

**Conclusions:** Water aerobics for sedentary pregnant women proved to be safe and was not associated with any alteration in maternal body composition, type of delivery, preterm birth rate, neonatal well-being or weight.

**KEY WORDS:** Water aerobics; Physical activity; Pregnancy

## Introduction

The association between good health and physical activity is not recent. Studies report that both the public in general and scientists and physicians in particular are concerned with the regular practice of moderate physical exercise, which is believed to contribute towards the length and quality of life.<sup>1-3</sup> Today, different age groups, genders, ethnic groups and even pregnant women are concerned with physical well-being, and this explains, in part, why exercise programs for pregnant women are becoming increasingly popular.<sup>4</sup>

During pregnancy, considerable anatomical and physiological changes take place in the expectant mother, including weight gain, and these changes are necessary for the development of the fetus.<sup>5-7</sup> However, this increase in weight may sometimes be excessive, in which case it becomes a risk factor for the pregnancy, requiring nutritional support and possibly a guided program of physical exercise and prenatal care.<sup>3-7</sup> Changes also occur in the pregnant woman's posture and gait as a result of the increase in lumbar lordosis, resulting in lower back pain that appears to improve following physical activity in water.<sup>3, 8-10</sup>

Today, the practice of physical activity is recommended as part of a healthy pregnancy.<sup>3,4,11</sup> This subject is controversial among investigators and obstetricians, since the association between physical activity and pregnancy is not always positive, involving the possibility of prematurity and low birthweight.<sup>12-14</sup> There is still much to be learned



with respect to the intensity, timing and duration of regular physical activity and whether the consequent physiological changes in the expectant mother and her child are indeed beneficial. Further studies are required to clarify these issues.<sup>6,15</sup>

The concerns regarding the benefits of physical exercise during pregnancy are related to the child's birthweight, maternal and fetal cardiac changes, risk of abortion, of preterm delivery, and of injury due to increased maternal weight, among others.<sup>11</sup> Another concern is whether the pregnant woman should carry out land- or water-based exercise. Katz<sup>2</sup> reported that water-based physical exercise increases the extracellular fluid in the vascular spaces, producing an increase in central blood volume caused by the hydrostatic force of the water; in addition, water-based exercise results in lower impact and less risk of traumatic lesions to which a pregnant woman is particularly vulnerable. Several authors have also reported that the practice of water-based physical exercise may be used as a form of treatment for reducing edema.<sup>9,13,16</sup> On the other hand, Kramer<sup>14</sup> reported that ground-based aerobics during pregnancy may improve the physical fitness level of the expectant mother; however, there is no evidence yet to completely eliminate the possibility of risks to the mother or the fetus.<sup>11</sup>

Another concern is related to the intensity of the practice of physical exercise, particularly land-based exercise, since the expectant mother may be subject to any of the aforementioned risks.<sup>17</sup> Although there are studies that report the benefits of the practice of moderate, ground-based physical activity for pregnant women, there are few research studies on the practice of moderate, water-based physical activity for pregnant women, the benefits to the mother and the fetus, and the perinatal benefits.<sup>18,19</sup>

There has currently been an increase in the number of pregnant women interested in carrying out physical exercise during pregnancy, particularly water-based exercise. More studies are therefore required to clarify the benefits and the risks of these activities, both for the expectant mother and for the fetus. Thus, the objective of this study was to evaluate the effectiveness and safety of a program of water aerobics for low risk, sedentary pregnant women on the evolution of pregnancy and maternal and perinatal outcomes.

## **Material and Methods**

An open, randomized, controlled clinical trial was carried out. Based on a study carried out by Prevedel et al <sup>19</sup>, in which the evolution of the body composition of pregnant women carrying out water aerobics was compared with that of a group of sedentary expectant mothers, showing a percentage of fat mass at the end of pregnancy of  $29.2 \pm 4.4$ , and establishing a desired minimum difference between the groups of 3%, with a type I error of 0.05 and a type II error of 0.20, the minimum sample size for the present study was calculated at 34 pregnant women in each group. Seventy-one expectant mothers were enrolled to the study between March 2002 and November 2004.

Low-risk, sedentary pregnant women between 16-20 weeks of gestation were selected from among those attending the prenatal outpatient clinic of the institution or at a neighboring basic healthcare center. Women with a history of two or more Cesarean

sections, those with medical conditions contraindicating the practice of physical exercise and/or with some practical impediment to participating in the program were excluded from the study. Women fulfilling admission criteria were identified at the beginning of their prenatal care and invited to participate in a meeting with one of the investigators. At this meeting, the expectant mothers received information on the objectives of the study, as well as an explanation of the evaluations and protocols that had to be carried out. Those who agreed to participate in the study signed an informed consent form and filled out an admission questionnaire. The research study was approved by the local Institutional Review Board prior to initiation.

The volunteers were randomly allocated to one of two groups according to admission order and following a randomization list previously drawn up using the Epi Info software program, version 6.0. To guarantee the concealment for the randomization procedure, each sequential number corresponded to a sealed opaque envelope containing the questionnaires and information regarding the randomization group: Group A) women who would practice three 50-minute sessions of water aerobics a week throughout pregnancy; and Group B, the control group, consisting of women who would not carry out any physical exercise during pregnancy.

The following variables were evaluated in the two groups: age, parity, previous abortions and Cesarean sections, education level, gestational age at delivery, preterm birth rate, type of delivery, vitality of the newborn infant, weight of the newborn infant, low birthweight rate and birthweight adequate for gestational age. Other variables measured were: maternal weight gain, BMI, percentage of non-fat and fat mass (using an

adipometer - Lange® to measure skinfold thickness), evaluated three times during pregnancy: 1) between 18 and 20 weeks; 2) between 22 and 26 weeks; and 3) between 32 and 36 weeks of pregnancy. In the water aerobics group, data was also collected on resting maternal heart rate and blood pressure and on post-exercise condition.

The pregnant women in the intervention group were instructed to attend regular water aerobics sessions at a fitness center, in a covered pool heated to 28-30°C. The group sessions were carried out under the supervision of a trained instructor and following a protocol.<sup>4</sup> The women who participated in the water aerobics program received reimbursement of transportation costs between their home and the fitness center, and a kit containing the material required (swim-suit, bathing hat, robe, towel, bag and slippers).

At the time of delivery, the pregnant women were hospitalized at the institute's maternity hospital under the care of the routine hospital staff, according to the regular schedules and procedures of the institution. A member of the research team was then informed and he/she attended labor and delivery to collect the data required by the study protocol. Other information from this same population was also analyzed to evaluate the effect of water aerobics on the physical fitness of the women during pregnancy and on pain intensity during delivery, but this will be addressed elsewhere. The influence of immersion in water during water aerobics on the volume of amniotic fluid was also assessed.<sup>20</sup>

Women were discontinued if they abandoned the procedures required by the study protocol, including the water aerobics sessions and/or periodic evaluations. However, since the approach of intention-to-treat analysis was used, the information relating to those discontinued subjects, their deliveries and newborn infants was included in the final analysis of results.

For the statistical analysis, distribution of control variables was initially evaluated to verify comparability of the two groups. Next, a bivariate analysis was carried out in which qualitative variables were compared using the  $\chi^2$  test or Fisher's exact test and quantitative data was analyzed using Student's t-test. For the main results, risk ratios and their respective 95% confidence intervals (95% CI) were calculated. For the repeat variables over time (percentage of body fat and non-fat mass), MANOVA multiple analysis was used with Wilk's Lambda statistical test to evaluate the statistical significance of the differences according to time and group. Friedman's non-parametric multiple analysis was used to evaluate BMI. Significance was established at 5% and the software programs Epi Info, version 6.0, and SAS were used for analysis procedures.

## Results

The study began in March 2002 and terminated in November 2004. Of the 78 pregnant women initially considered to be eligible for participation, 7 were excluded (4 because they had great difficulty attending the water aerobics sessions regularly, 1 because of fetal death revealed by ultrasonography, 1 because of fetal malformation revealed by

ultrasonography, and 1 because of morbid obesity). Therefore, 71 pregnant women were randomized, 34 to the water aerobics group and 37 to the control group. By the time of the second evaluation, 9 women in the water aerobics group and 5 in the control group had discontinued. By the third evaluation, another 4 and 5 women had discontinued from the water aerobics and control groups, respectively. All the discontinuations in both groups occurred because the women were unable to participate in the water aerobics program or to attend the evaluation sessions, with the exception of one woman in the water aerobics group who was discontinued because of lost-to-follow-up. Data on her delivery and on the newborn infant are not available (Figure 1).

Considering the gestational age at admission and at delivery of each woman in the water aerobics group individually, a total number of 1757 water aerobics sessions should have been taken place within the study protocol. However, only 835 presences were recorded at sessions, corresponding to a mean of 24.6 sessions per woman and a global adhesion to the program of 47.5%. Of the 34 women in the water aerobics program, 7 failed to participate in any session and 6 participated in fewer than 10 sessions. If these 13 women are not considered, estimated compliance of the remaining women was 83%.

The two groups were shown to be homogenic with respect to the general characteristics of the women enrolled (Table I). The weight gain of the women was similar in the two groups. BMI and the proportion of fat mass increased significantly during pregnancy, while the proportion of fat-free mass decreased significantly; however, there was no statistically significant difference between the two groups (Table II). The groups were also similar with respect to gestational age at delivery, rate of preterm birth, low Apgar

score at the first minute of life, weight at birth, low birthweight rate and birthweight adequate for gestational age. There were no cases of low Apgar score at 5 minutes. The occurrence of vaginal delivery was around 10% higher in the water aerobics group but this difference was not statistically significant (Table III).

In the comparison of systolic and diastolic blood pressure and heart rate of all the women in the intervention group during all the sessions of water aerobics attended by the women in the study, there was no statistically significant difference in the pre-exercise resting values and values measured 3 minutes after the end of physical activity (Table IV).

## Comments

Recent studies and recommendations indicate that the regular practice of moderate physical exercise may contribute towards a healthier pregnancy and that this practice, when adequately monitored, is not detrimental to the development of the pregnancy or the fetus<sup>3,4,19,21</sup>

The objective of the present study was to provide additional information on this subject, focussing on water aerobics as physical exercise during pregnancy. If on the one hand the present study failed to demonstrate any clear benefit to the mother practicing physical exercise in terms of a proportional reduction in fat mass, on the other hand, the safety of this practice is clearly demonstrated. There was no harm to the fetus/neonate

in terms of vitality at birth, preterm birth, weight at birth, low birthweight rate or birthweight adequate for gestational age. Moreover, some indirect benefits may be considered, such as the greater occurrence of vaginal deliveries (around 10% greater, although this difference was not significant). Prevedel et al <sup>19</sup> also found similar results with respect to maternal body composition, with a significant increase only in the rate of relative fat in the control group between the initial and final evaluations, and with respect to related prematurity and inadequate birthweight for gestational age.

One of the main concerns with respect to the practice of aerobic exercise during pregnancy has been the possible greater occurrence of prematurity associated with this practice. Indeed, the systematic review of data available on the subject reveals a relative risk of preterm delivery attributed to aerobic exercise of 2.29 (95% CI 1.02 – 5.13). <sup>14</sup> However, if we put together all the data that is available with respect to the practice of water aerobics alone, including data from the study by Prevedel et al <sup>19</sup> and the present study, this relative risk may be estimated at 1.12 (95% CI 0.61 – 2.07), which is even more favorable to the practice of this kind of exercise during pregnancy.

The results of the present study may therefore contribute towards justifying the need to elaborate programs of moderate, water-based physical activity for sedentary, low risk pregnant women. This kind of physical exercise should improve the quality of life of the expectant mother, while providing her with an opportunity to participate actively in society, and may also reduce the occurrence of medical problems that result in lost working days.



The practice of physical exercise during pregnancy, principally in water, seems to help reduce lower back pain in expectant mothers.<sup>10</sup> Women practicing water aerobics reported relief from lower back pain; however, no specific systematic evaluation of this complaint in the two groups of women in this study was carried out throughout the entire follow-up period, which prevents us from drawing any definitive conclusion on the subject.

The greatest limitations of this study are probably those related to the difficulties the women had in regularly attending the water aerobics classes, as may be seen by the low attendance rate, less than 50%, at the scheduled sessions. On the other hand, this figure may represent a more realistic picture of the possibilities involved in recommending a program such as this for sedentary women, even those with low-risk pregnancies. The women reported various kinds of difficulties and impediments such as household duties, commitments with children, husbands prohibiting their wives to attend classes, job-imposed limitations to schedule, embarrassment at having to wear a swimsuit or to use the fitness club pool together with the other women, lack of transportation, distance between the woman's home and the fitness club, and fear of water based on no previous experience, among others.

If the majority of these impediments could be overcome by making it easier for women to exercise in a suitable pool at a convenient location near the maternity hospital or in community centers, by making sure that transportation is available, providing convenient exercise schedules and trained instructors to counsel women, then this kind of physical exercise would probably be more popular and would result in more obvious

benefits for both mother and child. With more women participating in these exercise programs, wider-ranging studies could perhaps then be carried out to clarify the outstanding issues with respect to the practice of physical exercise during pregnancy.

Up to this time, no scientific data has been published showing any concrete detrimental effect to the mother or the fetus of moderate, water-based physical exercise, and the results of the present study again confirm this data. In view of today's trend towards a more physically active society, the emphasis of these programs should be to assure the expectant mother that the state of pregnancy is not synonymous with confinement, and also that the practice of physical exercise, although no guarantee of a complication-free pregnancy, may result in a healthier pregnancy should a program of moderate physical activity be included as an integrated part of her prenatal care.

## Acknowledgments

We would like to acknowledge Edumara Pavanello for her help during the water aerobics sessions and Lucia HS Costa-Paiva and Vera M Forti for their useful comments on this article.

## References

1. Sady SP, Carpenter MW. Aerobic exercise during pregnancy. Special considerations. *Sports Med* 1989; 7(6): 357-75.
2. Katz VL. Water Exercise in pregnancy. *Semin Perinatol* 1996; 20(4): 285-91.
3. Artal R, O'Toole M, White S. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med* 2003; 37: 6-12.
4. ACOG. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Guidelines. Recommendation for exercise in pregnancy and postpartum. Available in <http://pregnancytoday.com/reference/articles/ACOG.htm> accessed in 21/09/2003.
5. Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome. Review and recommendations. *Sport Med* 1997; 23(1): 33-77.
6. Bell R, O'Neill M. Exercise and pregnancy: a review. *Birth* 1994; 21(2): 85-95.
7. Katz VL. Physiologic changes during normal pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1991; 3(6): 750-8.
8. Franklin ME, Conner-Kerr T. An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 28 (3): 133-8.
9. McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC. The effect of pregnancy on metabolic responses during rest, immersion, and aerobic exercise in the water. *Am J Obstet Gynecol* 1988, 158(3 Pt 1): 481-6.
10. Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, Axelsson O. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78(3): 180-5.

11. McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC, Graetzer DG. The thermoregulation of pregnancy women during aerobic exercise in the water: a longitudinal approach. *Eur J Appl Physiol* 1990; 61(1-2): 119-23.
12. Katz VL, McMurray RG, Berry MJ, Cefalo RC. Fetal and uterine responses to immersion and exercise. *Obstet Gynecol* 1988; 72(2): 225-30.
13. Kent T, Gregor J, Katz VL. Edema of pregnancy: a comparison of water aerobics and static immersion. *Obstet Gynecol* 1999; 94 (5Pt1): 726-9.
14. Kramer MS. Aerobic exercise for women during pregnancy (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 2, 2005. Oxford: Update Software.
15. McMurray RG, Katz VL, Meyer-Goodwin WE, Cefalo RC. The thermoregulation of pregnancy women during aerobic exercise on land and in the water. *Am J Perinatol* 1993; 10(2): 178-82.
16. McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC. Cardiovascular responses of pregnancy women during aerobic exercise in water: a longitudinal study. *Int J Sport Med* 1988; 9(6): 443-7.
17. Katz VL, McMurray RG, Goodwin WE, Cefalo RC. Nonweightbearing exercise during pregnancy on land and during immersion: a comparative study. *Am J Perinatol* 1990; 7(3): 281-4.
18. Sibley L, Ruhling RO, Cameron-Foster J, Christensen C, Bolen T. Swimming and physical fitness during pregnancy. *J Nurse Midwifery* 1981; 26(6): 3-12.
19. Prevedel TTS, Calderon IMP, De Conti MH, Consonni EB, Rudge MVC. [Maternal and perinatal outcomes from hydrotherapy during pregnancy]. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2003; 25(1): 53-9.

20. Derktigil MSJ, Cecatti JG, Sarno MAC, Cavalcante SR, Marussi EF. Variation in the amniotic fluid index following moderate physical activity in water. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; (in press).
21. Santos IA, Stein R, Fuchs SC, Duncan BB, Ribeiro JP, Kroeff LR, et al. Aerobic exercise and submaximal functional capacity in overweight pregnant women: a randomized trial. *Obstet Gynecol* 2005; 106(2): 243-249.

### **Figure legends**

**Figure 1:** Flow chart of the study.

**Figure 2:** Percentage of body fat (A), Percentage of fat-free mass (B) and Body Mass Index – BMI (C) during pregnancy according to group (water aerobics or control).

Figure 1

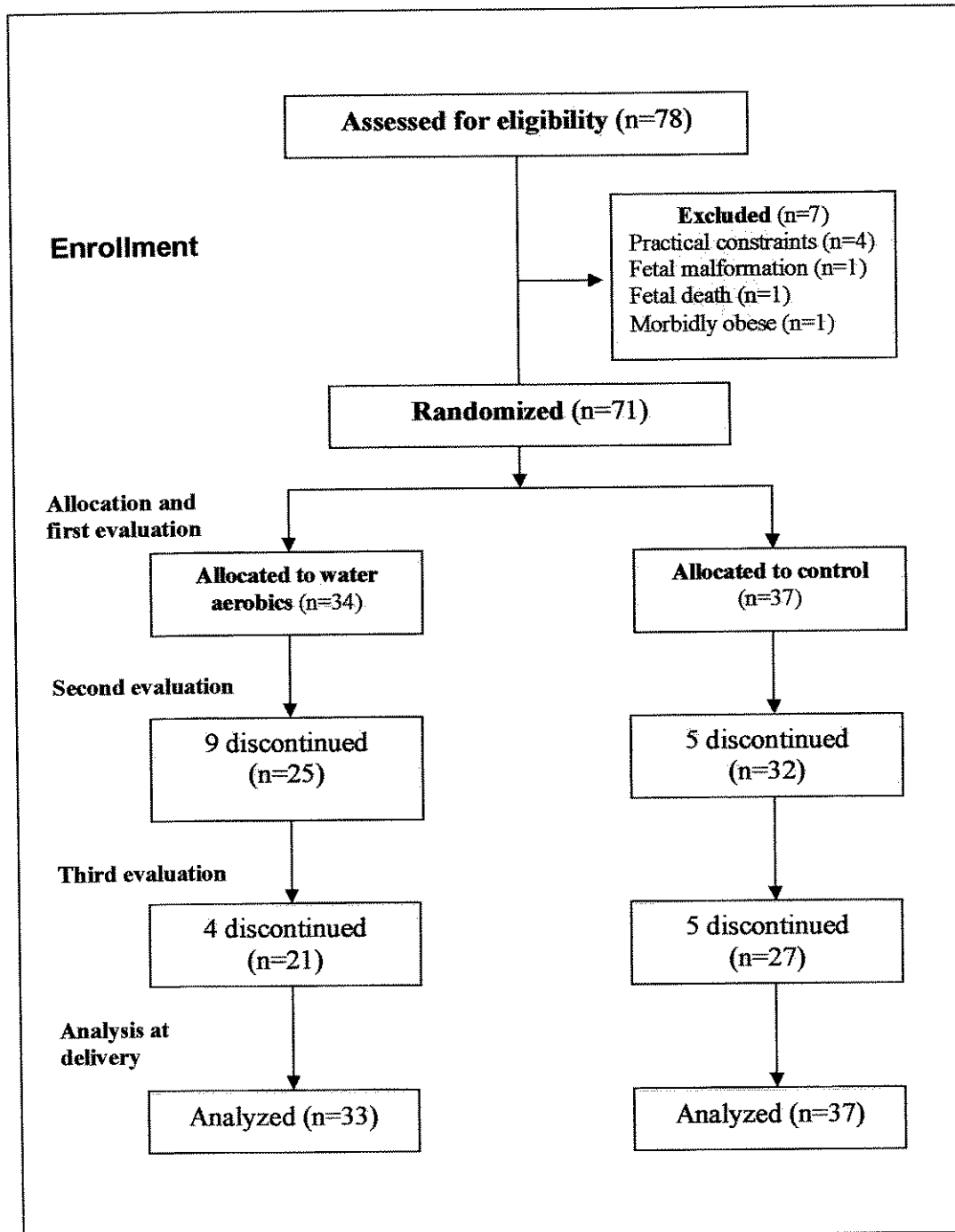
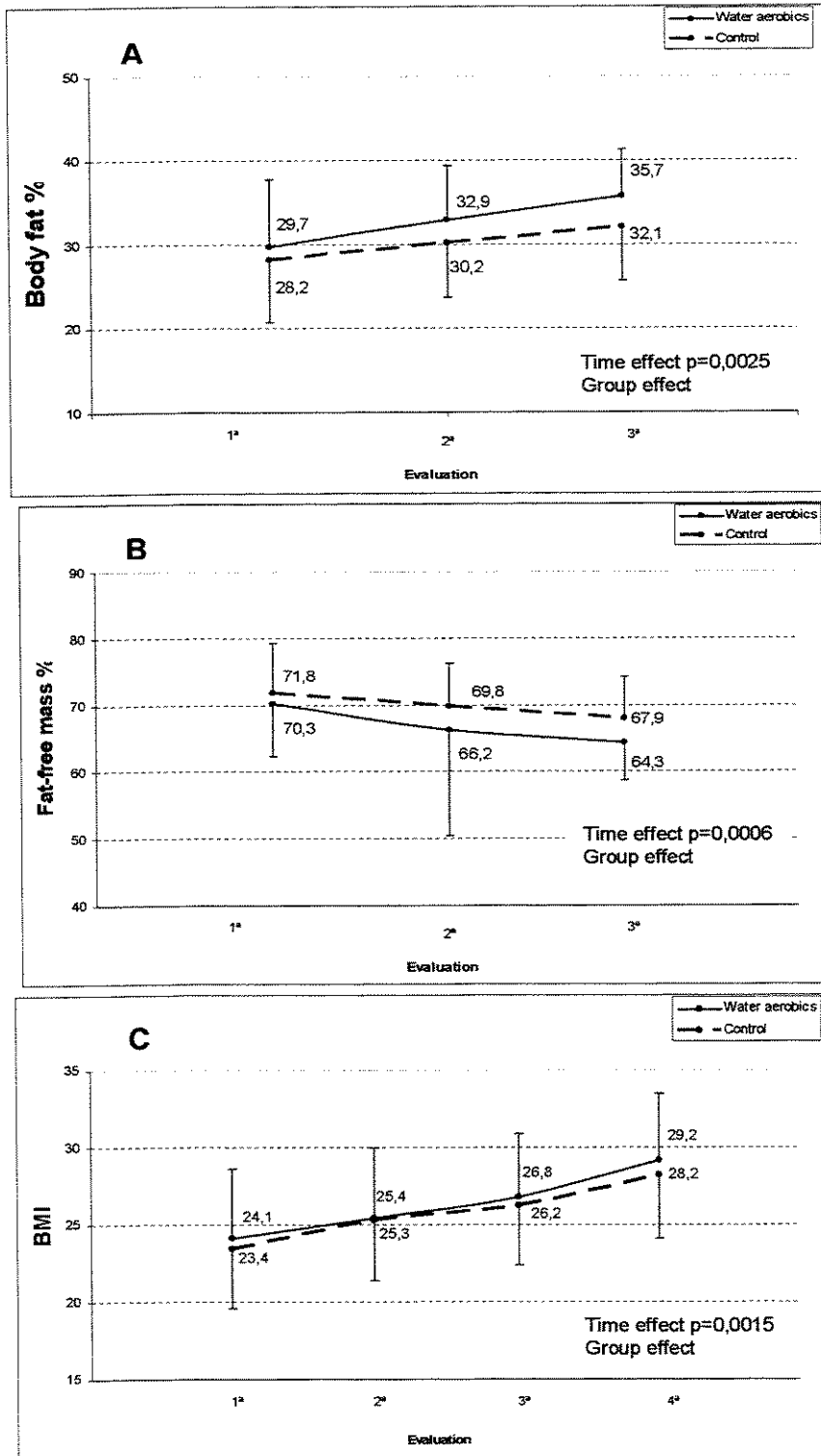




Figure 2



**Table 1. Baseline characteristics of the pregnant women according to group**

| <b>Characteristics</b>                            | <b>Water aerobics</b> | <b>Control</b> | <b>p</b> |
|---------------------------------------------------|-----------------------|----------------|----------|
| Age (mean $\pm$ SD) in years *                    | 25.8 $\pm$ 4.6        | 24.4 $\pm$ 5.8 | 0.28     |
| Pre-gestational BMI (mean $\pm$ SD) *             | 24.1 $\pm$ 4.5        | 23.4 $\pm$ 3.8 | 0.48     |
| Schooling (% who have completed primary school) # | 47.1                  | 27.0           | 0.13     |
| Primigravidae (%) #                               | 35.3                  | 51.4           | 0.26     |
| Parity (% nulliparous) #                          | 47.1                  | 62.2           | 0.30     |
| History of abortion (%) #                         | 20.6                  | 10.8           | 0.42     |
| History of Cesarean section (%) #                 | 11.8                  | 24.3           | 0.29     |
| Total                                             | 34                    | 37             |          |

\* Student's t-test

#  $\chi^2$

Table II. Body composition during pregnancy according to group

| Body composition                         | Water aerobics | Control   | p*   |
|------------------------------------------|----------------|-----------|------|
| <b>Weight (Kg)</b>                       |                |           |      |
| Pre-gestational                          | 63.8±12.7      | 60.8±10.2 | 0.27 |
| At delivery                              | 78.1±14.7      | 75.9±11.7 | 0.49 |
| Mean difference                          | 14.3±2.1       | 15.1±1.6  | 0.38 |
| <b>Body Fat (%) #</b>                    |                |           |      |
| 1 <sup>st</sup> evaluation (18-20 weeks) | 29.7±8.0       | 28.2±7.5  | 0.41 |
| 2 <sup>nd</sup> evaluation (22-26 weeks) | 32.9±6.5       | 30.1±6.5  | 0.16 |
| 3 <sup>rd</sup> evaluation (32-36 weeks) | 35.7±5.6       | 32.1±6.4  | 0.05 |
| <b>Fat-free Mass (%) @</b>               |                |           |      |
| 1 <sup>st</sup> evaluation (18-20 weeks) | 70.3±8.0       | 71.8±7.5  | 0.42 |
| 2 <sup>nd</sup> evaluation (22-26 weeks) | 66.2±15.6      | 69.8±6.5  | 0.28 |
| 3 <sup>rd</sup> evaluation (32-36 weeks) | 64.3±5.6       | 67.9±6.4  | 0.05 |
| <b>BMI &amp;</b>                         |                |           |      |
| Pre-gestational                          | 24.1±4.5       | 23.4±3.8  | 0.48 |
| 1 <sup>st</sup> evaluation (18-20 weeks) | 25.4±4.6       | 25.3±3.9  | 0.95 |
| 2 <sup>nd</sup> evaluation (22-26 weeks) | 26.8±4.1       | 26.2±3.8  | 0.57 |
| 3 <sup>rd</sup> evaluation (32-36 weeks) | 29.2±4.2       | 28.2±4.1  | 0.44 |

\* Student's t-test    # MANOVA (time effect p=0.0025; group effect p=0.0704)

@ MANOVA (time effect p=0.0006; group effect p=0.0908)

& Friedman (time effect p=0.0015; group effect p=0.2769)

Table III. Main maternal and perinatal outcomes according to group

| Characteristics                                     | Water<br>aerobics | Control      | p    | RR (95% CI)      |
|-----------------------------------------------------|-------------------|--------------|------|------------------|
| Gestational Age<br>(X ± SD) in weeks *              | 39.2±2.2          | 39.1±1.6     | 0.73 | -                |
| Preterm birth (% <37 weeks) @                       | 2/33              | 3/37         | 0.56 | 0.84 (0.28-2.53) |
| % vaginal delivery #                                | 21/33             | 20/37        | 0.57 | 1.24 (0.73-2.09) |
| % 1 <sup>st</sup> min. Apgar score < 7 @            | 1/33              | 2/37         | 0.54 | 0.70 (0.14-3.53) |
| Neonatal weight (X ± SD) in g*                      | 3222.2±562.7      | 3312.7±656.1 | 0.54 | -                |
| Low birth weight (<2500g) @                         | 3/33              | 2/37         | 0.44 | 1.30 (0.61-2.79) |
| Adequacy of neonatal weight to<br>Gestational Age # | 29/33             | 29/37        | 0.46 | 1.50 (0.65-3.48) |
| Total                                               | 34                | 37           |      |                  |

\* Student's t-test

@ Exact of Fisher

#  $\chi^2$  Yates

Table IV. Evaluation of diastolic blood pressure (DBP), systolic blood pressure (SBP) and heart rate (HR) of pregnant women before and after water aerobics

| Parameters        | Before water<br>aerobics | After water aerobics | p  |
|-------------------|--------------------------|----------------------|----|
| <b>DBP (mmHg)</b> | 68.1±11.2                | 68.4±10.5            | NS |
| <b>SBP (mmHg)</b> | 108.0±14.8               | 108.9±14.9           | NS |
| <b>HR (bpm)</b>   | 91.8±10.6                | 92.2±10.7            | NS |
| <b>n</b>          | 835                      | 835                  |    |

\* Student's t-test

## 5. Conclusões

---

Apesar das poucas evidências científicas que comprovem a efetividade e segurança da prática de atividade física para gestantes, a oferta e a busca por atividades de condicionamento físico, das mais variadas possíveis, durante a gestação, têm movimentado o mercado *fitness*, bem como alimentado a curiosidade dos profissionais de saúde responsáveis pela prescrição ou pelo aval à sua prática (Batista et al., 2003).

Atividades como yoga, caminhada, pilates, musculação, dentre outras, têm envolvido as mulheres de todas as idades, especialmente as gestantes, cada vez com maior frequência, inclusive entre as classes sócio-econômicas menos favorecidas. É difícil identificar os motivos reais pelos quais essa mudança tem ocorrido, entretanto deve ter desempenhado um importante papel a crença de que atividade física, saúde e beleza estejam diretamente relacionadas. Essa analogia retrata bem a mudança do paradigma que foi estabelecido ao longo da

história no que diz respeito à proibição da prática de atividade física para mulheres durante o período gestacional.

Estudos e recomendações recentes já apontam que a prática regular e moderada de atividade física possivelmente contribua para que a mulher tenha uma gestação mais saudável, e que tal prática, quando monitorada adequadamente, em nada prejudica o desenvolvimento da gestação e do feto (Artal et al., 1999; Artal et al., 2003; ACOG, 2003; Batista et al., 2003; Cavalcante et al., 2005; Prevedel et al., 2003).

Aliado ao avanço no campo científico, outro fator que possivelmente tenha levado as gestantes a buscar com mais frequência a prática de atividade física, e em especial as atividades aquáticas, sobretudo a hidroginástica, é a redução de peso que ocorre no meio líquido, facilitando assim alguns exercícios que possivelmente não seriam indicados para atividade no solo, bem como a agradável temperatura da água, tornando o ambiente aconchegante. O primeiro artigo, aceito para publicação pela revista *Femina*, retrata bem a preocupação dos pesquisadores quanto à efetividade e segurança de uma prática de atividade física orientada por profissionais qualificados, e que não coloquem em risco a gestante e o feto, mostrando a necessidade de mais estudos científicos que venham a contribuir com a melhor indicação de uma prática de exercícios para gestantes (Cavalcante et al., 2005).

Contudo, não se pode esquecer que a prática de exercícios físicos por si só já traz implícita a existência de riscos, independente de quem e quando os pratica. Na situação específica da gestação, a necessidade de se identificar ou determinar o tempo, a intensidade, bem como atividade adequados, é ainda mais premente, em vista dos cuidados especiais necessários pelos próprios riscos adicionais da gravidez. A preocupação dos pesquisadores e obstetras está ligada às alterações sofridas pela mulher durante a gravidez, bem como às dificuldades de monitoração fetal e materna durante a prática de exercício físico, seja ele no solo ou na água.

A imprecisão dos resultados, por conta das limitações inerentes aos estudos sobre a prática de atividade física para gestantes, alerta para a necessária preocupação sobre cuidados relativos aos possíveis efeitos não favoráveis do exercício durante a gravidez, no que diz respeito às suas conseqüências sobre o peso do recém-nascido, prematuridade, evolução da gestação quanto ao desenvolvimento de condições patológicas maternas e fetais, assim como de lesões conseqüentes da sobrecarga de exercício.

O presente estudo pretende contribuir para a evolução do conhecimento disponível nessa área, focalizando a hidroginástica como atividade física durante a gestação. Se, por um lado, não conseguiu demonstrar claramente um benefício materno em termos da diminuição proporcional da massa gorda das gestantes com a prática, por outro lado demonstrou sua segurança efetiva. Não houve nenhum prejuízo feto/neonatal em termos de vitalidade ao nascimento,



prematuridade, peso ao nascimento, ocorrência de baixo peso ou adequação do peso para a idade gestacional. Alguns benefícios indiretos poderiam ser ainda considerados, como a maior ocorrência de parto vaginal (cerca de 10% maior, embora não significativo). Entretanto, a segurança da prática representa o maior ponto polêmico na atualidade, com relação à possibilidade da recomendação genérica da prática de exercícios físicos aeróbicos por todas as gestantes de baixo risco. Nesse sentido, o presente estudo demonstrou a segurança efetiva da hidroginástica como atividade aeróbica, a exemplo do que já apontavam alguns outros estudos prévios, o que deve corroborar a atual tendência em se preferir esse tipo de exercício a outros realizados no solo para a condição específica da gestação.

Estudos mostram que um dos problemas que mais acometem a mulher durante a gestação é a lombalgia, pelas alterações no sistema músculo-esquelético, e que, como consequência, o afastamento do trabalho passa a representar um fato real e um problema a ser socialmente encarado, visto que representa um “potencial problema” para as empresas que empregam mulheres em idade reprodutiva, podendo inclusive contribuir para sua discriminação. Embora a prática de exercícios durante a gestação, sobretudo na água, pareça ajudar as gestantes no que diz respeito à diminuição das dores lombares, consequentemente diminuindo os afastamentos do trabalho, o presente estudo não abordou especificamente este ponto.

O estudo apresentou uma série de problemas para sua implementação, o que seguramente pode representar limitações para a generalização de seus resultados. Se, implementado em uma população fundamentalmente de baixa renda, mostrou ser de fato seguro, apesar da baixa adesão total ao programa, por dificuldades de ordem prática que as mulheres experimentavam, é de se supor que seus efeitos em termos de efetividade e segurança possam ser ainda mais evidentes se implementados em mulheres de melhor nível sócio-econômico e cultural, ou ainda mesmo em mulheres de baixa renda, mas que recebam uma série de incentivos e facilidades que lhe permitam uma maior adesão a programas como este, regularmente oferecidos à população de gestantes. Além disso, por rigor metodológico, conservando a abordagem analítica por intenção de tratamento, seguramente todos os casos descontinuados que permaneceram na análise final, devem ter contribuído desfavoravelmente para os resultados relativos ao grupo de hidroginástica.

Com um desenho de estudo como este, de ensaio clínico controlado e aleatorizado, até onde vai nosso conhecimento, esse é o segundo estudo em todo o mundo que aborda a hidroginástica como atividade física aeróbica para gestantes de baixo risco, sendo o primeiro também realizado no Brasil (Prevedel et al., 2003). Como já apontado, a análise preliminar conjunta dos resultados destes dois estudos brasileiros aponta favoravelmente à hidroginástica como atividade física aeróbica durante a gestação, comparativamente a outras atividades já estudadas. Na medida em que os resultados de ambos forem incorporados à revisão sistemática da Biblioteca

Cochrane (Kramer, 2005) disponível sobre o assunto, provavelmente começarão a contrabalancear o único efeito negativo atualmente identificado de prematuridade entre as gestantes praticantes de atividade física aeróbica.

Tendo em vista a tendência de uma sociedade fisicamente mais ativa, a ênfase nesses programas é o de dar à gestante uma dimensão de que o estado gravídico não é sinônimo de clausura, e nem mesmo de que a prática de exercícios garanta uma gestação sem complicações, porém de que há uma maior possibilidade de uma gestação mais saudável se um programa de atividade física moderado for incluído como parte integrante da assistência pré-natal.



## **6. Referências Bibliográficas**

---

ACOG. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG committee opinion. Exercise during pregnancy and the postpartum period. Number 267. Int J Gynaecol Obstet 2002; 77: 79-81.

ACOG. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Guidelines. Recommendation for exercise in pregnancy and postpartum. Disponível em <http://pregnancytoday.com/reference/articles/ACOG.htm> acessado em 21/09/2003.

Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. Current Researches in Anesthesia and Analgesia 1953; 32 (4): 260-7.

Armitage P. Statistical methods in medical research. New York: John Wiley & Sons, 1974, 504p.

Artal R, Wiswell RA, Drinkwater BL. O Exercício na Gravidez. São Paulo: Manole, 1999, 332p.

Artal R, O'Toole M, White S. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. Br J Sports Med 2003; 37: 6-12.

- Baciuk EP, Costa Pereira RI, Cecatti JG, Braga AFA, Cavalcante SR. Water Aerobics in Pregnancy: Cardiovascular Response, Labor and Neonatal Outcome. Submetido à publicação em Med Sci Sport Ex em agosto de 2005.
- Baciuk EP, Costa Pereira RI, Cecatti JG, Cavalcante SR, Silveira C, Vallim ALA. Avaliação da capacidade física e a sua importância na prescrição de exercícios durante a gestação. Submetido a publicação em Femina em julho de 2005.
- Batista DC, Chiara VL, Gugelmin AS, Martins PD. Atividade física e gestação: saúde da gestante não atleta e crescimento fetal. Rev Bras Saúde Matern Infant, Recife 2003; 3(2): 151-8.
- Bell R & O'Neill M. Exercise and pregnancy: a review. Birth 1994; 21(2): 85-95.
- Cavalcante SR, Cecatti JG, Costa Pereira RI, Baciuk EP, Silveira C, Bernardo AL. Exercícios físicos na água durante a gestação. Femina 2005; (in press).
- Clapp JF 3<sup>rd</sup>, Capeless EL. Neonatal morphometrics after endurance exercise during pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1990; 163:1805-11.
- Clapp JF 3<sup>rd</sup>, Morphometric and neurodevelopmental outcome at age five years of offspring of women who continued to exercise regularly throughout pregnancy. J Pediatr 1996; 129: 856-63.
- Clapp JF 3<sup>rd</sup>, Lopez B, Harcar-Sevcik R. Neonatal behavioral profile of the offspring of women who continued to exercise regularly throughout pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1999; 180: 91-4,

- Dertkigil MSJ, Cecatti JG, Samo MAC, Cavalcante SR, Marussi EF. Variation in the amniotic fluid index following moderate physical activity in water. Aceito para publicação em *Ultrasound Obstet Gynecol*, 30 de junho de 2005.
- Franklin ME & Conner-Kerr T. An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 28 (3): 133-138.
- Guedes DP, Guedes JERP. Controle de peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Editora Midiograf, 1998.
- Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
- Hanlon TW. Ginástica para gestante: O Guia Oficial da YMCA para Exercícios Pré-natal. São Paulo: Manole, 1999, 150 p.
- Hoppenfield S. Propedêutica ortopédica. Coluna e extremidades. São Paulo e Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1987.
- Infodata Informática. SAPAF 4 – Sistema de avaliação e prescrição da atividade física. Londrina, 1999.
- Katz VL. Physiologic changes during normal pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1991; 3 (6): 750-8.
- Katz VL. Water Exercise in pregnancy. *Semin Perinatol* 1996; 20(4): 285-91.
- Katz VL, McMurray RG, Berry MJ, Cefalo RC. Fetal and uterine responses to immersion and exercise. *Obstet Gynecol* 1988; 72(2): 225-30.

- Katz VL, McMurray RG, Goodwin WE, Cefalo RC. Nonweightbearing exercise during pregnancy on land and during immersion: a comparative study. *Am J Perinatol* 1990; 7 (3): 281-4.
- Katz VL. Exercise in water during pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2003; 46: 432-41.
- Kent T, Gregor J, Katz VL. Edema of pregnancy: a comparison of water aerobics and static immersion. *Obstet Gynecol* 1999; 94 (5Pt1): 726-9.
- Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, Axelsson O. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1999; 78(3): 180-5.
- Kramer MS. Aerobic exercise for women during pregnancy (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 2, 2005. Oxford: Update Software.
- Larsson L, Lindqvist PG. Low-impact exercise during pregnancy – a study of safety. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005; 84: 34-8.
- Lubchencko LO, Sears DT, Brazie JV. Neonatal mortality rate: Relationship to birth weight and gestational age. *J Pediatr* 1972; 81: 814.
- McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC. The effect of pregnancy on metabolic responses during rest, immersion, and aerobic exercise in the water. *Am J Obstet Gynecol* 1988a; 158(3 Pt 1): 481-6.
- McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC. Cardiovascular responses of pregnancy women during aerobic exercise in water: a longitudinal study. *Int J Sport Med* 1988b; 9 (6): 443-7.



- McMurray RG, Katz VL, Berry MJ, Cefalo RC, Graetzer DG. The thermoregulation of pregnancy women during aerobic exercise in the water: a longitudinal approach. *Eur J Appl Physiol* 1990; 61(1-2): 119-23.
- McMurray RG, Katz VL, Meyer-Goodwin WE, Cefalo RC. The thermoregulation of pregnancy women during aerobic exercise on land and in the water. *Am J Perinatol* 1993; 10(2): 178-82.
- Moher D, Schultz KF, Altman DG for the CONSORT Group. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomized trials. *Lancet* 2001; 357: 1191-4.
- Moore KL, Persaud TVN. *Embriologia Clínica*. Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 2000. 543 p.
- Pocock SJ. *Clinical trial: a practical approach*. Chichester: John Wiley & Sons, 1987. 266p
- Prevedel TTS, Calderon IMP, De Conti MH, Consonni EB, Rudge MVC. Repercussões maternas e perinatais da hidroterapia na gravidez. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2003; 25(1): 53-9.
- Sady SP, Carpenter MW. Aerobic exercise during pregnancy. Special considerations. *Sports Med* 1989; 7(6): 357-75.
- Santos IA, Stein R, Fuchs SC, Duncan BB, Ribeiro JP, Kroeft LR, Carballo MT, Schmidt MI. Aerobic exercise and submaximal functional capacity in overweight pregnant women: a randomized trial. *Obstet Gynecol* 2005; 106(2): 243-249.
- Sharkey JB. *Condicionamento físico e saúde*. Porto Alegre, Artmed, 1998, 397p.

Sibley L, Ruhling RO, Cameron-Foster J, Christensen C, Bolen T. Swimming and physical fitness during pregnancy. *J Nurse Midwifery* 1981; 26(6): 3-12.

Siegel S. *Nonparametric statistic for the behavioral sciences*. New York: McGraw-Hill Inc., 1953. 312p

Sternfeld B. Physical activity and pregnancy outcome. Review and recommendations. *Sport Med* 1997; 23(1): 33-77.

## **7. Bibliografia de Normatizações**

França JL, Borges SM, Vasconcellos AC, Magalhães MHA. Manual para normatização de publicações técnico-científicas. 4ª ed., Editora UFMG, Belo Horizonte, 1998. 213p.

Normas e procedimentos para publicação de dissertações e teses. Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP. Ed. SAD – Deliberação CCPG-001/98 (alterada 2002).

## 8. Anexos

---

### Anexo 1 – Consentimento livre e esclarecido

#### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estudo: **“Atividade física em água na gestação”**. Componentes: 1. “Respostas materno-fetais à atividade física moderada na água para gestantes”. 2. “Percepção dolorosa no trabalho de parto: atividade física e níveis plasmáticos de  $\beta$ -endorfinas”. 3. “Avaliação de volume de líquido amniótico pré e pós imersão em gestantes submetidas a atividade física moderada na água”.

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço:

\_\_\_\_\_

RH \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_ Data de nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Sei que este estudo sobre a atividade física em água na gestação tem como objetivo comparar a gravidez de mulheres que fazem ginástica na água com aquelas que não fazem.

Sei que irei fazer uma avaliação clínica e fisioterápica, onde será verificado se existe alguma contra-indicação em participar deste estudo e somente após essa etapa, participarei de um sorteio para saber em qual grupo vou ficar.

**Grupo A:** gestantes que fazem ginástica na água três vezes por semana, durante 50 minutos, até o fim da gravidez.

**Grupo B:** gestantes que não fazem ginástica.

Sei que vão medir meu peso, minha composição corporal, minha condição física, pressão arterial, frequência cardíaca minha e do nenê, temperatura, fazer exame de ultra-som, além de dosagem sanguínea de " $\beta$ -endorfinas", uma substância que pode estar associada à dor durante o trabalho de parto, e também os dados relativos ao meu parto, ao meu bebê e seu acompanhamento durante o primeiro ano de vida.

Sei ainda que durante este estudo, serão coletadas as seguintes informações: altura, peso, capacidade respiratória e cardíaca através de exercício em bicicleta ergométrica. Durante as avaliações inicial e final e no trabalho de parto no CAISM, além dos procedimentos de rotina da própria instituição, serão coletadas duas amostras de sangue, com material descartável, e responderei a uma escala para avaliação da dor durante o trabalho de parto. Para estes procedimentos, estarei sempre acompanhada por algum profissional da equipe do estudo que inclui médicos e fisioterapeutas.

Os benefícios que obterei como voluntária deste estudo, independentemente do grupo a que pertença, incluem três avaliações da minha condição física geral, no início da gravidez, no 2º trimestre (entre a 22 e 26 semanas) e no 3º trimestre (entre 32 e 36 semanas). Estas três avaliações serão realizadas no Setor de Fisioterapia do CAISM/UNICAMP.

Estou ainda ciente que poderei deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem prejuízo de meu atendimento no CAISM, e que não haverá gasto de minha parte ao participar do estudo. Se ficar no Grupo A, receberei vales de transporte para freqüentar a academia para a hidroginástica, bem como receberei também todo o material necessário, incluindo o maiô, toca,

toalha e roupão. Se ficar no grupo A, sei que também farei exame de ultrasonografia uma vez por semana para avaliar o volume de líquido amniótico. Se ficar no grupo B, receberei apenas vale-transporte para os retornos, participando de todas as avaliações previstas no estudo para o grupo B, sem fazer a hidroginástica.

Sei que será mantido o sigilo e o caráter confidencial das informações pela equipe profissional, garantindo que minha identificação não seja exposta sob nenhuma condição. Estou ciente de que as dúvidas futuras, que possam vir a ocorrer, poderão ser esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Em caso de intercorrência relacionada especificamente à atividade física, deverei entrar em contato com o membro da equipe da pesquisa que estiver a cargo das atividades no dia. Mediante qualquer outro problema deverei dirigir-me ao Pronto Atendimento do CAISM para ser consultada.

Prof. Sérgio Ricardo Cavalcante Lima - 3287-5765

Ft. Erica Passos Baciuk - 9773-3548

Márcia San Jaun Dertkigil - 3251-6630

Prof. Dr. José Guilherme Cecatti - F: 3788-9334

Profa. Dra. Rosa Inês Costa Pereira - F: 3289-4684

Campinas, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Voluntária

---

Sérgio Ricardo Cavalcante Lima

---

Erica Passos Baciuk

## Anexo 2 – Lista de verificação dos critérios de elegibilidade

Respostas materno-fetais a atividade física moderada na água para gestantes  
Percepção dolorosa no trabalho de parto: atividade física e níveis plasmáticos de  $\beta$ -endorfinas

|                                          | CHECK-LIST               |                          |
|------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:                   | SIM                      | NÃO                      |
| • gestação múltipla                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • risco gestacional                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • alteração postural                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • idade gestacional maior que 20 semanas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • intenção de parto fora do CAISM        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:                   |                          |                          |
| • prática de atividade física regular    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • ter mais de uma cesárea                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • alterações neurológicas                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • alterações cardiovasculares            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • alterações pulmonares                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • alterações músculo-esqueléticas        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • alterações endócrinas (ex: diabetes)   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

A mulher é elegível se todos os critérios acima forem NÃO.

A seguir leia o consentimento livre e esclarecido e obtenha a assinatura da mulher. Depois abra o envelope para iniciar o caso e preencher a ficha de admissão.

### Anexo 3 - Ficha para coleta de dados

Respostas materno-fetais à atividade física moderada na água para gestantes  
Percepção dolorosa no trabalho de parto: atividade física e níveis plasmáticos de  $\beta$ -endorfinas

#### IDENTIFICAÇÃO

1. Número do caso:

Grupo ☐ 1. Com hidroginástica      2. Sem hidroginástica

|                   | 1ª avaliação | 2ª avaliação | 3ª avaliação |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| Data da avaliação |              |              |              |

#### DADOS PESSOAIS

2. idade:  anos completos

3. escolaridade completa:

☐ semianalfabeto ☐ 1º grau ☐ 2º grau ☐ superior ☐ pós-graduado

4. data da última menstruação: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

5. Confiável: ☐ sim ☐ não

6. data provável do parto \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

7. peso antes de engravidar:  Kg. Confiável: ☐ sim ☐ não

8. Pratica regularmente alguma atividade física ? ☐ sim ☐ não

9. Já fez hidroginástica alguma vez? ☐ sim ☐ não

10. Você tem o hábito de bebida alcoólica? (etilismo) ☐ não ☐ sim

Quantas doses por dia?  ou Quantas doses por semana?

11. Você tem o hábito de fumar? (tabagismo) ☐ não ☐ sim

Quantos cigarros por dia?  Há quanto tempo?  anos



12. Você faz uso de qualquer outra droga? ☐ não ☐ sim

Qual? \_\_\_\_\_ Quantas doses por semana? ☐☐

13. Faz uso de medicamentos? ☐ 1. não 2. sim, qual? \_\_\_\_\_

14. Está em dieta para ganhar peso? 1. não 2. sim

15. Está em dieta para perder peso? ☐ 1. não 2. sim

16. 1ª avaliação (controle): ☐☐ semanas gestacionais (menor que 20 semanas)

17. 2ª avaliação (2º trimestre): ☐☐ semanas gestacionais (entre 22 e 26 semanas)

18. 3ª avaliação (3º trimestre): ☐☐ semanas gestacionais (entre 32 e 36 semanas)

#### QUEIXAS PRINCIPAIS:

1) nenhuma queixa; 2) enjôo; 3) tontura; 4) câibras; 5) edema de extremidade; 6) formigamentos; 7) varizes; 8) sangramento; 9) dores no abdome; 10) dores nas costas; 11) alterações na pressão; 12) incontinência urinária; 13) dor articular; 14) outros: \_\_\_\_\_

| 19. 1ª avaliação | 20. 2ª avaliação | 21. 3ª avaliação |
|------------------|------------------|------------------|
| 19a              | 20ª              | 21a              |
| 19b              | 20b              | 21b              |

#### EXAME FÍSICO

##### DADOS DA AVALIAÇÃO OBSTÉTRICA:

nenhuma intercorrência; 2) presença de placenta prévia; 3) sangramento; 4) perda de líquido amniótico; 5) modificação da cérvix(dilatação, esvaecimento,...); 6) outra causa de impedimento p/ ativ. Física

| 22. 1ª avaliação | 23. 2ª avaliação | 24. 3ª avaliação |
|------------------|------------------|------------------|
| 22a              | 23ª              | 24a              |
| 22b              | 23b              | 24b              |

##### MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS:

25. altura: \_\_ (cm)  
peso atual (kg)

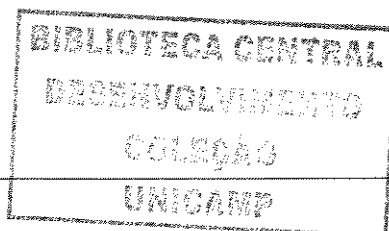
|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 26. 1ª avaliação | 27. 2ª avaliação | 28. 3ª avaliação |
|                  |                  |                  |
|                  |                  |                  |

#### COMPOSIÇÃO CORPORAL:

|                         | 1ª avaliação | 2ª avaliação | 3ª avaliação |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|
| dobra supra-ilíaca (mm) | 29.          | 30.          | 31.          |
| dobra tricipital (mm)   | 32.          | 33.          | 34.          |
| dobra subescapular (mm) | 35.          | 36.          | 37.          |
| dobra bicipital (mm)    | 38.          | 39.          | 40.          |

#### AVALIAÇÃO DE REPOUSO:

|                                                    | 1ª avaliação | 2ª avaliação | 3ª avaliação |
|----------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| F.C. deitada sobre o lado esquerdo (bpm)           | 41.          | 42.          | 43.          |
| P.A. SISTÓLICA basal deitada lado esquerdo (mmHg)  | 44.          | 45.          | 46.          |
| P.A. DIASTÓLICA basal deitada lado esquerdo (mmHg) | 47.          | 48.          | 49.          |
| P.A. SISTÓLICA basal sentada (mmHg)                | 50.          | 51.          | 52.          |
| P.A. DIASTÓLICA basal sentada (mmHg)               | 53.          | 54.          | 55.          |
| FCF (bpm)                                          | 56.          | 57.          | 58.          |
| β -endorfina                                       | 59.          |              | 60.          |
| F.C. sentada pré teste (bpm)                       | 61.          | 62.          | 63.          |
| Temperatura corporal (°C)                          | 64.          | 65.          | 66.          |
| VC (L)                                             | 67.          | 68.          | 69.          |
| V (L/min)                                          | 70.          | 71.          | 72.          |



TESTE DE ESFORÇO (Protocolo contínuo):

| Pot. | t (s) | 1ª avaliação |        |           |        | 2ª avaliação |        |           |        | 3ª avaliação |        |           |        |
|------|-------|--------------|--------|-----------|--------|--------------|--------|-----------|--------|--------------|--------|-----------|--------|
|      |       | FC (bpm)     | VC (L) | V (L/min) | T (°C) | FC (bpm)     | VC (L) | V (L/min) | T (°C) | FC (bpm)     | VC (L) | V (L/min) | T (°C) |
| 00W  | 2'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 01W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 10W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 20W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 30W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 40W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 50W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 60W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 70W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 80W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 90W  | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 100W | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 110W | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 120W | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 130W | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 140W | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
| 150W | 1'    |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
|      |       |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
|      |       |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |
|      |       |              |        |           |        |              |        |           |        |              |        |           |        |

| Tabela resumo do teste de esforço                  | 1ª avaliação | 2ª avaliação | 3ª avaliação |
|----------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Potência no limiar de anaerobiose (W)              | 102.         | 103.         | 104.         |
| F.C. no limiar de anaerobiose (bpm)                | 105.         | 106.         | 107.         |
| VC no limiar de anaerobiose (L)                    | 108.         | 109.         | 110.         |
| V no limiar de anaerobiose (L/min)                 | 111.         | 112.         | 113.         |
| Temperatura corporal no limiar de anaerobiose (°C) | 114.         | 115.         | 116.         |
| Potência no pico do esforço (W)                    | 117.         | 118.         | 119.         |
| F.C. no pico do esforço (bpm)                      | 120.         | 121.         | 122.         |
| VC no pico do esforço (L)                          | 123.         | 124.         | 125.         |
| V no pico do esforço (L/min)                       | 126.         | 127.         | 128.         |
| Temperatura corporal no pico do esforço (°C)       | 129.         | 130.         | 131.         |

## TRABALHO DE PARTO E PARTO

Admitida dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ às \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

132. peso na admissão para o parto: \_\_\_\_\_ kg.

133. analgesia [ ] sim [ ] não

134. dilatação na analgesia: \_\_\_\_\_ cm.

135. tipo da parto ☐

1. vaginal espontâneo 2. fórcepe de alívio 3. fórcepe de rotação 4. Cesárea

indicação \_\_\_\_\_

136. Peso do RN: \_\_\_\_\_ gr.

137. Apgar 1': \_\_\_\_\_

138. Apgar 5': \_\_\_\_\_

139. Adequação do peso do RN à Idade gestacional ☐

1. AIG 2. PIG 3. GIG

140. Capurro: ☐☐ semanas

142.  $\beta$ -endorfina à solicitação de analgesia ☐ ☐ ☐

143.  $\beta$ -endorfina à admissão no pré-parto: \_\_\_\_\_ pg/ml

144.  $\beta$ -endorfina após dilatação completa: \_\_\_\_\_ pg/ml



#### Anexo 4. Ficha para acompanhamento da hidroginástica

##### FICHA DE ACOMPANHAMENTO DA HIDROGINÁSTICA

Nome \_\_\_\_\_

RH \_\_\_\_\_

DPP \_\_\_\_\_ IG \_\_\_\_\_ semanas \_\_\_\_\_ dias

|                   |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|--|
| Data              |  |  |  |  |
| Idade Gestacional |  |  |  |  |
| PA1               |  |  |  |  |
| PA2               |  |  |  |  |
| FCr               |  |  |  |  |
| FC1               |  |  |  |  |
| FC2               |  |  |  |  |
| FCF               |  |  |  |  |

## Anexo 5. Ficha de acompanhamento da avaliação física

### FICHA DE ACOMPANHAMENTO DA AVALIAÇÃO FÍSICA

Nome \_\_\_\_\_

RH \_\_\_\_\_

DPP \_\_\_\_\_ IG \_\_\_\_\_ semanas \_\_\_\_\_ dias

|                   |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|--|
| Data              |  |  |  |  |
| Idade Gestacional |  |  |  |  |
| PA                |  |  |  |  |
| FC                |  |  |  |  |
| AU                |  |  |  |  |
| Peso              |  |  |  |  |
| Massa Magra       |  |  |  |  |
| Massa Gorda       |  |  |  |  |
| Dor lombar        |  |  |  |  |

## Anexo 6 - Carta de aprovação do projeto no CEP



FAACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
M Coxa Postal 611  
13083-970 Campinas-S.P.  
☎ 0\_\_19 7888936  
fax 0\_\_19 7888925  
✉ [ceo@cepesfcm.unicamp.br](mailto:ceo@cepesfcm.unicamp.br)

CEP, 12/06/C1  
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 103/2001

### I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "RESPOSTAS MATERNO FETAIS À ATIVIDADE FÍSICA MODERADA NA ÁGUA PARA GESTANTES"

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Sérgio Ricardo Cavalcante Lima

INSTITUIÇÃO: CAISM/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 30/05/2001

### II - OBJETIVOS

Avaliar a efetividade e segurança da realização de atividade física aeróbica moderada em água para gestantes.

### III - SUMÁRIO

Trata-se de um ensaio clínico aleatório e controlado. Serão analisadas 100 gestantes, 50 em cada grupo, sendo grupo A- realização de hidroginástica três vezes por semana, grupo B- sem hidroginástica. Serão avaliados os parâmetros cardio-respiratórios maternos e fetais pré e pós atividade física: pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória materna e frequência cardíaca fetal e, comparativamente para os dois grupos, serão avaliados o índice de massa corpórea, ganho ponderal materno, evolução da gestação, queixa de lombalgia, prega cutânea, prematuridade, tipo de parto, vitalidade do recém nascido, peso neonatal e adequação do peso a idade gestacional, além do grau de satisfação das mulheres.



#### IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

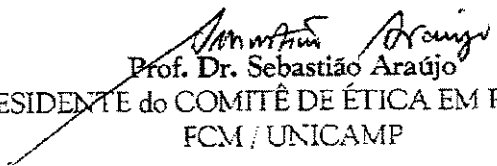
O estudo está bem estruturado. O Termo de Consentimento é simples, mas adequado ao tipo de estudo. Não tem problemas em termos éticos.

#### V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

#### VI - DATA DA REUNIÃO

Homologado na VI Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 12 de junho de 2001.

  
Prof. Dr. Sebastião Araújo  
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
FCM / UNICAMP

## Anexo 7 – Carta de aceitação do artigo pela revista Femina



### FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

Filiada à Associação Médica Brasileira

Av. das Américas, 8.445 - sala 711 - Barra da Tijuca

Rio de Janeiro - RJ - Brasil - 22793-081

Tel: 55 (21) 2487-6336 Fax: 55 (21) 2429-5133

E-mail: secretaria.executiva@febrasgo.org.br



SE/REV 0436-05

Rio de Janeiro, 04 de maio de 2005.

Ilmo.

**Dr. Sergio Ricardo Cavalcante**

Prezado Senhor,

Informamos que o seu trabalho intitulado: **“Exercícios Físicos na Água Durante a Gestação”**, cadastrado com o nº **015/05**, foi aprovado pelo **Conselho Editorial** e encontra-se em lista para publicação.

Agradecemos o envio do trabalho e esperamos continuar recebendo seus estudos para publicação em **Femina**, a revista mais prestigiada, e lida, de nossa especialidade no Brasil.

Atenciosamente,

  
**Mario Gaspare Giordano**  
Editor Científico de Femina

## **Anexo 8 - Aviso de recebimento do artigo pelo American Journal of Obstetrics and Gynecology**

**De:** The American Journal of Obstetrics & Gynecology  
**Para:** jgcecatti@terra.com.br  
**Data:** 15/08/05 15:24  
**Assunto:** Submission Confirmation

---

**Texto:**

08-15-2005

Dear Prof. Jose Guilherme Cecatti, PhD:

This acknowledges the receipt of your submission entitled, "Maternal and fetal outcomes following a program of water aerobics for sedentary pregnant women," to the American Journal of Obstetrics and Gynecology.

Please note: If any items were not included online, the submission will be considered incomplete and returned to the author.

Thank you for your careful attention to these details.

We will report the results of our review as quickly as possible. Also, you may log onto [www.edmgr.com/ajog](http://www.edmgr.com/ajog) as an author for details on the processing of your manuscript.

Thank you for your submission to the American Journal of Obstetrics and Gynecology.

Sincerely,

The Editors

Esta mensagem foi verificada pelo E-mail Protegido Terra.

Scan engine: McAfee VirusScan / Atualizado em 15/08/2005 / Vers?o: 4.4.00/4558

Proteja o seu e-mail Terra: <http://mail.terra.com.br/>

---

**Anexos:**