

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

PROGRAMAÇÃO FETAL E ESTADO NUTRICIONAL DE MENINAS
DOS 7 AOS 9 ANOS DE IDADE DA CIDADE DE VITÓRIA DE SANTO
ANTÃO - PE

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

PROGRAMAÇÃO FETAL E ESTADO NUTRICIONAL DE MENINAS
DOS 7 AOS 9 ANOS DE IDADE DA CIDADE DE VITÓRIA DE SANTO
ANTÃO - PE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Nutrição como
requisito para conclusão do Curso de
Bacharel em Nutrição

Aluna: Isabelle de Lima Fernandes

Orientadora: Dra. Carol Virgínia Góis Leandro

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2010

Dedicatória

Aos meus pais, Edvânia e Hélder, pelo amor, carinho, atenção, compreensão, apoio e paciência. Obrigada pela presença nos momentos decisivos da minha vida. Todo meu amor e gratidão.

Às minhas irmãs, Dani e Diane, pelo companheirismo, amizade, apoio e cumplicidade.

Ao meu namorado, Eduardo, pelo amor, apoio e companheirismo durante a graduação.

Agradecimentos

Acima de tudo, a DEUS, inspiração e força. Muitas foram às vezes em que senti sua forte presença, sempre me orientando e carregando em seus braços.

Àqueles que ajudaram na concretização deste trabalho, em especial a todos participantes do projeto “Crescer com saúde em Vitória de Santo Antão”.

Pelas amizades feitas durante a graduação, que não me deixavam fraquejar nas horas difíceis e, que estavam também presentes nos momentos mais felizes da minha vida... Vocês vão comigo para sempre!!!!

À Carol, orientadora da pesquisa, pelas orientações concedidas, pela paciência e disponibilidade.

Resumo

Programação fetal é o processo pelo qual um estímulo ou insulto, quando aplicado no período crítico do desenvolvimento, tem efeitos permanentes sobre a estrutura e funções do organismo, aumentando o risco de obesidade e patologias associadas na idade adulta. O objetivo foi avaliar a composição corporal e o estado nutricional a partir dos índices peso/altura, altura/idade e peso/idade de meninas de 7 aos 9 anos de idade que apresentaram ou não baixo peso ao nascer (BPN). Para isto foi realizada uma coorte retrospectiva com uma amostra de 61 meninas com idade entre 7 a 9 anos, subdividida de acordo com o peso ao nascer como indicador de desnutrição intra-uterina. Foram efetuadas as medidas antropométricas: massa corporal, estatura, altura sentado, e medição das dobras de adiposidade subcutânea tricipital e subescapular. A partir dessas medidas, foram realizados os cálculos para estimar a composição corporal e os índices que descrevem o estado nutricional. O teste t-student não-pareado foi utilizado para comparação entre crianças BPN e PN ($p < 0,05$). Para comparação entre as idades, foi utilizado o teste de análise de variância ANOVA, e o teste post-hoc de TUKEY ($p < 0,05$). As meninas de BPN apresentaram menor valor médio da dobra tricipital aos 7 anos de idade quando comparadas aos seus pares peso normal (PN). Aos 8 anos, as meninas BPN apresentaram maiores valores médios em todas as variáveis antropométricas estudadas. As meninas BPN aos 7 anos apresentaram menor valor médio do somatório de dobras, % de gordura corporal e massa gorda enquanto que aos 8 anos, apresentaram maiores valores quando comparadas com as de PN. As meninas BPN aos 8 anos apresentaram maiores valores médios comparativamente aos seus pares PN do índice peso/idade e do índice peso/estatura. Enquanto que aos 9 anos meninas BPN não houve nenhuma alteração quando comparadas às meninas PN. Os resultados se mostraram bastantes controversos indicando a necessidade de um novo estudo que leve em consideração os fatores ambientais e, analise qual fator é o mais determinante no estado nutricional desta população.

Descritores: Peso ao nascer. Estado nutricional. Programação fetal

Sumário

Revisão da Literatura.....	07
Objetivo	10
Hipóteses	11
Metodologia	12
Resultados	17
Discussões.....	21
Considerações Finais	23
Referências	24
Anexo I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	28
Anexo II - Parecer do Comitê de Ética.....	29
Anexo III - Ficha de Avaliação Antropométrica.....	30

Revisão da Literatura

Evidências epidemiológicas têm demonstrado que a deficiência nutricional na infância acompanhada de supernutrição e sedentarismo, *a posteriori*, aumentam o risco de obesidade e patologias associadas (hipertensão, diabetes tipo II, dislipidemias, hiperinsulinemia) na idade adulta (SAWAYA et al, 2003; SAWAYA et al, 2004; SAWAYA, ROBERTS, 2003; WALKER et al, 2002).

Vários estudos com animais vêm testando a hipótese da “origem fetal” ou “programação” através da desnutrição materna na gestação, exposição a hormônios ou fatores ambientais. A maioria desses estudos confirma que alterações no desenvolvimento fetal ou pós-natal podem levar a doenças crônicas na vida adulta (LANGLEY et al, 1994; DESAI et al, 1995; PASSOS et al, 2002; DE MOURA et al, 2007). A programação na lactação, determinada por fatores como desnutrição protéico-energética induz hipertiroxinemia, hiperleptinemia e hipoprolactinemia (DE MOURA et al, 2007; PASSOS et al, 2002; TREVENZOLI et al, 2007; ZAMBRANO et al, 2005).

O mecanismo subjacente parece estar associado aos efeitos irreversíveis da desnutrição no período crítico do desenvolvimento alterando o padrão de eventos celulares, com consequências deletérias tanto na aquisição de padrões fisiológicos maduros do organismo quanto para a ocorrência de eventos metabólicos, este fenômeno biológico é chamado de “programação” (LUCAS, 1991).

O termo “programação” é utilizado para descrever o processo pelo qual um estímulo ou insulto, quando aplicado no período crítico do desenvolvimento, tem efeitos permanentes sobre a estrutura e funções do organismo (LUCAS, 1991).

Recentes estudos demonstraram que os distúrbios no crescimento associados à desnutrição são relacionados ao aumento do índice peso/altura (SAWAYA et al, 2004). Na região Nordeste do Brasil, os estudos epidemiológicos sobre desnutrição infantil, obesidade e doenças correlatas têm relatado uma associação entre a prevalência de desnutrição infantil e de obesidade na vida adulta (LAURENTINO et al, 2005; FILHO et al, 2008; PEREIRA et al, 2007).

Para manter a composição e funções adequadas do organismo, se faz necessário o equilíbrio entre ingestão e necessidade de nutrientes. O estado nutricional expressa o grau no qual as necessidades fisiológicas por nutrientes estão sendo alcançadas (ACUÑA, CRUZ, 2004).

As alterações do estado nutricional contribuem para aumento da morbimortalidade. Assim sendo, tanto a desnutrição quanto o sobrepeso e obesidade predispõe a uma série de agravos à saúde e complicações graves, como, insuficiência cardíaca, tendência à infecção, deficiência de cicatrização de feridas, hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, diabetes mellitus tipo 2 (ACUÑA, CRUZ, 2004).

A avaliação nutricional é um instrumento diagnóstico, já que mede as condições nutricionais do organismo, verificando o crescimento e as proporções corporais em um indivíduo. Assim, determina o estado nutricional observando se está dentro do padrão esperado (MELLO, 2002).

O crescimento é considerado como um dos melhores indicadores de saúde da criança, devido a sua estreita dependência com as condições de vida desde o período intra-uterino. Tais condições determinam a possibilidade de atingir ou não o potencial máximo de crescimento, dotado pela carga genética de cada indivíduo (fator intrínseco) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

Os fatores extrínsecos que interferem na expressão do potencial genético envolvem a alimentação, a morbidade, condições socioeconômicas e ambientais, além do comprimento e peso ao nascer, comprovando a natureza multicausal do crescimento infantil (EICKMANN et al, 2006; MOTTA et al, 2005; TORRES, SILVA, 2007).

O peso ao nascer vem sendo também amplamente estudado em várias faixas etárias sobre sua associação com o estado nutricional. O BPN pode ser devido à prematuridade ou à restrição do crescimento intra-uterino predominantes em países desenvolvidos e países em desenvolvimento, respectivamente. A grande preocupação do baixo peso é por estar associada à maior dificuldade na amamentação, maior probabilidade de morbimortalidade infantil, além de contribuir para o déficit de crescimento e desenvolvimento, podendo, em longo prazo, estar relacionado com repercussões na vida adulta (EICKMANN et al, 2006; MOTTA et al, 2005; RUGOLO, 2005; SILVEIRA, HORTA, 2008).

Em uma revisão sistemática que buscou identificar associação entre o peso ao nascer e o excesso de peso em crianças de até sete anos de idade, foi possível encontrar associação positiva entre ambos apesar das inúmeras limitações dos estudos. Porém, ainda existem controvérsias quanto à relação entre peso ao nascer e obesidade/sobrepeso. As autoras desta revisão recomendam a realização de estudos que avaliem a associação de outras variáveis, ressaltando a importância dos aspectos pós natais (MARTINS, CARVALHO, 2006).

No primeiro ano de vida, estudos associaram o baixo peso ao nascer (BPN) com o déficit de peso (EICKMANN et al, 2006; MOTTA et al, 2005) e de crescimento (EICKMANN et al, 2006). Motta et al (2005) identificaram que a chance de apresentar risco nutricional aos 12 meses de idade foi 29 vezes maior para as crianças que nasceram com peso entre 1,5 e 2,499g em relação às crianças com peso de nascimento $\geq 3,500$ g.

O BPN triplicou a chance da criança ter déficit de peso aos 5 anos (VITOLO et al, 2008) e entre crianças de 6 a 10 anos, determinou menores valores de escore Z de estatura/idade (E/I), assim como, redução da área muscular do braço (AMB) ressaltando o aspecto sequelar desse agravo na vida futura (SARNI et al, 2005). Estudo realizado entre crianças frequentadoras de creches públicas (SP), entretanto, não observou associação entre retardo de crescimento com peso ao nascer (FISBERG, MARCHIONI, CARDOSO, 2004).

Em um estudo realizado com crianças menores de cinco anos Vitolo et al (2008) verificaram que o excesso de peso nesta idade esteve positivamente associado ao peso do nascimento ≥ 2.500 g.

Também observado em crianças e adolescentes mexicanas entre 6 a 13 anos, o peso ao nascer acima de 2.890g foi um dos fatores de risco para sobrepeso e obesidade, além de atividades sedentárias (a partir de 1,6 horas/dias) e valores elevados de frequência de consumo de alimentos de “risco”. Práticas de atividade física foram identificadas como fator de proteção (MORAES et al, 2006).

O presente estudo se justifica por fornecer os primeiros dados para futuras estratégias de intervenção, no âmbito do estudo da programação fetal. Ademais, a escassez de informações acerca deste tema em crianças de comunidades rurais do Estado de Pernambuco irá constituir-se num fator agregador na área do conhecimento de saúde pública.

Objetivos

Geral

Avaliar a composição corporal e o estado nutricional a partir dos índices peso/altura, altura/idade e peso/idade de meninas de 7 aos 9 anos de idade que apresentaram ou não baixo peso ao nascer.

Objetivo Específico

1. Avaliar o percentual de gordura corporal de meninas nascidas ou não com baixo peso.
2. Avaliar o índice de massa corporal de meninas nascidas ou não com baixo peso.
3. Avaliar os índices de estado nutricional e correlacionar com o baixo peso ao nascer em meninas.

Hipóteses

O baixo peso ao nascer está positivamente relacionado com o aumento do percentual de gordura corporal e com os índices de estado nutricional de meninas dos 7 aos 9 anos de idade.

Metodologia

Caracterização da Amostra

O presente estudo foi realizado na cidade de Vitória de Santo Antão, localizada na Zona da Mata Sul do estado de Pernambuco. O estudo se caracteriza por ser uma coorte retrospectiva onde uma amostra de 61 meninas com idade entre 7 a 9 anos, foi subdividida de acordo com o peso ao nascer como indicador de desnutrição intra-uterina (Quadro 1).

Quadro 1 - Número total de alunos divididos segundo o peso ao nascer e a idade

	7 anos		8 anos		9 anos		Total	
	<i>PN</i>	<i>BPN</i>	<i>PN</i>	<i>BPN</i>	<i>PN</i>	<i>BPN</i>	<i>PN</i>	<i>BPN</i>
Feminino	15	6	13	7	14	6	42	19

PN = Peso Normal e **BPN** = baixo peso ao nascer

A divisão dos grupos pelo peso ao nascer seguiu os critérios estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1992): peso normal (PN, 3000g e 3999g) e baixo peso ao nascer (BPN, entre 1000g e 2499g). A amostra foi calculada utilizando-se técnicas estatísticas de acordo com as normas científicas com margem de erro de $\pm 5\%$ e o grau de confiança de 95% e $p < 0,05$. Estimando-se um risco de 2.0 para eventos nas crianças expostas comparativamente às crianças não-expostas.

O peso ao nascer foi obtido a partir da declaração de nascido vivo e da carteira de saúde. Estes dados foram confirmados segundo os dados de nascidos vivos, cedidos pela Secretaria de Saúde do Município de Vitória de Santo Antão. A

detecção de qualquer distúrbio neurológico ou físico serviu como critério de exclusão.

Para participação no projeto, foram enviados termos de consentimento com um texto explicativo sobre o projeto de pesquisa e somente os alunos que apresentavam as fichas assinadas pelos pais ou responsáveis poderiam participar do estudo (ANEXO I).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco, sob número: Of.Nº 231/2009 – CEP/CCS. Registro do SISNEP FR – 261629 CAAE – 0175.0.172.000-09. Registro CEP/CCS/UFPE Nº 178/09 (ANEXO II).

Avaliação Antropométrica

Foram efetuadas as seguintes medidas antropométricas: massa corporal, estatura, altura sentado, e medição de duas dobras de adiposidade subcutânea (tricipital e subescapular) seguindo os critérios estabelecidos em estudo prévio (LUKASKI, 1987). Foi utilizada uma ficha de avaliação antropométrica para a coleta de dados (ANEXO III).

Para avaliação da massa corporal foi utilizada uma balança de plataforma com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 100 g. O avaliado, com o mínimo de roupa possível e descalço era posicionado em pé, de costas para a escala de medida da balança, sobre a plataforma, em posição ereta (ortostática). Os pés deveriam estar afastados à largura dos quadris, o peso do corpo distribuído igualmente em ambos os pés, os braços lateralmente ao longo do corpo e o olhar em um ponto fixo à sua frente, de modo a evitar oscilações na escala de medida.

Para avaliação da estatura foi utilizado um estadiômetro (marca Sunny) com escala de precisão de 0,1 cm. Foi medida a distância entre os dois planos que tangenciam o vértex (ponto mais alto da cabeça) e a planta dos pés com a cabeça orientada no plano de Frankfurt. No momento de definição da medida, o avaliado deveria estar em apneia e com as superfícies posteriores dos calcânhares, da cintura pélvica, da cintura escapular e da região occipital em contato com a escala de medida.

Altura tronco-cefálica ou altura sentado é a distância em projeção compreendida entre o plano tangencial ao vértex e as espinhas isquiáticas (apoio das nádegas), estando o avaliado sentado em um banco com 50 cm de altura. Para avaliação da altura sentado foi utilizado um estadiômetro (marca Sunny) com precisão de 0,1 cm.

O perímetro cefálico é descrito como a circunferência “frontoccipital” ou como a circunferência “Frankfurt Plane”, correspondendo ao perímetro cefálico máximo. Para avaliação do perímetro cefálico foi utilizada uma fita métrica. A fita, de material inextensível, é então passada ao redor da cabeça, da esquerda para direita, e cruzada na frente do observador. Usando o dedo médio, pressionou-se a fita sobre a testa, movendo-a para cima e para baixo, determinando a parte mais anterior da cabeça. Isso feito repetiu-se a manobra para determinar a porção mais posterior da região occipital. Uma vez determinados os dois pontos, a fita é puxada para comprimir o cabelo, e a leitura é feita, considerando-se a última unidade de medida completa. Foram efetuadas duas medidas e o resultado foi a média entre as duas.

Para avaliação das dobras de adiposidade subcutânea tricipital (D-Tric) e subescapular (D-Sub) foi utilizado um plissômetro de marca Lange, com escala de 0 a 60 mm, resolução de 1,0mm e pressão constante de 10 g/mm². Todas as avaliações foram realizadas sempre no hemicorpo direito do avaliado na região tricipital e subescapular, e repetida duas vezes em cada local, ocorrendo uma terceira medição sempre que a diferença entre a primeira e a segunda medição excedia 5%. No final, foi extraída a média aritmética entre os dois valores mais próximos obtidos.

Na região tricipital, a referência anatômica para medida da espessura da dobra cutânea foi definida paralelamente ao eixo longitudinal do braço em sua face posterior, na distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e o processo do olecrano da ulna. Ponto anatômico idêntico ao adotado para as medidas do perímetro do braço. A dobra cutânea é pinçada verticalmente, acompanhando o sentido anatômico do músculo tricipital.

Cálculo de indicadores da composição corporal

A partir das medidas antropométricas, foram realizados os seguintes cálculos para estimar a composição corporal das crianças:

$$\text{Índice de Massa Corporal (IMC)} = \text{massa corporal (Kg)} / \text{estatura}^2 (\text{m}^2)$$

$$\Sigma \text{ de dobras de adiposidade: D-Tric} + \text{D-Sub.}$$

Para o cálculo do percentual de gordura corporal (%GC) foram utilizadas as equações descritas na tabela I.

A partir dos valores do percentual de gordura corporal, foram calculados os valores de massa gorda (MG) e massa magra (MM) de acordo com Lukaski (1987).

$$\text{MG (kg)} = \text{massa corporal (kg)} \times \% \text{ gordura corporal} / 100$$

$$\text{MM (kg)} = \text{massa corporal (kg)} - \text{massa gorda}$$

Tabela I - Equações de predição da percentagem de gordura (LOHMAN E GOING, 2006)

Σ TRÍCEPS E SUBESCAPULAR

(< 35mm)

$$\% \text{ gordura corporal} = 1,33 * (\Sigma \text{tric+sub}) - 0,013 (\Sigma \text{tric+sub})^2 + 2,5$$

(Feminino)

Σ TRÍCEPS E SUBESCAPULAR

(> 35mm)

$$\% \text{ gordura corporal} = 0,546 * (\Sigma \text{tric+sub}) + 9,7$$

(Feminino)

Cálculo dos índices do estado nutricional

A partir dos dados antropométricos, foram calculados os índices que descrevem o estado nutricional segundo a OMS (2006): *i* – peso/estatura; *ii* – estatura/idade; *iii* - peso/idade.

Análise Estatística

Os dados estão apresentados como média e desvio-padrão para as variáveis paramétricas e mediana e valores mínimos e máximos para as variáveis não-paramétricas. O teste t-student não-pareado foi utilizado para comparação entre crianças BPN e PN. Para comparação entre as idades, foi utilizado o teste de análise de variância ANOVA, e o teste post-hoc de TUKEY. O nível de significância foi mantido em 0,05 em todos os casos.

Resultados

Análise descritiva das variáveis antropométricas

A análise descritiva dos dados antropométricos está apresentada na tabela II. As meninas de BPN apresentaram menor valor médio da dobra tricipital aos 7 anos de idade quando comparadas aos seus pares PN. Aos 8 anos, as meninas BPN apresentaram maiores valores médios em todas as variáveis antropométricas estudadas, enquanto que aos 9 anos não houve nenhuma alteração quando comparadas às meninas PN.

Na comparação entre as idades dentro de cada grupo (BPN e PN), foram observadas alterações em todas as variáveis, exceto para o IMC, em meninas BPN aos 8 anos quando comparadas aos seus pares de 7. Já as meninas PN apresentaram aumento de valores médios da massa corporal, estatura e altura sentado aos 9 anos de idade quando comparadas às meninas de 7 e 8 anos. Nesta idade, as meninas BPN apresentaram maiores valores médios nessas mesmas variáveis quando comparadas com as meninas BPN aos 7 anos de idade.

Tabela II. Estudo descritivo das variáveis antropométricas de meninas nascidas com peso normal (PN) ou baixo peso (BPN). Os valores estão expressos em média e desvio padrão.

	Feminino					
	7 anos		8 anos		9 anos	
	PN	BPN	PN	BPN	PN	BPN
	(n=15)	(n=6)	(n=13)	(n=7)	(n=14)	(n=6)
Massa (Kg)	26,2 ± 5,0	22,6 ± 3,3	26,9 ± 3,2	36,1 ± 10,7 ^{*a}	35,3 ± 9,7 ^{ab}	34,3 ± 8,5 ^a
Estatura (cm)	126,4 ± 5,5	122,0 ± 6,7	128,5 ± 6,1	135,6 ± 5,3 ^{*a}	138,9 ± 8,1 ^{ab}	138 ± 9,4 ^a
IMC (Kg/cm ²)	16,3 ± 2,4	15,1 ± 1,2	16,4 ± 2,0	19,5 ± 5,0 [*]	18,1 ± 3,8	17,8 ± 3,3
Altura Sentado (cm)	115,9 ± 2,5	114,3 ± 4,1	118,2 ± 2,9	122,4 ± 2,8 ^{*a}	122,2 ± 4,3 ^{ab}	121,5 ± 5,3 ^a
Perímetro cefálico (cm)	51,1 ± 1,4	50,9 ± 0,7	51,2 ± 1,2	53,7 ± 1,5 ^{*a}	51,8 ± 1,4	52,3 ± 1,9
Dobra Tricipital (mm)	14,0 ± 3,7	11,4 ± 2,1 [*]	12,0 ± 3,3	19,3 ± 6,0 ^{*a}	15,8 ± 7,5	13,8 ± 3,5
Dobra Subescapular (mm)	10,5 ± 6,0	8,1 ± 2,3	9,0 ± 3,5	20,5 ± 13,8 ^{*a}	14,5 ± 12	12,6 ± 4,9

IMC = índice de massa corporal.

* $P < 0.05$ BPN vs PN utilizando o teste *t-student*.

^a $P < 0.05$ vs 7 anos dentro de cada grupo (BPN e PN) utilizando o teste ANOVA, seguido do test post-hoc de Tukey.

^b $P < 0.05$ vs 8 anos dentro de cada grupo (BPN e PN) utilizando o teste ANOVA, seguido do test post-hoc de Tukey.

Análise descritiva das variáveis de composição corporal

A análise descritiva dos dados de composição corporal está apresentada na tabela III. As meninas BPN apresentaram menor valor médio do somatório de dobras, % de gordura corporal e massa gorda aos 7 anos de idade quando comparadas aos seus pares PN. Aos 8 anos, as meninas BPN apresentaram maiores valores no somatório de dobras, %GC e MG. Não houve alteração entre meninas BPN e PN aos 9 anos.

Na comparação entre as idades dentro de cada grupo (BPN e PN), as meninas PN apresentaram maiores valores de MM aos 9 anos quando comparadas às meninas de 7 e 8 anos. As meninas BPN aos 8 anos de idade apresentaram maiores valores do somatório de dobras, %GC, MG e MM com relação aos seus pares de 7 anos. As meninas BPN aos 9 anos de idade apresentaram maiores valores de MG e MM quando comparadas às meninas de 7 anos.

Tabela III. Estudo descritivo das variáveis de composição corporal de crianças nascidas com peso normal (PN) ou baixo peso (BPN). Os valores estão expressos em média e desvio padrão.

	Feminino					
	7 anos		8 anos		9 anos	
	PN	BPN	PN	BPN	PN	BPN
	(n=15)	(n=6)	(n=13)	(n=7)	(n=14)	(n=6)
Σ dobras (Tric+Sub) (mm)	24,6 ± 9,5	19,5 ± 4,2*	21,0 ± 5,9	39,8 ± 17,8* ^a	30,3 ± 19,2	26,4 ± 7,7
% Gordura corporal	23,1 ± 5,2	18,2 ± 3,8*	19,3 ± 4,7	28,2 ± 4,3* ^a	21,4 ± 6,9	23,3 ± 5,5
Massa gorda (Kg)	6,3 ± 2,6	4,2 ± 1,2*	5,3 ± 1,8	10,4 ± 4,4* ^a	8,1 ± 4,4	8,4 ± 3,6 ^a
Massa magra (Kg)	19,9 ± 2,6	18,4 ± 2,4	21,7 ± 1,9	25,7 ± 6,5 ^a	27,3 ± 5,7 ^{ab}	25,9 ± 5,2 ^a

* $P < 0.05$ BPN vs PN utilizando o teste *t-student*.

^a $P < 0.05$ vs 7 anos dentro de cada grupo (BPN e PN) utilizando o teste ANOVA, seguido do test post-hoc de Tukey.

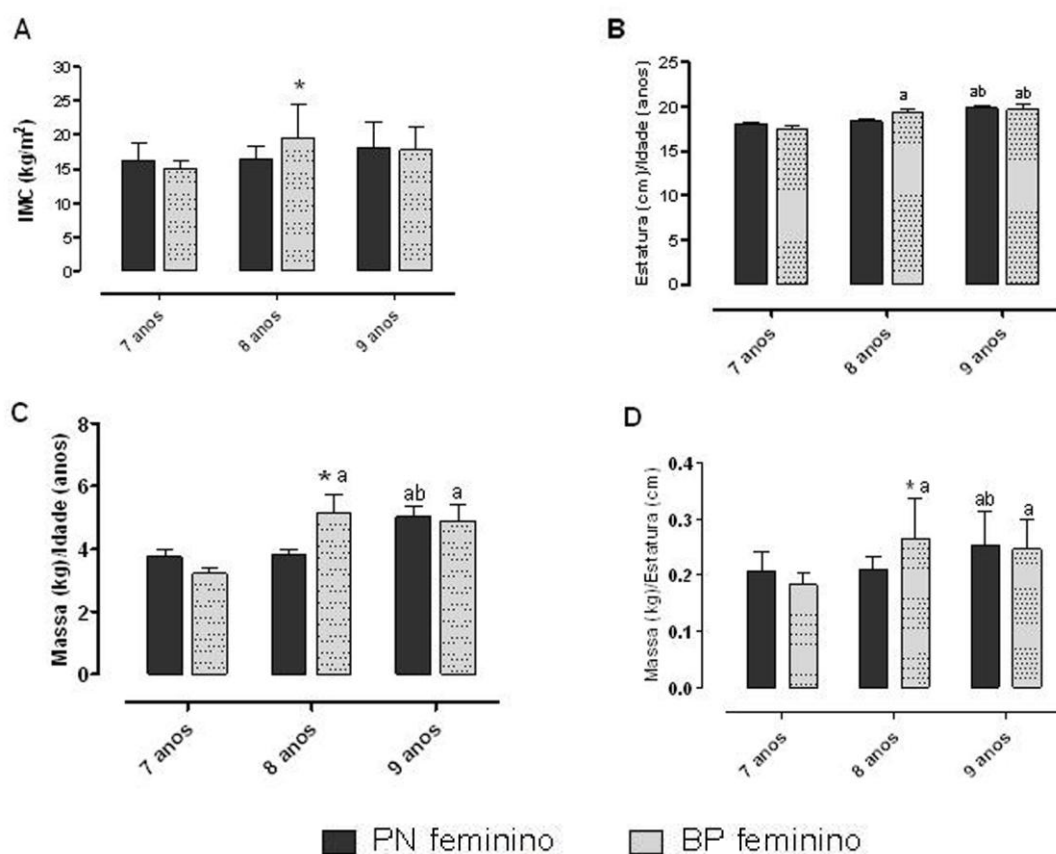
^b $P < 0.05$ vs 8 anos dentro de cada grupo (BPN e PN) utilizando o teste ANOVA, seguido do test post-hoc de Tukey.

Análise dos índices de estado nutricional

Aos 8 anos, meninas baixo peso apresentaram maiores valores de IMC quando comparados aos seus pares PN. Na comparação intra-grupo quanto à idade, não houve alteração em relação ao IMC (Figura A). Com relação ao índice estatura/idade, não houve diferença entre os grupos BPN e PN. Contudo, para este índice, as meninas BPN aos 8 anos apresentaram maiores valores quando comparadas aos 7 anos. Aos 9 anos, todos os grupos apresentaram um aumento neste índice quando comparados a ambos 7 e 8 anos (Figura B).

Para o índice massa/idade, as meninas BPN aos 8 anos de apresentaram maiores valores médios comparativamente aos seus pares PN e em relação às meninas de 7 anos. Aos 9 anos, meninas BPN apresentaram maiores valores médios quando comparados aos seus respectivos pares aos 7 anos, enquanto que meninas PN apresentaram maiores valores em comparação tanto aos 7 quanto aos 8 anos (Figura C).

Em relação ao índice massa/estatura, as meninas BPN aos 8 anos apresentaram maiores valores médios comparativamente aos seus pares PN, e em relação às meninas de 7 anos. Meninas BPN aos 9 anos apresentaram maiores valores médios quando comparados aos seus respectivos pares aos 7 anos, enquanto que as meninas PN apresentaram maiores valores em comparação tanto aos 7 quanto aos 8 anos (Figura D).



* $P < 0.05$ BPN vs PN utilizando o teste *t-student*.

^a $P < 0.05$ vs 7 anos dentro de cada grupo (BPN e PN) utilizando o teste ANOVA, seguido do test post-hoc de Tukey.

^b $P < 0.05$ vs 8 anos dentro de cada grupo (BPN e PN) utilizando o teste ANOVA, seguido do test post-hoc de Tukey.

Discussões

Em um estudo realizado no Reino Unido, o peso ao nascer não se correlacionou com as dobras cutâneas tricipital e subescapular em idosos (SAYER et al, 2004). O mesmo encontrado no presente estudo aos 9 anos. Enquanto que aos 7 anos, crianças nascidas com baixo peso ao nascer (BPN) apresentaram menor valor médio da dobra tricipital em relação as de peso normal e, aos 8 anos, apresentaram maior valor médio da mesma medida.

Em vários estudos é demonstrada a relação do peso ao nascer com a altura alcançada. Vitolo et al (2008), demonstraram que crianças menores de 5 anos nascidas com BPN apresentaram baixa estatura. Em outros estudos, maiores valores de peso ao nascer foram associados positivamente com a altura mais tarde (CHOMTHO et al, 2008; VICTORA et al, 2007).

Apesar dos estudos apontarem o BPN como contribuinte no déficit de crescimento, Ong et al (2000) em um estudo longitudinal, detectaram que crianças aos 5 anos nascidas com menor peso, eram mais pesadas, mais altas e com maior IMC. E em outro estudo na Dinamarca, o ganho de peso no primeiro ano de vida, foi maior nas crianças com menor peso ao nascer (BAKER et al, 2004). Resultados encontrados aos 8 anos de idade neste estudo.

Em estudos anteriores, o menor peso ao nascer, aumentou a porcentagem de gordura corporal e massa gorda dos 5 aos 9 anos de idade (ELIA et al, 2007; ONG et al, 2000). Entre os 2 e 6 anos, crianças nascidas com BPN ganharam mais gordura total e abdominal (ILBÁÑEZ et al, 2008). Resultado encontrado nas crianças com 8 anos na nossa investigação demonstrando um provável *catch up* de crescimento. Já em outro estudo, não houve associação do peso ao nascer com a massa gorda (CHOMTHO et al, 2008), em conformidade com este que não encontrou associação nas crianças com 9 anos.

Sayear et al (2004) relataram que o maior peso ao nascer foi significativamente associado ao IMC e a massa livre de gordura, mas não com medidas de massa gorda no adulto, já o ganho de peso até 1 ano de idade foi associado também com a massa gorda. Sugerindo que o ambiente pós-natal pode

ser mais influente que o pré-natal no desenvolvimento da obesidade na vida adulta. ELIA et al (2007), mostraram que crianças entre 6 e 9 anos nascidos com maior peso, tinham maior massa livre de gordura. Enquanto que o nosso estudo não apresentou relação entre o peso ao nascer e massa livre de gordura.

Estudo realizado em São Paulo, com crianças entre 6 e 10 anos, o BPN implicou em maior risco de falha no crescimento, com detrimento dos índices estatura/idade (E/I) e peso/idade (P/I) (SARNI et al, 2005). No estudo de Vitolo et al (2008), o déficit de peso/estatura (P/E) associou-se ao BPN em menores de 5 anos.

Yamamoto et al (2009), relataram que crianças nascidas com peso ao nascer inadequado (PNI) apresentaram E/I inferior quando comparados com as nascidas com peso adequado. Em nosso estudo, o BPN não alterou de forma significativa o índice E/I quando comparado ao peso normal, porém, aumentou os valores dos índices P/I e P/E aos 8 anos, demonstrando que o peso ao nascer é um preditor forte do aumento de adiposidade na infância podendo posteriormente levar a obesidade e aparecimento de doenças metabólicas na vida adulta (SAWAYA et al, 2004).

Uma vez que o BPN representa um insulto durante a fase crítica de desenvolvimento, crianças nascidas com peso normal deveriam ter apresentado maiores valores de crescimento quando comparados às nascidas com BPN. Dessa forma outros fatores podem ter influenciado mais fortemente na determinação do crescimento que o peso ao nascer, já que o crescimento infantil é multifatorial.

O peso ao nascer é apenas uma medida bruta do crescimento fetal e da nutrição intra-uterina. Outros índices como comprimento, perímetro cefálico, peso placentário, relação peso placentário/peso ao nascer, circunferência abdominal e índice ponderal (peso/comprimento) refletem com mais precisão o tempo, a gravidade e a resposta do feto ao agravo intra-uterino (ADABAG, 2001).

Apesar do peso ao nascer ser uma variável que vem sendo amplamente estudada em relação às repercussões em curto e longo prazo, se constata limitações metodológicas nos estudos realizados e resultados controversos.

Considerações Finais

Os resultados se mostraram bastantes controversos, apenas aos 8 anos houve conformidade com a teoria da programação fetal, ou seja, meninas nascidas com baixo peso apresentaram maior percentual de gordura, e maiores valores dos índices peso/idade e peso/estatura nesta idade.

Isso se deve possivelmente, ao pequeno número da amostra e por não ter analisado outros fatores pré ou pós-natais que podem influenciar o estado nutricional além do peso ao nascer.

O papel do peso ao nascer nas alterações do estado nutricional poderia ser reforçado ou atenuado, dependendo de outras variáveis que podem refletir as características socioeconômicas e culturais que distinguem cada região, atribuindo-se maior ou menor peso aos fatores pós-natais.

Desta forma, é de suma importância a realização de um novo estudo que leve em consideração os fatores ambientais e, analise qual fator é o mais determinante no estado nutricional desta população, pois essa informação é fundamental para o desenvolvimento e avaliação de políticas públicas voltadas à equidade em saúde.

Referências

ACUÑA, K; CRUZ, T. Avaliação do Estado Nutricional de Adultos e Idosos e Situação Nutricional da População Brasileira. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 48, n. 3, p. 345-361, 2004.

ADABAG, A. S. Birth weight and the future risk of cardiovascular disease: Does intrauterine malnutrition have a role in fetal programming? **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, v. 138, n. 6, p. 378-386, 2001.

BAKER, J. L. et al. Maternal prepregnant body mass index, duration of breastfeeding, and timing of complementary food introduction are associated with infant weight gain. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, p. 1579-1588, 2004.

BRASIL. Resolução nº 196/96. Dispõe sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília, DF, CONEP, 1996. 24p.

BRASIL. Secretaria de Políticas de Saúde. **Saúde da criança**: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

CHOMTHO, S. et al. Associations between birth weight and later body composition:evidence from the 4-component model. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, p. 1040-1048, 2008.

DE MOURA, E. G. et al. Malnutrition during lactation changes growth hormone mRNA expression in offspring at weaning and in adulthood. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 18, n. 2, p. 134-139, 2007.

DESAI, M. et al. Adult glucose and lipid metabolism may be programmed during fetal life. **Biochemical Society Transactions**, v. 23, n. 2, p. 331-335, 1995.

EICKMANN, S. H. et al. Crescimento de nascidos a termo com peso baixo e adequado nos dois primeiros anos de vida. **Revista Saúde Pública**, v. 40, n. 6, p. 1073-1081, 2006.

ELIA, M. et al. Fetal programming of body dimensions and percentage body fat measured in prepubertal children with a 4-component model of body composition, dual-energy X-ray absorptiometry, deuterium dilution, densitometry, and skinfold thicknesses. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p. 618-624, 2007.

FILHO, M. B. et al. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24 Sup 2, p. S247-S257, 2008.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; CARDOSO, M. R. A. Estado nutricional e fatores associados ao déficit de crescimento de crianças freqüentadoras de creches públicas do Município de São Paulo, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 812-817, 2004.

ILBÁÑEZ, L. et al. Early Development of Visceral Fat Excess after Spontaneous Catch-Up Growth in Children with Low Birth Weight. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 93, n. 3, p. 925-928, 2008.

LANGLEY, S. C. et al. Altered glucose tolerance in rats exposed to maternal low protein diets in utero. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 109, n. 2, p. 223-229, 1994.

LAURENTINO, G. E. et al. Height deficit in school aged children: a multivariate analysis of possible risk factors, Pernambuco-1997, **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 55, n. 2, p. 144-153, 2005.

LOHMAN, T. G.; GOING, S. B. Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 27, n. 4 Suppl Growth Standard, p. S314-325, 2006.

LUCAS, A. Programming by early nutrition in man. **Ciba Foundation Symposium**, v. 156, p. 38-50, 1991.

LUKASKI, H. C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 46, n. 4, p. 537-556, 1987.

MARTINS, E. B.; CARVALHO, M. S. Associação entre peso ao nascer e o excesso de peso na infância: revisão sistemática. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 11, p. 2281-2300, 2006.

MELLO, E. D. O que significa a avaliação do estado nutricional. **Jornal de Pediatria**, v. 78, n. 5, p. 357-358, 2002.

MORAES, S. A. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade e fatores associados em escolares de área urbana de Chilpancingo, Guerrero, México, 2004. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1289-1301, 2006.

MOTTA, M. E. F. A. et al. O peso ao nascer influencia o EN ao final do primeiro ano de vida?. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 81, n. 5, p. 377-382, 2005.

ONG, K. K. L. et al. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. **British Medical Association**, v. 320, n. 7240, p. 967-971, 2000.

PASSOS, M. C. et al. Long-term effects of malnutrition during lactation on the thyroid function of offspring. **Hormone and Metabolic Research**, v. 34, n. 1, p. 40-43, 2002.

PEREIRA, R. C. et al. Eficácia da suplementação de ferro associado ou não à vitamina A no controle da anemia em escolares, **Caderno de Saúde Pública**, v. 23, n. 6, p. 1415-1421, 2007.

RUGOLO, L. M. S. S. Peso de nascimento: motivo de preocupação em curto e longo prazo. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 81, n. 5, p. 359-360, 2005.

SARNI, R. O. S. et al. Baixo peso ao nascer: influência na pressão arterial, composição corporal e antropometria. **Arquivo Medicos do ABC**, v. 30, n. 2, p. 76-82, 2005.

SAWAYA, A. L.; ROBERTS. S. Stunting and future risk of obesity: principal physiological mechanisms. **Caderno de Saúde Pública**, v. 19 Suppl 1, p. S21-28, 2003.

SAWAYA, A. L. et al. The link between childhood undernutrition and risk of chronic diseases in adulthood: a case study of Brazil, **Nutrition Reviews**, v. 61, n. 5 Pt 1, p. 168-175, 2003.

SAWAYA, A. L. et al. Long-term effects of early malnutrition on body weight regulation. **Nutrition Reviews**, v. 62, n. 7 Pt 2, p. S127-133, 2004.

SAYER, A. A. et al. Birth weight, weight at 1 y of age, and body composition in older men: findings from the Hertfordshire Cohort Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, p. 199-203, 2004.

SILVEIRA, V. M. F.; HORTA, B. L. Peso ao nascer e síndrome metabólica em adultos: meta-análise. **Revista Saúde Pública**, v. 42, n. 1, p. 10-18, 2008;

TORRES, I. H. B.; SILVA, G. A. P. Crescimento da criança. In: LIMA, M.; MOTTA, M. E.; ALVES, G. **Saúde da criança: para entender o normal**. Recife: Editora Universitária, p. 23-31. 2007.

TREVENZOLI, I. H. et al. Neonatal hyperleptinaemia programmes adrenal medullary function in adult rats: effects on cardiovascular parameters. **The Journal of Physiology** v. 580, n. Pt. 2, p. 629-637, 2007.

VICTORA, C. G. et al. Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. **Acta Pædiatrica**, v. 96, n. 2, p. 296-300, 2007.

VITOLO, M. R. et al. Alguns fatores associados a excesso de peso, baixa estatura e déficit de peso em menores de 5 anos. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 3, p. 251-257, 2008.

WALKER, S. P., P. S. GASKIN, et al. The effects of birth weight and postnatal linear growth retardation on body mass index, fatness and fat distribution in mid and late childhood. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 3, p. 391-396, 2002.

WHO. Ottawa Charter for Health Promotion. Geneva: World Health Organization. 1986.

YAMAMOTO, R. M. et al. Peso insuficiente ao nascer e crescimento alcançado na idade pré-escolar, por crianças atendidas em creches filantrópicas do município de Santo André, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 9, n. 4, Recife, 2009.

ZAMBRANO, E. et al. A maternal low protein diet during pregnancy and lactation in the rat impairs male reproductive development. **The Journal of Physiology**, v. 563, n. Pt 1, p. 275-284, 2005.

Anexo I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Nome da Pesquisa: Programação Fetal, desenvolvimento neuromotor, aptidão física e composição corporal: estudo com crianças dos 7 aos 10 anos da Zona da Mata do Estado de Pernambuco

Pesquisador responsável: Carol Virginia Góis Leandro - Universidade Federal de Pernambuco
Rua: Olivia Menelau – 445 – Imbiribeira
CEP: 51140-110 – Recife /Pernambuco
Fone: (081) 8614-0464

Pesquisador responsável: Marcos Andre Moura dos Santos
Rua do Futuro – 123 – Graças – Recife/PE
CEP: 52050-010 – Recife /Pernambuco
Fone: (081) 9292-1649

Local do estudo: Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória - Núcleo de Nutrição. Rua: Alto do Reservatório, S/N Bela Vista
55608-680 - Vitoria de Santo Antão, PE - Brasil
Telefone: (081) 35233351

O seu filho foi escolhido entre as crianças que nasceram no Município Vitoria de Santo Antão no período de 1999 a 2003, para fazer parte de um estudo a ser realizado pelo Centro Acadêmico de Vitoria- UFPE, e tem como objetivo é avaliar o nível de aptidão física, o desenvolvimento neuromotor (coordenação corporal e equilíbrio), o nível de atividade física diário, bem como avaliar, algumas medidas corporais.

Para avaliarmos o perfil de crescimento, estado nutricional, aptidão física e a coordenação e equilíbrio corporal do seu filho, vamos precisar medir o seu peso corporal, altura em pé e sentado, circunferência da cabeça, do braço, da cintura e do quadril e os depósitos de gordura do corpo. Como também realizaremos testes de: velocidade, força, resistência, agilidade, flexibilidade e um teste de coordenação e equilíbrio corporal. Ainda será aplicado um questionário para saber sobre as atividades físicas diárias do seu filho durante uma semana. Vamos também avaliar a pressão arterial. Essas avaliações serão realizadas em dois momentos e as crianças serão levadas para o Centro Acadêmico Vitoria em uma condução específica deste projeto ou se possível as avaliações serão realizadas na própria escola.

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL

Li e entendi as informações descritas neste estudo e todas as minhas dúvidas em relação à participação do meu filho _____ nesta pesquisa, sendo estas respondidas satisfatoriamente.

Dou livremente o consentimento para participação do meu filho neste estudo até que decida pelo contrário.

Assinatura do pai ou responsável: _____ Data: _____

PESO AO NASCER DA CRIANÇA:

DECLARAÇÃO DO PESQUISADOR

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento livre e esclarecido deste pai ou responsável para a participação nesta pesquisa.

Assinatura do pesquisador: _____ Data: _____

Anexo II – Parecer do Comitê de Ética



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. Nº. 231/2009 - CEP/CCS

Recife, 20 de agosto de 2009

Registro do SISNEP FR – 261629

CAAE – 0175.0.172.000-09

Registro CEP/CCS/UFPE Nº 178/09

Título: **"Programação perinatal e desenvolvimento neuromotor: estudo com crianças dos 7 aos 10 anos da Zona da Mata do Estado de Pernambuco"**.

Pesquisadora Responsável: Carol Virgínia Góis Leandro.

Senhora Pesquisadora:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, aprovando-o e liberando-o para início da coleta de dados em 20 de agosto de 2009.

Ressaltamos que o pesquisador responsável deverá apresentar o relatório ao final da pesquisa.

Atenciosamente


Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS / UFPE
 Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS/UFPE

A
Dra. Carol Virgínia Góis Leandro
Departamento de Nutrição - CCS/UFPE

Anexo III – Ficha de Avaliação Antropométrica

FICHA DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA					
NOME: _____			IDADE: _____		
NASC. ____ / ____ / ____		DATA ALIAÇÃO: ____ / ____ / ____			
P. ARTERIAL: 1. ____ / ____ 2. ____ / ____ 3. ____ / ____					
Peso.....		Peso ao nascer:			
Altura.....					
Altura sentado.....					
	DIR		ESQ.		
Perímetro Cefalico..... 1ª.					
Perímetro Braço..... 1ª.		1ª.			
Perímetro da Cintura 1ª.					
Perímetro do Quadril 1ª.					
Perímetro Perna(geminal)..... 1ª.					
Tricipital SKF..... 1ª					
Bíceps SKF..... 1ª					
Subescapular SKF..... 1ª					
Suprailiaca SKF..... 1ª					
Coxa medial SKF..... 1ª					
Panturrilha media SKF..... 1ª					
FICHA DE AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA					
1. Pressão manual: Direita				Esquerda	
2. Flexibilidade (Sentar e alcançar)					
3. Abdominais 1min		T1			
4. Impulsão horizontal s/corrida prep.		T1		T2	
5. Agilidade (s)		T1		T2	
6. Velocidade 20m (s)		T1		T2	
7. Vo2max (distância m) 800m Tempo Total					