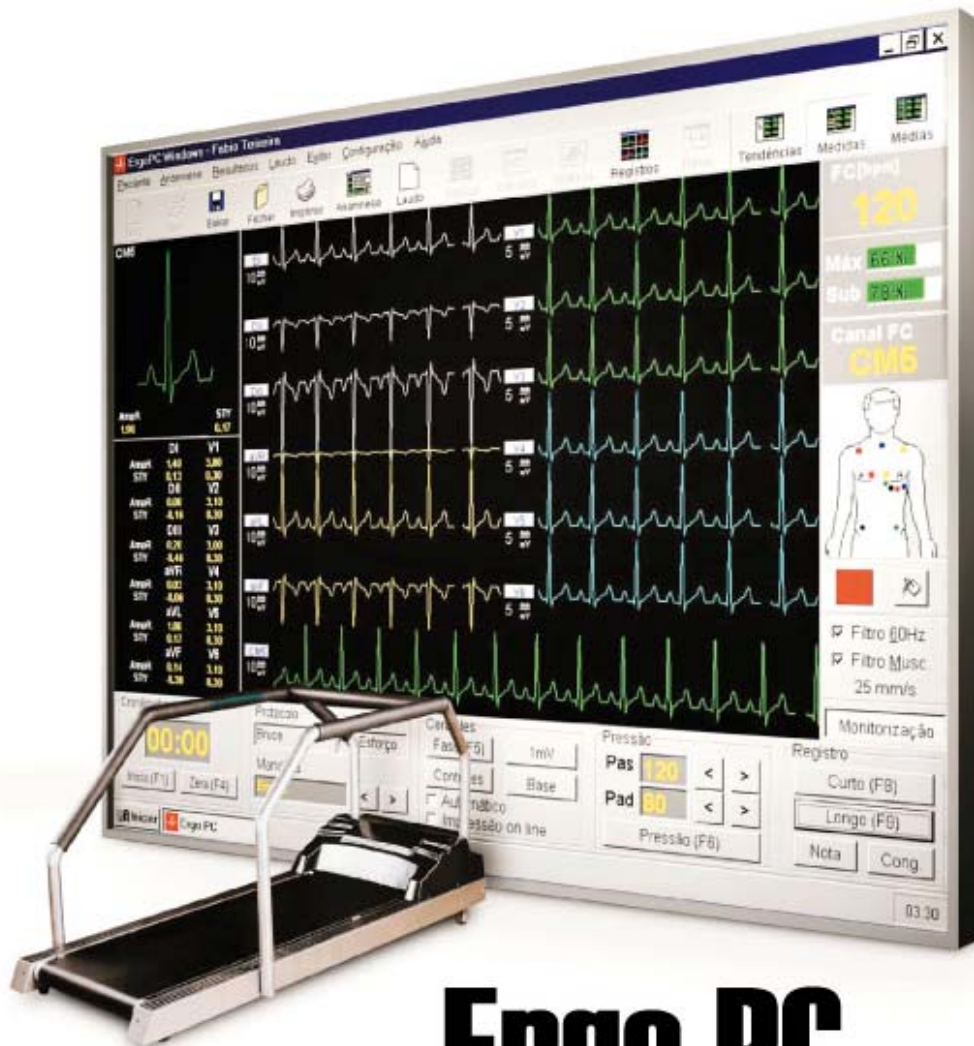


# Protocolo em Rampa



**Ergo PC**  
**para Windows**

 **MICROMED**  
[www.micromed.ind.br](http://www.micromed.ind.br)

**Manual de Referência Rápida**

 **MICROMED®**

# 1

## O que é o Protocolo em Rampa

O protocolo em rampa é um protocolo para testes de esforço que não possui estágios. Nele o incremento da carga se dá de maneira contínua e gradual durante todo o tempo de esforço.

A razão com que a carga é incrementada é definida para cada paciente. Isso faz com que o protocolo em rampa seja individual e portanto ideal para aquele paciente.

O protocolo em rampa parte do pressuposto de que ao conhecermos o sexo, a idade e o condicionamento físico do paciente, temos uma boa aproximação de quanto será o consumo máximo daquele indivíduo ( $VO_2$ ). A partir disso o protocolo em rampa sugere então que velocidade e que inclinação serão necessárias para levar o paciente ao esforço máximo num tempo desejado.

# 2

## **Quem pode usar este protocolo**

Como o protocolo em rampa aumenta a velocidade e inclinação da esteira continuamente ele somente é viável quando utilizado junto com o controle automático da esteira.

Para que um teste de esforço seja feito com rampa ou o médico utiliza um Sistema Computadorizado ou utiliza o protocolo embutido no comando da esteira.

O Sistema Ergo PC 13W da Micromed e as esteiras da Inbramed já vem de fábrica prontos para utilizar o protocolo em rampa.

O protocolo em rampa pode ser utilizado em todos os Testes de Esforço, sendo um substituto completo dos protocolos de estágios, tais como Bruce, Ellestad ou Naughton. Ele ao contrário dos outros protocolos pode ser usado em jovens e idosos, atletas ou cardiopatas.

# 3

## Filosofia

Por detrás do protocolo em rampa está o princípio da individualidade biológica. Cada paciente tem sua própria condição física e sua eficiência mecânica. Ao longo da história do TE vem sido usados os protocolos de estágios porque era muito difícil individualizar os protocolos pois a tecnologia não permitia que isso fosse feito facilmente.

O protocolo em rampa é como se fosse uma aposta que o médico faz sobre o paciente. Baseado em sua anamnese, o ergometrista com o auxílio do computador, aposta que pode levar aquele paciente ao esforço máximo com o melhor protocolo possível, minimizando as interrupções precoces por inadequação ao protocolo. Quanto mais o ergometrista aposta, melhor ele fica no processo de definir qual a melhor rampa para seus pacientes.

# 4

## Principais Vantagens

Entre as vantagens do protocolo em rampa podemos destacar as seguintes:

1 – O tempo de esforço não é mais dependente do condicionamento físico do paciente, pois no protocolo em rampa o médico é quem decide quanto tempo aquele paciente irá cumprir. Tipicamente o tempo de esforço se situa entre 8 a 12 minutos. À escolha do ergometrista tanto um atleta como um sedentário irão ter o mesmo tempo, permitindo melhor controle da agenda.

2 – O número de pacientes que chega ao esforço máximo é maior do que em protocolos de estágios. Isso ocorre porque o protocolo é individualizado para o paciente. Uma pessoa com dificuldade para correr terá um protocolo em rampa em que a velocidade final seja a de uma caminhada. Os estágios de Bruce variam muito de carga e um paciente que as vezes suporta um

pouco mais tem que parar pois naquele estágio ele não consegue se manter.

3 – Devido à ausência de estágios não ocorrem períodos de steady state, tais como ocorrem com indivíduos muito bem condicionados nos primeiros estágios de Bruce. Nestes estágios a FC não aumenta pois o tempo de mudança de carga é muito grande. Na rampa as curvas de FC são continuamente crescentes.

4 – Como o ergometrista define qual a velocidade final do paciente, muitas vezes não é necessário correr. Isto aumenta a segurança do TE diminuindo a possibilidade de quedas.

# 5

## Principais Críticas

As principais críticas feitas ao protocolo em rampa são:

1 – como o protocolo é individualizado há a necessidade de defini-lo antes de cada prova, aumentando o tempo do teste.

É verdade que há necessidade de definir o protocolo a cada paciente, mas o tempo é pequeno e amplamente compensado pelos resultados obtidos.

2 – se o protocolo é individual não posso avaliar a mudança na performance do paciente em duas provas diferentes, pois cada uma terá sua carga.

Realmente a quantificação do esforço é mais difícil na rampa do que nos protocolos de estágios. Em Bruce o tempo de esforço aproximadamente quantificava o esforço pois os estágios são sempre iguais.

3 – O protocolo em rampa exige controle computadorizado, elevando o custo dos equipamentos.

Na verdade os recursos tecnológicos usados para fazer um protocolo de Bruce em uma ergometria moderna são os mesmos para fazer uma rampa. Os custos não se alteram em nada para isso, mas infelizmente somente os equipamentos mais atualizados estão prontos para a rampa.

4 - Alguns pacientes não toleram bem a rampa pois com a esteira muito inclinada sentem dor muscular.

A palavra rampa não tem nada a ver com a inclinação da esteira. É possível fazer um protocolo em rampa com inclinação zero durante todo o esforço. O nome rampa vem de implementar a carga de esforço em rampa, ou seja continua e gradualmente. Por isso pacientes que não tolerem inclinação podem ter seu protocolo personalizado de maneira a prevenir isso.

# 6

## Como Utilizar

O protocolo em rampa é sempre definido levando em conta cinco variáveis :

- 1 – VO<sub>2</sub> máximo previsto para o paciente;
- 2 – Tempo proposto de esforço;
- 3 – Velocidade inicial e final;
- 4 – Inclinação inicial e final;
- 5 – Tipo de exercício.

Vejamos a seguir como estas variáveis influenciam na definição do protocolo em rampa.

1 - O VO<sub>2</sub> máximo previsto para o paciente é obtido de equações do American College of Sports Medicine feitas para o Protocolo em Rampa. Estas equações levam em consideração a idade do paciente. Pelo resultado obtido em

ml/kg/min o protocolo irá sugerir uma velocidade inicial e final bem como uma inclinação inicial e final para atingir o VO<sub>2</sub> proposto no tempo desejado.

2 – O tempo proposto de esforço normalmente se situa entre 8 e 12 minutos. Isso é assim pois essa é considerada a duração ideal de um esforço máximo combinando a necessidade de dar tempo para que ocorram as alterações causadas pelo esforço com um tempo máximo que cause o menor desconforto ao paciente.

3 – Velocidade inicial e final são os valores de entrada no protocolo em rampa sendo que elas podem ser divididas em três grandes zonas.

De 0 a 6 km/h normalmente é uma zona de caminhada.

De 6 a 8 km/h é considerada uma zona de trote para a maior parte das pessoas. Devido ao fato de ser uma zona indefinida entre caminhada e corrida normalmente deve ser evitada na especificação da rampa.

Acima de 8 km/h é considerada zona de corrida para a maioria das pessoas.

4 – A inclinação final e inicial do protocolo em rampa deve levar em consideração a especificidade do exercício desejado. Se não se deseja que o paciente corra é interessante aumentar a inclinação final de maneira a compensar uma baixa velocidade final. Atletas de maneira geral não toleram bem grandes inclinações, sendo sugerido velocidades iniciais acima de 8 km/h e baixas inclinações finais.

5 – Os tipos de exercício em esteira ergométrica são dois:

caminhada, faixa que normalmente se compreende entre 0 e 6 km/h.

corrida, faixa que normalmente se compreende acima de 8 km/h.

Deve-se levar em conta a aptidão para exercício e outras características do paciente pois determinadas pessoas podem ainda estar caminhando acima de 6 km/h.

Vamos ver agora como combinar as cinco variáveis para especificar um protocolo em rampa.

Velocidade inicial e final

Inclinação inicial e final

Velocidade		Inclinação	
Inicial	4,0 Km/h	Inicial	0,0 %
Final	6,0 Km/h	Final	18,9 %
Razão	0,25 Km/h/min	Razão	2,38 %/min

VO2 máx. (ml/kg.min)		Tipo de exercício	
Previsto	47,67	<input checked="" type="radio"/> Caminhada	
A ser atingido	47,67	<input type="radio"/> Corrida	
		Tempo de teste	08:00 min

OK

Tipo de exercício

VO2 máximo previsto

Tempo de exercício

A tela contém os itens:

## **Quadro Velocidade :**

### **Velocidade Inicial**

O sistema determina que o valor da Velocidade Inicial é 3 Km/h considerando caminhada e 8 Km/h considerando corrida. O médico poderá alterar esses valores caso julgue necessário.

### **Velocidade Final**

O valor da Velocidade Final será calculado pela fórmula :

**1 – Caminhada  $\rightarrow VO_2 = \text{Velocidade} * 1.675 + 0.3015 * \text{velocidade} * \text{Inclinação} + 3.50$**

**2 – Corrida  $\rightarrow VO_2 = \text{Velocidade} * 3.35 + 0.15075 * \text{Velocidade} * \text{Inclinação} + 3.50$**

A princípio o valor da inclinação é considerado zero, caso o valor da velocidade atinja o valor máximo da esteira, esse valor é

compensado pelo valor da inclinação, até atingir o valor do VO2 previsto.

**Razão velocidade** - É o incremento da velocidade por minuto em função do tempo de teste determinado .

### **Quadro Inclinação :**

**Inclinação Inicial** – O sistema considera a inclinação inicial como sendo zero . O médico poderá alterar este valor.

**Inclinação Final** - O valor da inclinação será calculado com base na fórmula descrita acima, de forma a compensar os valores da velocidade para se atingir o VO2 Máximo.

**Razão Inclinação** - É o incremento da Inclinação em função do tempo de teste determinado .

**VO2 Máximo Previsto** – é calculado segundo a fórmula:

**1 – Homens** →  $VO2Máx = 1.11*(60-0.55*idade)$

**2 – Mulheres** →  $VO2Máx = 1.11*(48-0.37*idade)$

**VO2 Máximo a ser atingido** – Se o médico alterar os valores de velocidade e inclinação finais o valor de VO2 Máximo será recalculado.

**Tipo de Exercício** – Esta opção mostra o tipo de exercício ideal com base nos cálculos, o sistema sempre tentará ajustar os valores para caminhada , mas o médico poderá alterar esta opção, caso considere necessário.

**Tempo de Teste** – O tempo de teste inicialmente estabelecido pelo sistema é de 8 minutos, mas caso o médico julgue conveniente poderá alterar este valor. Caso este valor seja alterado os valores da razão da velocidade e da inclinação serão alterados automaticamente.

A duração do exame não é necessariamente a estipulada. Caso o esforço máximo não tenha sido atingido dentro do tempo determinado, o exame continuará com as mesmas razões calculadas.

**Observações:** Todos os valores da tela anterior podem ser alterados pelo médico , bastando

apenas que se clique na opção desejada e se digite o novo valor.

Após definir os valores que serão adotados durante a prova clique em OK.

Observe que na tela de exame aparece o campo Esteira identificando os valores adotados pela esteira.

# 7

## Exemplos

Nesta seção serão discutidos três exemplos de pacientes conforme abaixo.

Paciente 1 – Homem, 35 anos, 80 kg, 165 cm e sedentário.

The screenshot shows a software window titled "Parâmetros do Protocolo de Rampa" with the following fields and values:

Velocidade		Inclinação	
Inicial	4,0 Km/h	Inicial	0,0 %
Final	6,0 Km/h	Final	18,9 %
Razão	0,25 Km/h/min	Razão	2,38 %/min

VO2 máx. (ml/kg.min)		Tipo de exercício	
Previsto	47,67	<input checked="" type="radio"/> Caminhada	
A ser atingido	47,67	<input type="radio"/> Corrida	

Tempo de teste: 08:00 min

OK

Com base nestes valores o protocolo em rampa sugerido pelo computador é o da janela acima.

Velocidade inicial 4,0 km/h  
Velocidade final 6,0 km/h  
Inclinação inicial 0,0 %  
Inclinação final 18,9 %  
VO2 máx prev. 46,67 ml/kg/min  
Tempo esforço 08:00 min

Agora mostraremos como sugerir alterações no protocolo em rampa para adequá-lo ao paciente.

Parâmetros do Protocolo de Rampa

Parâmetro	Valor	Unidade
Velocidade Inicial	4,0	Km/h
Velocidade Final	6,0	Km/h
Razão	0,25	Km/h/min
Inclinação Inicial	0,0	%
Inclinação Final	14,6	%
Razão	1,81	%/min
VO2 máx. (ml/kg.min) Previsto	47,67	
VO2 máx. (ml/kg.min) A ser atingido	40,00	
Tipo de exercício	<input checked="" type="radio"/> Caminhada <input type="radio"/> Corrida	
Tempo de teste	08:00	min

OK

Reduzindo o VO2 a ser atingido de 47,67 para 40,00 o protocolo se auto programa para isso com uma redução na inclinação final.

**Parâmetros do Protocolo de Rampa**

<b>Velocidade</b>		<b>Inclinação</b>	
Inicial	3,0 Km/h	Inicial	0,0 %
Final	6,0 Km/h	Final	18,9 %
Razão	0,38 Km/h/min	Razão	2,38 %/min
<b>VO2 máx. (ml/kg.min)</b>		<b>Tipo de exercício</b>	
Previsto	47,67	<input checked="" type="radio"/> Caminhada	
A ser atingido	47,67	<input type="radio"/> Corrida	
		Tempo de teste	08:00 min
<input type="button" value="OK"/>			

Nesta hipótese a velocidade inicial foi reduzida de 4 para 3 km/h, mas o VO2 final foi mantido portanto a correção no protocolo foi na razão de incremento da velocidade que aumentou de 0,25 km/h/min para 0,38 km/h/min

**Parâmetros do Protocolo de Rampa**

<b>Velocidade</b>		<b>Inclinação</b>	
Inicial	4,0 Km/h	Inicial	0,0 %
Final	6,0 Km/h	Final	12,0 %
Razão	0,25 Km/h/min	Razão	1,50 %/min
<b>VO2 máx. (ml/kg.min)</b>		<b>Tipo de exercício</b>	
Previsto	47,67	<input checked="" type="radio"/> Caminhada	
A ser atingido	35,26	<input type="radio"/> Corrida	
		Tempo de teste	08:00 min

OK

Nesta hipótese a inclinação final foi reduzida de 18,9 para 12 % e o VO2 final caiu de 47,57 para 35,36 para a correção no protocolo. Ao reduzir a velocidade ou inclinação final o VO2 final sempre cai. O protocolo se comporta como uma regra de três composta.

Sempre que uma variável for alterada o protocolo irá se recalcular para manter o grau de esforço coerente.

Via de regra o médico altera as velocidades e inclinações de acordo com sua percepção da capacidade de esforço que aquele indivíduo pode suportar.

Prepare-se para um aprendizado de aproximadamente duas semanas em aprender a trabalhar com o protocolo em rampa. Este é o tempo típico que um ergometrista leva para se acostumar com a nova metodologia e obter um bom índice de acertos na especificação do protocolo em rampa.