

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI0711559-8 A2



(22) Data de Depósito: 04/05/2007
(43) Data da Publicação: 08/11/2011
(RPI 2131)

(51) Int.CI.:
A61B 10/00
A61B 5/00

(54) Título: DISPOSITIVO REGISTRADOR DE DADOS, SISTEMAS PARA MEDAÇÃO IN SITU DE UM OU MAIS PARÂMETROS FÍSICOS E PARA DETERMINAR O MOMENTO DA OVULAÇÃO EM UM FÊMEA, E, UNIDADE

(30) Prioridade Unionista: 04/05/2006 GB 0608829.8

(73) Titular(es): Cambridge Temperature Concepts Limited

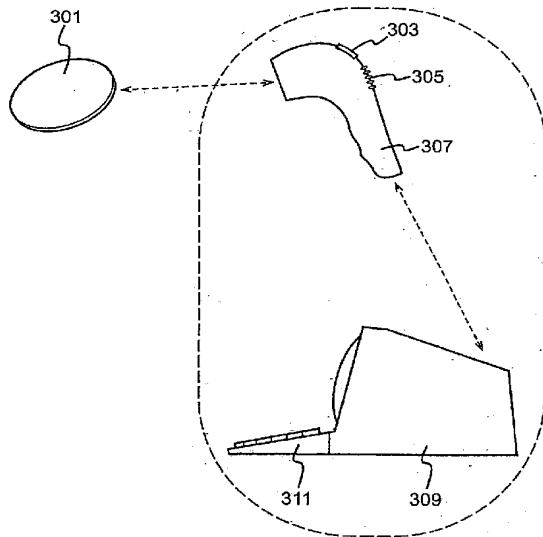
(72) Inventor(es): Shamus Husheer

(74) Procurador(es): Momsen, Leonards & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT IB2007001822 de 04/05/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/035151de
27/03/2008

(57) Resumo: DISPOSITIVO REGISTRADOR DE DADOS, SISTEMAS PARA MEDAÇÃO IN SITU DE UM OU MAIS PARÂMETROS FÍSICOS E PARA DETERMINAR O MOMENTO DA OVULAÇÃO EM UMA FÊMEA, E, UNIDADE. Um dispositivo registrador de dados para medição in situ de um ou mais parâmetros físicos compreendendo uma fonte de energia; um ou mais sensores para medir um ou mais parâmetros físicos; um armazenador de dados para armazenar representações de pelo menos alguns dos valores medidos de um ou mais parâmetros físicos; lógica de controle arranjada para transcrever pelo menos as representações de alguns dos valores medidos para o armazenador de dados e arranjada para ler dados do armazenador de dados durante a transmissão de dados; uma antena; e um transmissor acoplado à antena e configurado para transmitir os dados armazenados por transmissão passiva.



“DISPOSITIVO REGISTRADOR DE DADOS, SISTEMAS PARA MEDIÇÃO IN SITU DE UM OU MAIS PARÂMETROS FÍSICOS E PARA DETERMINAR O MOMENTO DA OVULAÇÃO EM UMA FÊMEA, E, UNIDADE”

5 Esta invenção refere-se a um dispositivo registrador de dados para medição in situ de um ou mais parâmetros físicos, a um sistema para medição in situ de um ou mais parâmetros físicos, a um sistema para determinar o momento da ovulação em uma fêmea, e a um sistema para a medição in situ de temperatura.

10 Dispositivos registradores de dados para medir e armazenar parâmetros físicos são amplamente utilizados nos campos da engenharia e científico. Estes dispositivos permitem monitoração automatizada de parâmetros físicos in situ por longos períodos de tempo, em localizações de difícil alcance ou em condições ambientalmente perigosas - situações em
15 que medições manuais podem ser inconvenientes ou excessivamente demoradas.

20 Um destes sistemas de registro de dados desenvolvido é o sistema MiniMitter (<http://www.minimitter.com>) para registro de temperatura. Entretanto, o custo total da solução é muito alto, e o próprio registrador de dados é bem incômodo e muito grande para muitas aplicações.

25 Em particular, a medição periódica de vários parâmetros fisiológicos é essencial para muitos problemas médicos, os parâmetros variando da pressão e condutância de fluido do corpo à temperatura e gradientes de temperatura. Parâmetros fisiológicos podem ser medidos "manualmente", por exemplo, por um médico ou uma enfermeira, ou podem ser monitorados (freqüentemente caro) por aparelho médico ao qual um paciente precisa permanecer conectado pelo tempo necessário para a medição em questão.

A situação é ainda mais crítica para aquelas pessoas que

precisam medir determinados parâmetros fisiológicos em um ambiente doméstico (como diabéticos). Sem estruturas de suporte em clínica ou hospital e no local, os pacientes são mais propensos a esquecer de fazer as medições necessárias, ou podem, algumas vezes, achar isto inconveniente, e, 5 principalmente, não são capazes de arcar com as despesas do equipamento médico.

Há, consequentemente, necessidade de se ter um registro barato, automatizado, de parâmetros fisiológicos por dispositivos de medição in situ. Estes dispositivos reduziriam a carga sobre a equipe 10 médica, reduziriam a possibilidade de medições serem perdidas e, devido ao dispositivo permanecer in situ, no local da medição exigida, reduziria potencialmente o número de medições dolorosas ou invasivas que um paciente tem que suportar. Além disso, as medidas podem ser feitas sem perturbar o paciente, por exemplo, durante o sono ou uma agenda diária 15 ocupada.

Para determinados parâmetros fisiológicos, ou condições médicas de longa duração, um dispositivo que pudesse ser implantado facilitaria bastante a medição destes parâmetros. É desejável que os dispositivos médicos implantados tenham uma vida útil tão longa quanto 20 possível dentro do paciente, com volume tão pequeno quanto possível. Em muitos dispositivos, isto é limitado por uma relação entre a vida e o tamanho da bateria, e é necessária remoção e reinserção do dispositivo simplesmente para as finalidades de recarregar ou substituir esta bateria. Isto provoca esforço e desconforto impróprios para o paciente.

25 Em particular, as mulheres desejam, às vezes, medir regularmente sua temperatura corporal para determinar o momento em que provavelmente ovularão a cada mês. Este "método natural" é atrativo para muitas mulheres que estão procurando conceber e também pode ser usado como uma maneira de evitar a gravidez, talvez por mulheres com crenças

religiosas particulares. Para resultados mais confiáveis, medições regulares da temperatura são necessárias durante a maior parte do ciclo da ovulação.

O pedido de patente europeu 195.207 descreve um implante uterino para registro periódico de dados de temperatura, que são transmitidos sem fio para um receptor, sob demanda, para análise e apresentação. Isto resolve um problema importante no uso do método da temperatura basal do corpo (BBT) para planejamento familiar natural, em que o usuário não precisa ser despertado ou mesmo lembrado de fazer medições de temperatura, diariamente.. Infelizmente o dispositivo deve periodicamente ser retirado e reintroduzido, devido à necessidade de substituir ou recarregar sua bateria. Embora introduzido dentro de uma cavidade acessível do corpo, estas retiradas e reintroduções são altamente incômodas e têm riscos médicos associados significativos.

Alternativamente, alguém poderia usar um dispositivo de implante que não armazenasse os dados das medições no dispositivo de implante, mas que transmitisse as medidas diretamente para um leitor. Neste caso, a energia para o implante pode ser provida pelo dispositivo leitor, como no pedido de patente europeu 0476730. Isto é comum para sensores de identificação de radiofreqüência passivos (RF-ID). Entretanto, esta instalação exige que o implante esteja localizado perto do leitor de RF-ID sempre que o dispositivo de implante fizer uma medição.

Em sistemas de registro de dados que usam bateria recarregável, a vida da bateria é limitada, uma vez que uma bateria aceitará apenas um determinado número de ciclos de recarga antes que o seu desempenho decline a um nível em que não possa sustentar uma carga razoável para o funcionamento do registrador de dados. Este é um problema particular para um registrador de dados implantado, para o qual é desejada uma vida útil da ordem de 10 anos para manter em um mínimo a freqüência necessária das pequenas cirurgias para substituir o implante.

Um sistema passivo foi sugerido no pedido de patente europeu 746.040, que descreve um transponder passivo que inclui um sensor integrado. O transponder é operável para receber um sinal de indagação de um scanner e transmitir a informação de identificação e a informação de 5 característica do corpo ao scanner. Entretanto, o sistema não provê capacidade de registro de dados e, consequentemente, exige que o scanner seja acoplado ao transponder sempre que as medições forem necessárias.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, é provido um dispositivo registrador de dados para medição in situ de um ou 10 mais parâmetros físicos, compreendendo: uma fonte de energia; um ou mais sensores para medir o um ou mais parâmetros físicos; um armazenador de dados para armazenar representações de pelo menos alguns dos valores medidos do um ou mais parâmetros físicos; lógica de controle arranjada para transcrever pelo menos as representações de alguns dos valores medidos 15 para o armazenador de dados e arranjada para ler dados do armazenador de dados durante a transmissão de dados; uma antena; e um transmissor acoplado à antena e configurado para transmitir os dados armazenados por transmissão passiva.

Preferivelmente, a fonte de energia é uma fonte de energia 20 recarregável e o transmissor é configurado para suprir pelo menos parte da energia eletromagnética recebida na antena à fonte de energia recarregável, para recarregá-la.

O dispositivo registrador de dados pode compreender, além disso, lógica de seletor, com o transmissor configurado para prover pelo 25 menos parte da energia eletromagnética recebida na antena à fonte de energia recarregável se a lógica de seletor indicar que a fonte de energia recarregável deve ser recarregada. A lógica de seletor pode ser arranjada para selecionar que a fonte de energia recarregável deve ser recarregada caso a voltagem, através da fonte de energia, cair abaixo de um nível predeterminado.

Pelo menos algumas das representações de valores medidos podem ser diferenças entre um valor de um parâmetro físico previamente medido e um valor medido subsequentemente.

A lógica de controle é arranjada, preferivelmente, para transcrever pelo menos algumas das representações de valores medidos para o armazenador de dados, em conjunto com uma marcação de data indicando o momento em que a respectiva medição(ões) foi feita. Cada sensor é configurado, preferivelmente, para medir um ou mais parâmetros físicos a uma freqüência predeterminada.

Preferivelmente, a lógica de controle tem um primeiro modo de operação, em que é operável para transcrever representações de valores medidos para o armazenador de dados, e um segundo modo de operação, em que não é operável para transcrever representações de valores medidos para o armazenador de dados, a lógica de controle consumindo mais energia no primeiro modo do que no segundo modo, e a lógica de controle sendo configurada para entrar no segundo modo de operação quando uma ou mais das seguintes condições for encontrada:

- (a) um período de tempo predeterminado transcorrer após a transcrição para o armazenador de dados;
- (b) quando o valor medido selecionado dentre um ou mais parâmetros físicos mudar entre medições para mais ou menos do que uma quantidade predeterminada;
- (c) quando o valor medido selecionado dentre um ou mais parâmetros físicos for um valor maior ou menor do que um valor predeterminado.

A lógica de controle é configurada, preferivelmente, para entrar no primeiro modo em um período de tempo predeterminado após ter entrado no segundo modo. Preferivelmente, o registrador de dados inclui adicionalmente circuito de comparação configurado para determinar quando

o valor medido selecionado dentre um ou mais parâmetros físicos muda entre medições para mais ou menos do que uma quantidade predeterminada, e o circuito de comparação sendo arranjado para, em resposta a esta determinação, fazer com que a lógica de controle entre no 5 primeiro modo e transcreva as representações de pelo menos alguns dos valores medidos para o armazenador de dados.

Preferivelmente, o registrador de dados comprehende, adicionalmente, meios para calcular a média de um conjunto de valores medidos selecionado dentre um ou mais parâmetros físicos e fazer com que 10 a lógica de controle transcreva uma representação da média do conjunto de valores medidos para o armazenador de dados.

Os parâmetros físicos podem ser um ou mais dentre temperatura, pressão, pH, intensidade de luz, pressão acústica, movimento, qualidade espectral da luz, orientação ou inclinação do registrador de dados, 15 e vibração.

O armazenador de dados do registrador de dados é arranjado, preferivelmente, para armazenar dados adicionais. Os dados adicionais podem incluir informação pessoal e/ou médica.

Pelo menos alguns dentre um ou mais parâmetros físicos 20 podem ser parâmetros fisiológicos e o dispositivo registrador de dados pode ser incorporado em um dentre:

- (a) uma unidade apropriada para implante em um corpo animal ou humano;
- (b) um esparadrapo apropriado para uso sobre a pele; e
- (c) um item de vestuário ou outro item que possa ser vestido;
- (d) um escudo protetor.

Um dentre um ou mais sensores pode ser um primeiro sensor de temperatura. Um dentre um ou mais sensores pode ser um segundo sensor de temperatura, o primeiro sensor de temperatura sendo arranjado

para medir a temperatura de um corpo humano ou animal e o segundo sensor de temperatura arranjado para medir a temperatura ambiente do corpo humano ou animal.

Um dentre um ou mais sensores pode ser um acelerômetro 5 ou outro meio para medir o movimento do dispositivo registrador de dados, ou do corpo ao qual o acelerômetro ou outro meio para medir movimento está acoplado.

A lógica de controle é arranjada, preferivelmente, para transcrever uma representação de um valor medido de um primeiro 10 parâmetro físico, selecionado dentre um ou mais, para o armazenador de dados apenas quando a variação dos valores medidos previamente de um segundo parâmetro físico selecionado dentre um ou mais for menor do que um valor predeterminado.

A lógica de controle está arranjada , preferivelmente, para 15 transcrever uma representação de um valor medido de um parâmetro físico, selecionado dentre um ou mais, para o armazenador de dados apenas quando o valor medido muda entre medições por mais do que uma quantidade predeterminada.

A representação pode ser uma marcação de data indicando o 20 momento em que a mudança foi medida.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, é provido um sistema para medida in situ de um ou mais parâmetros físicos compreendendo: um dispositivo registrador de dados como reivindicado em qualquer reivindicação antecedente; e um dispositivo de leitura de 25 dados compreendendo um receptor configurado para receber pelo menos alguns dos dados armazenados, a partir do dispositivo registrador de dados, por transmissão passiva.

O registrador de dados é configurado, preferivelmente, para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados quando a energia

recebida pelo receptor do leitor de dados exceder um nível predeterminado.

O registrador de dados é configurado, preferivelmente, para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados em resposta a um comando apropriado do leitor de dados. Preferivelmente, o comando indica 5 qual dos dados armazenados o registrador de dados deve transmitir.

Cada sensor é configurado, preferivelmente, para medir o um ou mais parâmetros físicos a uma freqüência predeterminada, e o leitor de dados é operável para transmitir um sinal para o registrador de dados para ajustar esta freqüência.

10 O armazenador de dados do registrador de dados é arranjado, preferivelmente, para armazenar dados adicionais. Os dados adicionais podem incluir informação pessoal e/ou médica. O registrador de dados é configurado, preferivelmente, para transmitir pelo menos alguns dos dados adicionais ao receber um comando apropriado do leitor de dados.

15 Preferivelmente, em resposta ao receber um comando apropriado do leitor de dados, o registrador de dados é configurado para (a) sobrescrever pelo menos alguns dos dados adicionais com os dados transmitidos juntamente com o comando, ou (b) transcrever os dados transmitidos juntamente com o comando para o armazenador de dados como 20 outros dados adicionais.

25 Preferivelmente, o leitor de dados é operável para transmitir um código de autenticação para o registrador de dados. Pelo menos parte do código de autenticação pode ser determinada na dependência de um código de identificação do registrador de dados. Pelo menos parte do código de identificação pode ser determinada na dependência de um código de identificação do leitor de dados. Alternativamente, o registrador de dados contém um conjunto de códigos de autenticação válidos e o registrador de dados é configurado para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados para o leitor de dados apenas se receber um código de

autenticação válido.

O registrador de dados é configurado , preferivelmente, para executar autenticação de senha pública do leitor de dados, ou vice-versa, e o registrador de dados é configurado para transmitir pelo menos alguns de seus 5 dados armazenados para o leitor de dados apenas se receber uma resposta válida.

Preferivelmente, o dispositivo de leitura de dados compreende meios de entrada de dados para entrada de dados no leitor. O dispositivo de leitura de dados é configurado, preferivelmente, para 10 armazenar pelo menos alguns dos dados recebidos no dispositivo de leitura de dados.

O dispositivo de leitura de dados pode ser operável para transmitir, por comunicação com ou sem fio, pelo menos alguns dos dados recebidos do registrador de dados para um ou mais servidores da Internet, 15 um computador pessoal (incluindo laptop, desktop, PDA, smartphone ou computador que pode ser levado pela mão), um dispositivo de armazenamento, ou qualquer outro dispositivo de processamento de dados.

O dispositivo de leitura de dados é configurado, preferivelmente, para processar cada valor medido do primeiro sensor de temperatura na dependência no valor medido correspondente do segundo 20 sensor de temperatura, para formar uma estimativa de temperatura do núcleo do corpo, de corpo humano ou animal, que o primeiro sensor de temperatura está arranjado para medir.

O dispositivo de leitura de dados é configurado, , preferivelmente, para desconsiderar pelo menos alguns dos valores 25 medidos do primeiro sensor de temperatura que forem medidos quando a variação, em valores medidos do acelerômetro ou de outro meio de medição de movimento, exceder um valor predeterminado.

O dispositivo de leitura de dados é configurado,

preferivelmente, para desconsiderar pelo menos alguns dos valores medidos do primeiro sensor de temperatura que foram medidos quando os valores medidos do acelerômetro ou outros meio para medir movimento, excederem um valor predeterminado.

5 De acordo com um terceiro aspecto da presente invenção, é provido um sistema para determinar o momento da ovulação em uma fêmea compreendendo: um dispositivo registrador de dados compreendendo: um primeiro sensor de temperatura para medir uma primeira temperatura da fêmea; um armazenador de dados para armazenar 10 uma ou várias primeiras medidas de temperatura como um primeiro conjunto de dados fisiológicos; lógica de controle configurada para armazenar representações das primeiras medidas de temperatura no armazenador de dados; um transmissor configurado para transmitir pelo menos alguns dos dados armazenados; um dispositivo de leitura de dados 15 compreendendo: um receptor configurado para receber pelo menos alguns dos dados armazenados a partir do dispositivo registrador de dados; e um processador de dados tendo meios de entrada de dados operável para receber pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos; onde o processador de dados é arranjado para combinar os primeiros dados de 20 temperatura do dispositivo de leitura de dados e o pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos para formar uma indicação do momento da ovulação.

De preferência, o dispositivo registrador de dados é incorporado em um dentre:

- 25 (a) uma unidade apropriada para implante em um corpo animal ou humano;
- (b) um esparadrapo apropriado para uso sobre a pele; e
- (c) um item de vestuário, ou outro item que possa ser vestido;

(d) um escudo protetor.

O pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos pode incluir pelo menos um dos dados de qualidade do fluido cervical, dados do nível hormonal, e dados indicativos das datas de pelo menos uma 5 menstruação anterior.

Preferivelmente, o processador de dados é operável para combinar os primeiros dados de temperatura e pelo menos um dentre outros conjuntos de dados fisiológicos por meio de um algoritmo de prognóstico da ovulação, configurado para atribuir um peso estatístico diferente a cada 10 um dos conjuntos de dados. Os pesos estatísticos podem ser baseados em um grau de correlação anterior entre o momento da ovulação, indicado pelos conjuntos de dados, e o ponto real da ovulação.

Preferivelmente, o processador de dados ou o leitor de dados são operacionalizáveis para alertar o usuário para prover conjuntos de 15 dados fisiológicos adicionais aos meios de entrada de dados do processador de dados.

O dispositivo de leitura de dados compreende, preferivelmente, um alojamento e o processador de dados pode ser incorporado dentro do alojamento do dispositivo de leitura de dados. 20 Preferivelmente, o dispositivo de leitura de dados é um dispositivo que pode ser seguro na mão.

Preferivelmente, o dispositivo de leitura de dados inclui uma memória para armazenar os dados recebidos do dispositivo registrador de dados. Preferivelmente, o dispositivo de leitura de dados inclui um visor 25 para apresentar os dados recebidos do dispositivo registrador de dados. O dispositivo de leitura de dados é arranjado, preferivelmente, para disponibilizar, por comunicação com ou sem fio com o processador de dados, alguns dos dados recebidos do registrador de dados.

Preferivelmente, o dispositivo registrador de dados

compreende, adicionalmente, um acelerômetro ou outro meio para medir o movimento da fêmea, e a lógica de controle é configurada, adicionalmente, para armazenar representações das medições de movimento no armazenador de dados, o processador de dados sendo operável para 5 desconsiderar pelo menos algumas das medições de temperatura que foram medidas quando uma das seguintes condições for verdadeira:

- (a) a variação nas medições de movimento exceder um valor predeterminado;
- (b) as medições de movimento excederem um valor 10 predeterminado.

Preferivelmente, o dispositivo registrador de dados compreende adicionalmente um acelerômetro ou outro meio para medir o movimento da fêmea e a lógica de controle é configurada, adicionalmente, para não armazenar pelo menos algumas das representações das primeiras 15 medições de temperatura no armazenador de dados quando uma das seguintes condições for verdadeira:

- (a) a variação em medições de movimentações precedentes exceder um valor predeterminado;
- (b) pelo menos uma medição de movimentação precedente 20 exceder um valor predeterminado.

Preferivelmente, o pelo menos um dentre outros conjuntos de dados fisiológicos, recebido no meio de entrada de dados do processador de dados, ser de dados de movimento para a fêmea, e o processador de dados ser operável para desconsiderar pelo menos algumas 25 das primeiras medições de temperatura que foram medidas quando uma das seguintes circunstâncias for verdadeira:

- (a) a variação nas medições representadas pelos dados de movimentação exceder um valor predeterminado;
- (b) as medições representadas pelos dados de

movimentação excederem um valor predeterminado.

Preferivelmente, o dispositivo registrador de dados compreende, adicionalmente, um segundo sensor de temperatura, e a lógica de controle é configurada para, adicionalmente, armazenar 5 representações das segundas medições de temperatura no armazenador de dados. O segundo sensor de temperatura é arranjado, preferivelmente, para medir a temperatura ambiente da fêmea e o dispositivo de leitura de dados é configurado para processar cada medida do primeiro sensor de temperatura na dependência da medida correspondente do segundo sensor 10 de temperatura para formar uma estimativa de temperatura do núcleo do corpo da fêmea.

Preferivelmente, o processador de dados é operável para fazer uma primeira determinação na dependência de dados do registrador de dados e/ou o pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos quando a fêmea tiver 15 alcançado uma temperatura basal do corpo e, caso o resultado da primeira determinação seja negativo, o processador de dados é configurado para formar uma estimativa da temperatura basal do corpo na dependência de pelo menos uma das seguintes:

(a) uma taxa de mudança em qualquer uma das medições de 20 temperatura;

(b) uma taxa de mudança na taxa de mudança em qualquer uma das medições de temperatura;

(c) dados representando variações anteriores na temperatura quando a temperatura da fêmea se aproximou de uma temperatura basal do 25 corpo.

O registrador de dados é arranjado, preferivelmente, para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados ao leitor de dados por transmissão com ou sem fio.

De acordo com um quarto aspecto da presente invenção, é

providor uma unidade compreendendo um dispositivo registrador de dados, o dispositivo registrador de dados incluindo: um primeiro sensor de temperatura para medir uma primeira temperatura; um armazenador de dados para armazenar uma ou várias primeiras medições de temperatura;

5 lógica de controle configurada para armazenar representações das primeiras medições de temperatura no armazenador dos dados; e um transmissor configurado para transmitir pelo menos alguns dos dados armazenados; e a unidade compreendendo adicionalmente primeiras e segundas porções, o dispositivo registrador de dados estando preso entre elas; onde o primeiro sensor de temperatura está adjacente à primeira porção e pelo menos uma

10 região da primeira porção, próxima ao primeiro sensor de temperatura, tendo uma condutividade térmica maior que a segunda porção.

Preferivelmente, a face da primeira porção oposta ao registrador de dados, suporta uma camada de adesivo de modo a permitir que a unidade seja fixada a um objeto ou ao corpo de um ser humano ou de

15 um animal de modo que o primeiro sensor de temperatura fique próximo ao objeto ou ao corpo.

Opcionalmente, a unidade compreende adicionalmente um arranjo de faixa ou cinta configurado para se ajustar sobre uma parte de um

20 objeto ou de um corpo humano ou animal e, no uso, prender a unidade ao objeto, ou ao corpo humano ou animal, de modo que o primeiro sensor de temperatura fique próximo ao objeto ou ao corpo.

Preferivelmente, a primeira porção tem uma abertura localizada de modo a expor o primeiro sensor de temperatura do dispositivo registrador de dados.

Preferivelmente, a primeira porção tem uma abertura através da qual o dispositivo registrador de dados pode ser introduzido ou removido.

Opcionalmente, as primeiras e segundas porções da unidade são descartáveis.

Preferivelmente, o dispositivo registrador de dados inclui adicionalmente uma fonte de energia e o primeiro sensor de temperatura é montado junto à fonte de energia.

5 Preferivelmente, o dispositivo registrador de dados inclui adicionalmente um segundo sensor de temperatura para medir uma segunda temperatura. Preferivelmente, a segunda temperatura é a temperatura ambiente da unidade. Preferivelmente, a segunda porção tem uma abertura localizada para expor o segundo sensor de temperatura do dispositivo registrador de dados.

10 A presente invenção será descrita, agora, como exemplo.

Nos desenhos:

A figura 1 é um diagrama esquemático de um dispositivo registrador de dados;

15 A figura 2 é um circuito ilustrando o princípio passivo da transmissão de dados.

A figura 3 ilustra a relação entre um registrador de dados, um leitor de dados e um processador de dados, de acordo com um modo de realização da presente invenção.

20 A figura 4 é uma representação de um registrador de dados incorporado em um esparadrapo.

A figura 5 é uma representação de um registrador de dados e esparadrapo descartáveis.

25 A figura 6 mostra (i) um gráfico de BBT como estimado por um protótipo do registrador de dados, de acordo com um modo de realização da presente invenção, e (ii) um gráfico da média de duas medidas de temperatura do corpo feitas às 06h 30min com um Braun ThermoScan.

A figura 7 é um diagrama de circuito de um protótipo do registrador de dados, de acordo com um modo de realização da presente invenção.

A figura 1 é um diagrama esquemático de um dispositivo registrador de dados 100, de acordo com a presente invenção. No dispositivo registrador de dados da figura 1, a lógica de controle 112 amostra os sinais de um ou mais sensores 106 e armazena o resultado no armazenador de dados 110. No modo de realização preferido, a lógica de controle inclui um conversor analógico/digital (A-D) que converte os sinais analógicos dos sensores 106, 108 em valores digitais para armazenamento no armazenador de dados 110. A lógica de controle 112 inclui, além disso, um temporizador para permitir armazenamento periódico dos valores do sensor a intervalos regulares. Pelo menos parte da lógica de controle para sensoriar ou armazenar uma temperatura sensoriada é energizada pela fonte de energia 102.

O transceptor 116 é operável para transmitir dados armazenados no armazenador de dados 110. A fim de minimizar o esgotamento da fonte de energia 102, em um modo de realização preferido, qualquer lógica necessária para a transmissão de dados extrai sua energia de um campo eletromagnético acoplado à antena 114, à qual o transceptor está conectado. A antena 114 é, preferivelmente, uma bobina de arame com um núcleo tendo uma permeabilidade relativa alta, como ferrita. A transmissão de dados é possível quando o transceptor é acoplado a um campo eletromagnético oscilatório apropriado, como o que pode ser provido por um leitor de dados. A transmissão de dados não exige consequentemente nenhum energia resultante da fonte de energia 102.

A transmissão de dados na presente invenção opera, preferivelmente, de acordo com os princípios exposto na figura 2. Alternativamente, pode ser empregado qualquer um dos métodos conhecidos de transmissão passiva conhecidos na técnica (particularmente em relação aos modos de sistemas passivos RFID).

O transceptor 116 pode ser considerado para compreender um

transmissor e um receptor. O "transmissor" é considerado aqui como significando qualquer elemento ou grupo de elementos que possa efetuar transmissão de dados por qualquer meio. O "receptor" é considerado como significando qualquer elemento ou grupo de elementos que recebe energia e/ou dados de um campo eletromagnético ao qual está acoplado (, preferivelmente, através de uma antena). Um elemento do circuito pode ser identificável tanto como parte de um transmissor, quanto parte de um receptor.

Em um sistema de transmissão passiva, a energia pode ser transferida em uma direção e os dados em outra. A figura 2 é um circuito que ilustra o princípio de transmissão passiva empregado por muitos sistemas passivos da modalidade RFID. Tipicamente, um sinal de radiofreqüência é gerado no leitor 204, pelo gerador 208, que ativa a bobina 205 do leitor. O transponder 202 recebe a energia do leitor 204 via acoplamento eletromagnético entre a bobina do leitor 206 e a bobina do transponder 205. A voltagem oscilatória induzida no circuito 216 é retificada pelo diodo 212 para prover uma voltagem utilizável entre os terminais 214. Esta voltagem pode ser usada para ativar o circuito.

Em particular, a energia recebida no transponder pode ser usada para ativar o circuito do transmissor. O circuito do transmissor na figura 2 é representado por um comutador 210 que provoca um curto circuito no capacitor 207 quando fechado. Abrindo e fechando o comutador 210 a freqüência ressonante do circuito RCL 216 pode ser comutada entre dois valores. Isto determina, por sua, vez a energia extraída pelo circuito 216 do campo oscilatório gerado pela bobina 206. É mais simples considerar as bobinas 205 e 206 formando um transformador: comutando-se a freqüência ressonante do circuito 216 troca-se a carga na bobina 205. Esta mudança na carga pode ser detectada no leitor por meio de um circuito de detecção 209, que pode ser um amperímetro. Assim, os dados digitais podem ser enviados

do transponder 202 para o leitor 204 simplesmente comutando-se entre os dois estados ressonantes do circuito 216, por meio do comutador 210. Tipicamente apenas uma das freqüências ressonantes do circuito 216 é, ou se aproxima da freqüência gerada pelo gerador 208. Isto produz uma forte
5 mudança na carga na bobina 205.

Preferivelmente, a fonte de energia 102 é recarregável. Uma vez que o transceptor 116 é operável para derivar energia de um campo eletromagnético oscilatório na antena 114, o transceptor pode suprir a energia à fonte de energia recarregável. Além disso, uma vez que o transceptor
10 transmite passivamente, ele exige um campo eletromagnético incidente do dispositivo de leitura a fim de transmitir dados ao leitor. O leitor pode prover um campo para prover energia ao registrador de dados e um campo separado para permitir transmissão passiva de dados via manipulação do campo pelo registrador de dados. O registrador de dados pode,
15 conseqüentemente, ser provido com uma segunda antena e circuito de transceptor adicional. , preferivelmente, os dois campos são um e o mesmo.

Preferivelmente, a fonte de energia 102 é uma bateria recarregável. A maioria das baterias recarregáveis exibe uma capacidade de armazenamento de carga reduzida após um número de ciclos de recarga. Em
20 uma aplicação onde a bateria pode ser recarregada diariamente, ainda é necessário que tenha uma capacidade de carga de validade mensal, isto pode ter um efeito adverso na vida da bateria. Conseqüentemente, é ótimo recarregar a bateria apenas quando necessário, quando ela atingir um nível mínimo de carga. Entretanto, o registrador de dados aqui descrito não
25 precisa ser capaz de solicitar uma recarga - neste caso ele deve aproveitarse da recarga quando oferecida. Conseqüentemente, para minimizar a degradação no desempenho da bateria causado por um número excessivo de ciclos de recarga, um protocolo baseado na carga estimada pode ser usado, e/ou na carga de bateria remanescente, como indicado pela voltagem

da bateria (nas condições carregada e/ou descarregada), é proposto.

A lógica de seletor pode ser provida para selecionar se a fonte de energia deve ser recarregada, ou não. A lógica de seletor pode permitir que a fonte de energia seja recarregada quando a voltagem, através 5 da fonte de energia, caia abaixo de um nível predeterminado. O nível predeterminado pode ser armazenado na fabricação, na lógica de seletor. Alternativamente, a lógica de seletor pode permitir que a fonte de energia seja recarregada quando, pelo menos um tempo predeterminado, tenha transcorrido desde a última recarga. A seleção da recarga pode ser efetuada 10 comutando-se ligado/desligado um elemento de passagem de corrente (como um transistor), sob determinadas condições, como ditadas pela lógica de seletor.

Em um modo de realização preferido, o transceptor recebe sua energia de um campo eletromagnético oscilatório gerado por um dispositivo de leitura. Um sistema de registro de dados, de acordo com um modo de realização da presente invenção, está ilustrado na figura 3. O dispositivo de leitura 307 pode ser levado pela mão e consequentemente pode ser facilmente posicionado pelo usuário para arranjar acoplamento eficiente entre o dispositivo de leitura e o dispositivo registrador de dados 20 301. O leitor pode incluir um visor 303 para permitir a visualização dos dados recebidos ou para prover uma interface de menu visual ao usuário. O leitor pode ser energizado por uma bateria ou pode ser conectado fisicamente a um segundo dispositivo, como um dispositivo processador 309 para processar os dados recebidos. Os dados podem ser enviados do 25 leitor para um processador de dados por comunicação sem fio ou com fio. Alternativamente, o processador de dados pode fazer parte do leitor de dados.

O leitor pode incluir uma ou várias entradas de dados, como um teclado 305, através do qual o usuário pode interagir com os dados do

leitor ou entrar com dados no leitor. O processador de dados pode incluir uma ou várias entradas de dados 311, permitindo a entrada de conjuntos de dados adicionais no processador de dados ou para permitir a interação com as funcionalidades do processador de dados/leitor. Como indicado pelo 5 limite pontilhado na figura 3, o leitor dos dados e o processador de dados podem fazer parte do mesmo dispositivo, ou podem ser dispositivos separados.

O registrador de dados pode compreender, além disso, lógica de receptor para interpretar um ou mais comandos recebidos no transceptor e 10 codificados dentro do campo eletromagnético provido pelo leitor. Os dados podem ser enviados para o registrador de dados comutando-se a freqüência ou amplitude do campo eletromagnético, ou por quaisquer outras técnicas de transmissão conhecidas na técnica. A lógica de receptor é, de preferência, energizada igualmente pela energia extraída pelo transceptor do campo 15 eletromagnético.

O leitor pode enviar um ou mais comandos para o registrador de dados. Estes podem incluir comandos para ajustar o intervalo de amostragem dos sensores 106, um comando para iniciar a transferência de dados, e igualmente comandos de configuração, como constantes de 20 calibração, códigos ID, comandos de restauração e atualizações para qualquer lógica de controle implementada como firmware.

Alternativamente, fatores de calibração, intervalo de amostragem e registrador de ID são fixados durante a fabricação.

Em um modo de realização, o transceptor começa a transmitir 25 os dados armazenados uma vez a energia recebida no transceptor exceda um nível predeterminado. Alternativamente, o transceptor começa a transmitir quando um sinal é recebido do leitor. Preferivelmente, o leitor transmite um identificador para o registrador de dados que inclui um código de identificação. O registrador de dados transmitirá os dados armazenados para

o leitor apenas se o código de identificação casar com um código armazenado no registrador de dados. O registrador de dados pode (a) armazenar um ou mais códigos de identificação correspondendo a um ou mais leitores de dados ou (b) pode ser solicitado ao leitor de dados transmitir o código original do registrador de dados. O(s) código(s) de identificação pode(m) ser armazenado no armazenador de dados 110. Preferivelmente, o registrador de dados não transmite seu código e, então, no caso (b), é solicitado ao leitor ter conhecimento prévio do código. Isto ajuda a proteger os dados armazenados no registrador de dados contra visualização desautorizada ou não desejada. Alternativamente, o uso de protocolos criptográficos conhecidos pode ser usado para prover segurança realçada, como protocolos "desafio-resposta", ou outros conhecidos na técnica.

O registrador de dados pode armazenar dados no armazenador de dados 110 diferentes dos sinais de sensor amostrados. Isto pode incluir um ou mais códigos de identificação como discutido acima, e/ou dados relacionados ao usuário, como informação de identificação pessoal ou informação médica. Isto é particularmente útil no caso em que o usuário seja um paciente e o registrador de dados estivesse sendo usado para registrar parâmetros fisiológicos de um paciente: a informação médica poderia ser informação geral de identificação do paciente, ou resultados de exames médicos anteriores, ou notas de observação. Estes outros dados também podem ser enviados para o leitor.

Pode ser solicitado a um leitor prover identificadores diferentes a fim de receber os diferentes tipos de dados. Por exemplo, pode ser solicitado a um primeiro identificador colocar em funcionamento o registrador de dados para transmitir os dados de parâmetros fisiológicos armazenados e a um segundo identificador pode ser solicitado colocar em funcionamento o registrador de dados para transmitir as informações usuário/paciente.

O armazenador de dados 110 é, preferivelmente, uma memória permanente, como uma RAM, EEPROM, FLASH RAM, ou mais preferencialmente FRAM ou MRAM energizadas a bateria. A fonte de energia 102 pode ser um capacitor ou uma bateria.

5 Em um modo de realização, pelo menos um dos sensores é um sensor de temperatura. Preferivelmente, o sensor de temperatura é um termistor. Alternativamente, o sensor de temperatura pode ser um dispositivo baseado em silício, como uma fonte de voltagem "proporcional à temperatura absoluta". Para aumentar a sensibilidade o sinal pode ser
10 amplificado por elementos condicionadores de sinal, como pontes, filtros, e amplificadores.

A fim de minimizar o tamanho e as exigências de energia do registrador de dados, os circuitos do registrador de dados são fabricados sempre que possível como um único microchip.

15 No caso de um dispositivo registrador de dados para medir um ou mais parâmetros fisiológicos, o dispositivo pode ser provido como um implante (sub-dérmico) ou como um remendo que pode ser usado. Como um implante o alojamento do registrador de dados é, preferivelmente, inerte e revestido para ajudar a impedir a rejeição pelo sistema de imunização do
20 hospedeiro.

Exemplos de parâmetros físicos que podem ser medidos por um registrador de dados são temperatura, pressão, pH, intensidade de luz, vibração, pressão acústica, orientação ou movimento. Exemplos dos parâmetros fisiológicos que podem ser medidos por um registrador de dados
25 são, temperatura do corpo, pH do sangue, glicose do sangue, pulsação, pressão sanguínea. Estes parâmetros podem ser medidos por qualquer um dos métodos conhecidos na técnica.

Um dispositivo registrador de dados, de acordo com a presente invenção, pode ser configurado para medir a temperatura do corpo

para permitir a determinação automatizada da temperatura basal do corpo. Isto permite que o momento da ovulação seja estimado de um ciclo de ovulação ao seguinte, procurando-se um aumento na temperatura basal (repouso mínimo) por um número de dias. Este é substancialmente 5 independente de variações a curto prazo na temperatura da pele do usuário, que pode variar rapidamente ao longo de cada dia, como resultado de mudanças no nível de atividade, temperatura ambiente, etc.

Uma vez que tipicamente a temperatura do corpo varia lentamente, diversas melhorias podem ser feitas ao processo de registro de 10 dados. Uma primeira melhoria é comprimir os dados do sensor no registrador de dados. Um fluxo de dados das diferenças entre temperatura medida anterior e corrente é um bom candidato para "codificação de entropia" ou qualquer outro meio de minimizar a exigência de memória para valores que ocorrem freqüentemente, comparados com valores que ocorrem 15 menos freqüentemente. Isto permite que um número maior de medições seja armazenado no registrador de dados.

Usando um esquema apropriado da compressão, por exemplo, codificação de Fibonacci, é possível separar pontos de dados individuais. Os dados podem simplesmente ser lidos de um buffer circular com um erro 20 introduzido na memória apenas nas duas últimas medidas, que podem ser facilmente rejeitadas.

Dados que não são registrados em um intervalo fixo podem exigir que um registro (por exemplo, marcação de data) seja mantido desligado quando os dados (ou grupos de dados) forem medidos. Por 25 exemplo, se a memória ficar lotada, valores velhos podem ser substituídos com valores novos e uma marcação de data assegura que se saiba quando cada valor de sensor foi medido.

Uma segunda melhoria é gravar apenas uma marcação de data quando a temperatura muda mais que uma quantidade predeterminada

(por exemplo, 0,01°) do último valor medido. Medições podem ser feitas a uma freqüência predeterminada ou os sensores podem essencialmente ser monitorados continuamente para mudanças na temperatura. O valor ou a diferença de temperatura podem ou não ser gravados com a marcação de 5 data. Registrando-se diferenças no tempo, os dados são suscetíveis à compressão, como descrito acima.

Flutuações freqüentemente pequenas, rápidas, em valores do sensor não são importantes, assim como em medições de temperatura para determinar o momento da ovulação. Nesses casos, um conversor A/D muito 10 simples, ou um circuito de amostragem e retenção podem ser usados para executar a comparação de valores de temperatura de modo a determinar a diferença entre os últimos e os valores atuais. Um conversor A/D principal pode ser mantido em um estado de espera até que a diferença seja maior que uma quantidade predeterminada e a marcação de data e/ou o valor de 15 temperatura devam ser armazenados no registrador de dados. Este esquema poderia ser adicionalmente aumentado com um tempo de espera mínimo para evitar que o conversor A/D principal seja despertado muito freqüentemente durante períodos de flutuações de temperatura grandes, rápidos. Estes esquemas ajudam a economizar tanto a memória, quanto a 20 energia no registrador de dados.

Uma terceira melhoria é calcular a média dos valores médios no tempo. Isto tem o efeito de descartar informação sobre flutuações rápidas nos valores do sensor, removendo essencialmente o "ruído" de alta freqüência. Isto pode ser conseguido com o uso de uma janela deslizante: 25 por exemplo, um buffer circular poderia manter as últimas 16 medições, medidas em uma definição de 14 bits, e uma média de 16 bits, das medições, seria armazenada na memória. A soma destas medições de 14 bits é um número de 18 bits, mas, assumindo-se uma distribuição Gaussiana do ruído nos bits menos significativos do sinal de A/D, uma melhoria no sinal: ruído

de $\sqrt{16} = 4$ seria produzido: usando-se apenas 16-bits de topo do número de 18 bits fornecendo um valor de 16 bits das medições de 14-bit. Outros comprimentos de bits e tamanhos de buffer poderiam ser usados.

Uma melhoria adicional seria não incluir as medições máximas e mínimas no buffer no cálculo da média. Isto ajuda a minimizar o efeito de medições afastadas. Um certo número de medições poderia igualmente ser excluído seletivamente, por exemplo, apenas as 12 medições do meio de 16, para reduzir ainda mais o efeito de períodos breves de medições afastadas.

O planejamento familiar natural trabalha monitorando determinados sinais físicos que ocorrem durante o ciclo menstrual. Os sinais mais comuns que são observados são o sangramento menstrual, mudanças no muco cervical e mudanças na temperatura do corpo.

O método do ritmo de calendário é o mais velho e o mais amplamente praticado dos métodos conscientes de fertilidade. Mapeamento de calendário permite que as mulheres estimem o início e a duração do tempo em que um ovo estará disponível para fecundação pelo esperma. O cálculo do período fértil é feito de três assunções: 1) a ovulação ocorre no dia 14 (mais ou menos dois dias) antes do início do próximo período; 2) o esperma sobrevive por dois a três dias; 3) o óvulo, ou ovo, sobrevive por 24 horas.

O método da temperatura basal do corpo (BBT) é empregado geralmente tirando-se, como primeira coisa a ser feita na manhã, a temperatura oral, preferivelmente, na mesma hora a cada manhã, e registrando estas temperaturas em um gráfico. A ovulação é indicada geralmente como tendo ocorrido após três dias consecutivos onde a temperatura é mais alta que em qualquer um dos 7 dias precedentes. Usando-se este método, a ovulação não pode ser prevista, mas pode ser identificada uma vez ocorrida. Este método é o mais útil para identificar quando o

período infértil da mulher começou.

As mudanças no muco cervical têm padrão distintivo entre a maioria de mulheres que ovulam, mesmo aquelas cujos ciclos são irregulares. Para avaliar o muco cervical, uma mulher coleta algum muco de sua abertura vaginal. Ao verificar seu muco, uma mulher precisa determinar se ele transmite sensação de úmido ou seco. As qualidades do muco, como aderência, elasticidade e umidade, sugerem em que ponto ela está em seu ciclo. A liberação do ovo acontece, geralmente, no dia anterior ou durante o último dia do muco "escorregadio, úmido". O período fértil ocorre quando o muco tem as características de clara de ovo crua. O uso de lubrificantes ou duchas vaginais pode tornar estas características mais difíceis de serem reconhecidas.

Os vários métodos de execução de mapeamento podem ser usados sozinhos ou combinados. Uma técnica comum é as mulheres registrarem mudanças em seu muco e registrar sua temperatura basal do corpo. Algumas mulheres igualmente percebem e registram dor ovulatória, que pode incluir sensações de indolência, inchamento abdominal, dor ou desconforto retal e dor ou desconforto no baixo abdômen. A dor pode ocorrer imediatamente antes, durante ou após a ovulação.

O registrador de dados aqui descrito pode executar o aspecto da monitoração de temperatura automaticamente, enquanto a própria mulher precisaria manter um registro dos outros parâmetros subjetivos, como a mudança no muco. Entrando com estes parâmetros subjetivos adicionais em um dispositivo de leitura (como descrito acima) ou em um processador de dados para o qual os dados de temperatura foram enviados, e usando-os apenas quando disponíveis (embora não seja necessário que estejam disponíveis), eles podem ser combinados seletivamente com os dados de temperatura e os dados de tempo/data para estimar futuras datas para a ovulação, e igualmente futuras datas para mudanças previstas nos

parâmetros subjetivos, alertando a mulher para monitorá-los quando for mais provável que sejam necessários.

A importância destes parâmetros subjetivos adicionais é que a temperatura sobe APÓS a ovulação, enquanto outros parâmetros subjetivos mudam ANTES da ovulação. Se alguém tentar identificar a janela fértil usando apenas a temperatura, a janela da incerteza é mais larga porque a parte de pós-ovulação do ciclo é bem definida (tipicamente cerca de 10-12 dias antes da menstruação), e não varia muito em extensão de ciclo a ciclo. Por isso, o registro da temperatura pode identificar este período. Entretanto, a parte da pré-ovulação do ciclo tem extensão variável ciclo a ciclo. Incluindo-se dados sobre o primeiro dia da menstruação, um segundo parâmetro bem objetivo é adicionado e a estimativa do período de ovulação pode ser melhorada.

Incluindo-se informação, por exemplo, sobre a qualidade do muco cervical, o início da janela fértil pode ser determinado mais exatamente. Entretanto, a qualidade do muco cervical é muito difícil de ser estabelecida confiantemente para algumas mulheres, particularmente após relação sexual no dia precedente. É mais benéfico que dados fisiológicos adicionais sejam usados apenas quando providos, e que o sistema se baseie em medições de temperatura e tempo para calcular o início da janela fértil, quando não providos. Similarmente, outros parâmetros como a qualidade da saliva, maciez do seio, dores ovulatórias, e medidas de hormônio podem, todos, ser incluídos, se observados.

Um dispositivo registrador de dados para monitoração da temperatura do corpo pode ser na forma de um implante que seja injetado na fêmea ou introduzido em uma pequena cirurgia. O registrador de dados é introduzido , preferivelmente, no abdômen, ou no lado de dentro da parte de cima do braço, de modo que a temperatura registrada pelo registrador de dados seja um reflexo exato da temperatura verdadeira do núcleo do corpo.

Alternativamente o registrador de dados pode ser incorporado em um remendo, em uma faixa que possa ser usada ou em um item do vestuário (como a roupa de baixo). Esta implementação está descrita abaixo.

A figura 6 ilustra o benefício de se usar um registrador de dados de temperatura para estimar a temperatura basal do corpo. O primeiro gráfico na figura 6 é da temperatura basal do corpo, diária, como estimada de dados registrados periodicamente durante a noite, quando o usuário está dormindo, por um protótipo do registrador de dados, de acordo com um modo de realização da presente invenção. As medições de temperatura feitas durante períodos de grande movimentação foram ignoradas e os dados remanescentes de temperatura do registrador de dados foram processados para remover as medições de temperatura afastadas. Foi considerada uma média das medições de temperatura remanescentes para eliminar flutuações a curto prazo na temperatura medida.

O segundo gráfico é da temperatura basal do corpo para os mesmos dias do primeiro gráfico estimado, usando-se uma técnica convencional: duas medições foram feitas pelo usuário com um termômetro auricular (um termoscópio de Braun) às 6.30, ao despertar. O protótipo do registrador de dados detecta claramente a data da ovulação (indicada pelas setas nos gráficos) uma vez que ela é muito difícil de ser detectada usando-se a abordagem convencional. O uso de um registrador de dados também elimina a necessidade do usuário acordar cedo a cada manhã, tirar sua temperatura e anotá-la em um registro.

A figura 7 mostra um diagrama de circuito do protótipo do registrador de dados usado para coletar os dados mostrados na figura 6.

Arranjando-se a saída regular dos dados do registrador de dados (para prever a ovulação) a fonte de energia é recarregada regularmente pela energia derivada do campo eletromagnético gerado pelo leitor. A fonte de energia para o dispositivo pode, por isso, ser relativamente pequena. Esta

combinação de tamanho pequeno do dispositivo e recarga sem fio durante a transmissão de dados, permite uma implementação prática do dispositivo como um implante, ou permite, alternativamente, que o dispositivo seja incorporado discretamente em um esparadrapo pequeno que possa ser fixado à pele da mesma maneira que um emplastro adesivo comum, ou band-aid.

Em um modo de realização, o registrador de dados inclui um circuito integrado contendo a lógica de controle, temporizador, medições, controle de energia, sensor de temperatura, e comunicações sem fio, ligado a uma bateria de polímero de lítio para armazenamento de energia, e a antena.

Devido o registrador de dados medir a temperatura do corpo, a faixa de temperatura a que o dispositivo está exposto é muito estreita e, portanto é possível sincronização analógica com energia muito baixa para a freqüência de amostragem, com precisão aceitável, usando-se constantes de tempo R-C. A mudança na fonte de energia, no tempo, também pode ser medida periodicamente e assim a freqüência da medição pode ser calibrada durante o registro. Tipicamente o registrador de dados registra a temperatura a uma freqüência predeterminada (por exemplo, a cada 10 minutos), e registra isto na memória.

O sistema para determinar o momento da ovulação pode compreender um registrador de dados em qualquer uma de suas formas aqui descritas e que é configurado para medir a temperatura, um leitor de dados em qualquer uma de suas formas aqui descritas e um processador de dados. Alternativamente o registrador de dados pode ser qualquer registrador de dados de temperatura conhecido na técnica capaz de transmissão passiva e com o qual o leitor de dados seja compatível. O registrador de dados transmite seus dados armazenados para o leitor de dados por transmissão passiva. O leitor de dados e o processador de dados podem se comunicar por qualquer meio conhecido na técnica.

O dispositivo de leitura pode ter um visor e capacidade para o

usuário entrar com dados para permitir ao usuário ver tabelas ou gráficos de dados recebidos do registrador de dados, e/ou permitir que o usuário interaja com sistemas de menus gráficos. O dispositivo de leitura pode ser conectado a um processador de dados ou o processador de dados pode ser parte do dispositivo de leitura. É importante apenas que haja algum aspecto do sistema capaz de processar os dados recebidos do registrador de dados para prover uma indicação do momento da ovulação ao usuário fêmea. O processador de dados pode simplesmente ser um computador pessoal suportando software arranjado para executar o processamento dos dados.

O leitor de dados ou o processador de dados incluem meios de entrada de dados para entrar pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos para o usuário fêmea. O processador de dados pode combinar os dados de temperatura com outros conjuntos de dados fisiológicos (como, a qualidade do muco cervical, resultados de testes de hormônio do sangue ou urina etc.) para prover uma indicação do momento da ovulação de acordo com qualquer um dos princípios de detecção da ovulação descritos acima, ou conhecidos na técnica.

Preferivelmente, o dispositivo de leitura consiste de um leitor sem fio, portátil, com uma comunicação em dois sentidos com o implante quando ativado na proximidade apropriada. A interface de utilizador pode incluir diversas teclas, para entrar dados como os dias da menstruação e a qualidade do fluido cervical, e um visor simples de LCD alertando para medições ou parâmetros indicativos como, carga da bateria do implante e do leitor. Igualmente, o usuário pode entrar com qualquer dado fisiológico adicional diretamente no processador de dados se o processador de dados for arranjado para receber estas entradas - isto seria conveniente para o usuário caso o processador de dados seja um computador pessoal. O próprio leitor pode ser capaz de estimar o momento da ovulação baseado nos dados previamente gravados (que podem ser armazenados no leitor e/ou no

processador de dados), e é apropriadamente capaz de indicar, ao usuário, o número previsto de dias até a ovulação seguinte. Por razões de privacidade, o dispositivo, preferivelmente, não apresentará qualquer informação sobre fertilidade a menos que tenha estado recentemente em contacto com o 5 implante ao qual está chaveado.

O dispositivo de leitura pode conter uma porta USB (ou outra forma apropriada de conectividade com ou sem fio) para permitir conexão a um computador pessoal. Isto permite (a) recarregar a bateria interna do leitor, e/ou (b) transmissão de dados para, e do computador, para 10 armazenamento de dados, processamento posterior dos dados, apresentação dos dados ou simplesmente que o computador execute o processamento dos dados de temperatura, no sistema. Quando o leitor ou o processador de dados encontram dados que não se ajustam a um modelo de ovulação previsto, ou precise interação adicional com o usuário, ele pode alertar o 15 usuário para conectá-lo a um computador pessoal.

O dispositivo pode aparecer no computador como um dispositivo de armazenamento, um "disco" USB, com o software e os manuais para o dispositivo disponíveis no disco, eliminando, desse modo, a necessidade de carregar software separado (por exemplo, CDs) com o 20 dispositivo. O software pode prover uma interface de usuário mais extensiva, que possa ser conectada operacionalmente à Internet para executar atualizações do software e do firmware. Opcionalmente, dados do usuário podem ser transferidos pela Internet para análise por terceiros, por exemplo, profissionais médicos.

25 O aspecto da interconexão do leitor ao computador permite que o sistema atue como um sistema de treinamento para o usuário na medição de parâmetros fisiológicos mais subjetivos, como a qualidade do fluido cervical, porque o software de treinamento pode incorporar a história térmica e outros dados do usuário. Isto reduz a dependência do usuário no

ensino físico por um terceiro, o que é freqüentemente considerado invasivo ou embaraçoso.

Quando o usuário se torna mais perito em medir estes parâmetros adicionais, o modelo estatístico para o prognóstico da ovulação é alterado para prover mais peso para estas observações. Isto permite uma redução progressiva da "janela de segurança" por perto do período de ovulação, durante o qual a abstinência deve ser praticada a fim de impedir a gravidez.

O registrador de dados aqui descrito pode ser um registrador de dados de temperatura de corpo humano ou animal incorporado a um remendo adesivo que pode ser usado 407, 503 como mostrado nas figuras 4 e 5. O adesivo 411 pode ser selecionado de qualquer um dos adesivos de pele conhecidos e é , preferivelmente, hipoalérgico para minimizar o risco de uma reação adversa com a pele 401 do usuário. O remendo prende , preferivelmente, o registrador de dados 403, 501 em um arranjo de bolsa que permita que o registrador de dados seja removido e instalado em um remendo novo quando vantajoso - por exemplo, quando o adesivo perde sua aderência ou o usuário deseja um remendo novo. A figura 5 mostra uma abertura 507 através da qual um registrador de dados 501 pode ser removido e instalado. Alternativamente o registrador de dados poderia ser vedado no remendo, o que pode ser conveniente se o remendo e o registrador de dados forem descartáveis.

Em um modo de realização preferido o remendo é grosseiramente circular, aproximadamente 2cm no diâmetro e da cor da pele.

Para isolar termicamente o sensor de temperatura do corpo das mudanças na temperatura ambientais, o remendo pode ter uma região de isolamento termal 405 (como um revestimento protetor de espuma macia) se estendendo sobre a parte do registrador de dados oposta ao lado do registrador de dados mantido de encontro ao corpo. O remendo pode ter uma abertura 509 através

da qual um pino condutor termal 409, 505 de um registrador de dados pode se projetar e fazer contato físico com um corpo ao qual o remendo está fixado. Na figura 5 isto forma parte da abertura 507 através da qual um registrador de dados pode ser introduzido no remendo.

5 Caso o registrador de dados não tenha um pino condutor termal, é geralmente desejável que o remendo (e possivelmente o escudo do registrador de dados) seja mais termalmente condutor na região entre o sensor de temperatura do corpo e o próprio corpo que em qualquer outra parte sobre o remendo/escudo. Isto pode ser conseguido com a escolha dos materiais
10 usados no remendo/escudo e/ou fabricando o remendo/escudo de modo que o material seja mais fino na região sobre o sensor de temperatura.

As construções do remendo descritas acima podem ser providas convenientemente como um dispositivo estéril, descartável.

Alternativamente o registrador de dados pode ser incorporado
15 em uma faixa (de modo a poder ser enrolada ao redor braço) ou em um item de vestuário, ou o registrador de dados pode ser mantido em posição por um arranjo de cintas ou faixas. A faixa seria enrolada , preferivelmente, ao redor da parte superior do braço com o sensor de temperatura localizado no lado de dentro do braço, junto à axila. A fim de ser capaz de medir precisamente
20 pequenas variações na temperatura do corpo é particularmente importante que o registrador de dados seja reposicionado na mesma localização (o ponto de medição) no corpo do usuário, cada vez que o usuário reajuste a faixa. Conseqüentemente, a faixa pode ter marcações para ajudar o usuário a posicionar corretamente o registrador de dados preso dentro da faixa.
25 Neopreno, que é confortável para usar por longos períodos e é um bom isolante térmico é um material particularmente apropriado para a faixa.

Diversos sensores de temperatura podem ser presos em um anel na faixa. Isto pode ajudar a abrandar os efeitos de posicionamento rotatório pobre, da faixa, pelo usuário. Tipicamente haverá uma variação

conhecida na temperatura em torno do braço (digo) ao redor do qual a faixa é enrolada. Esta variação pode ser medida e armazenada como um perfil para o usuário particular no registrador de dados, ou, de preferência, no processador de dados para o qual as medidas de temperatura são enviadas 5 para processamento. O perfil permite que as medições de temperatura de cada um dos sensores sejam correlacionadas, mais tarde, com suas posições ao redor do braço para determinar qual sensor está mais próximo do "ponto de medição". Pode ser desejável usar adicionalmente o perfil conhecido de temperatura para interpolar entre medições de temperatura a fim de 10 determinar mais precisamente a temperatura no ponto de medição, cada vez que a faixa é substituída. Estes cálculos podem ser executados no processador de dados.

Nos modos de realização ilustrados nas figuras 3, 4 e 5 os sensores de temperatura e a antena são incorporados no corpo principal do 15 próprio registrador de dados. Neste modo de realização pode ter uma porção(ões) termalmente condutora do escudo do registrador de dados sobre os sensores de temperatura, ou pode ter pino(s) condutor termal acoplando os sensores de temperatura ao corpo, como mostrado. Entretanto, os sensores de temperatura podem ser externos ao corpo 20 principal do registrador de dados e conectados ao registrador de dados. Do mesmo modo, a antena(s) pode ser externa ao corpo principal do registrador de dados -- talvez para melhorar a transferência dos dados e da energia. O sensor(es) de temperatura e/ou as antenas podem ser integrais ao remendo/faixa e conectados ao registrador de dados por fios.

25 Preferivelmente, o próprio registrador de dados é encapsulado em um escudo vedado para proteger os componentes do registrador de dados de pancadas, líquidos e da corrosão. Para permitir que os dispositivos sejam reutilizados por diferentes usuários, é igualmente vantajoso que o registrador de dados possa ser esterilizado em uma

autoclave. Preferivelmente, o escudo tem uma camada exterior de silicone, ou outro material inerte. O silicone pode ser de espessura variável sobre o escudo, de modo que haja uma camada mais fina de silicone (talvez 0,1mm) sobre o sensor de temperatura, e uma camada mais espessa de silicone 5 (talvez 0,5mm) sobre outras áreas do escudo. A camada mais espessa de silicone pode ajudar a isolar termalmente o sensor. O silicone pode ser dopado com partículas de metal sobre o sensor de temperatura para melhorar a condutância termal do silicone, nessa região.

10 O silicone ou outro material protetor podem ser , preferivelmente, moldáveis por injeção e insertos moldáveis, impermeáveis e/ou biocompatíveis.

15 Como discutido acima, o registrador de dados pode ter um pino de um material altamente condutor (por exemplo, metal) que se projete por parte, ou por todo o escudo/silicone do registrador de dados para melhorar o acoplamento termal entre o sensor de temperatura do registrador de dados e o corpo ao qual é aplicado.

Nos casos onde uma estimativa da temperatura do núcleo do corpo é exigida, mas a medições são feitas em um ponto externo sobre o corpo, pode ser feita uma melhoria para uma medição simples da 20 temperatura da pele. Se a temperatura da pele é medida sob um remendo isolado termalmente, e a temperatura na face externa do isolador é igualmente medida (isto é são feitas duas medições), uma estimativa da diferença entre a temperatura da pele e a temperatura do núcleo do corpo é possível. A implementação mais simples é aplicar um fator constante à 25 diferença de temperatura entre os dois sensores, isto é $T_{núcleo} = T_{pele} + k(T_{pele} - T_{externa})$. Um método mais complicado, porém preciso, é considerar casos onde a temperatura ambiente seja mais alta ou mais baixa que a temperatura da pele, e tornar, igualmente, a correção, uma função não-linear. Estas correções são , preferivelmente, aplicadas no registrador de

dados de modo que apenas a estimativa de temperatura do núcleo resultante precise ser armazenada no registrador de dados. Alternativamente, ambos os conjuntos de dados de temperatura podem ser armazenados, e as correções podem ser aplicadas no processador de dados para o qual os dados de temperatura são enviados.

Calibrando-se este dispositivo de remendo contra a temperatura do núcleo do corpo (como medida por alguma técnica convencional) sob uma variedade de condições de temperaturas externas, um sistema de correção mais preciso pode ser desenvolvido. Alternativamente, a calibração pode ser executada de acordo com qualquer um dos métodos seguintes, com o objetivo de determinar a função de correção necessária para originar uma temperatura do núcleo do corpo, aproximadamente constante, a partir dos dados:

1. Aplicar gradientes termais conhecidos através do remendo e medir a resposta de dois termômetros.

2. Expor o sensor de temperatura externa a uma faixa de temperaturas enquanto o remendo está sendo usado por um usuário. É importante que a temperatura aplicada varie mais rapidamente do que a temperatura do corpo possa responder às mudanças na temperatura.

3. Analisar as medições de temperatura durante o uso para variações rápidas, naturais, na temperatura externa comparada à temperatura medida da pele. Este método é executado , preferivelmente, no registrador de dados e pode ser usado para ajustar continuamente a função de correção em resposta às mudanças ambientais.

Em um modo de realização os cálculos da calibração são executados em um leitor dos dados ou em um processador de dados (ao qual o leitor possa ser conectado) como segue:

1. O leitor de dados transmite um comando ao registrador de dados instruído-o para entrar em um modo de calibração.

2. Um processo da calibração é iniciado e o registrador de dados transmite os dados de temperatura dos sensores de temperatura em tempo real.

5 3. O leitor de dados ou um processador de dados ao qual o leitor de dados está conectado calcula a função de correção.

4. O leitor de dados transmite os parâmetros da função de calibração ao registrador de dados para serem usados para extrapolar a temperatura do núcleo do corpo a partir da pele e os valores do sensor de temperatura externa.

10 Os fatores de calibração podem ser armazenados no registrador de dados (talvez após serem transmitidos do leitor de dados, caso os cálculos de calibração sejam executados no leitor/processador de dados). As propriedades termais - ou números derivados representando as mencionadas propriedades - do escudo do registrador de dados e/ou do
15 remendo/faixa podem ser armazenadas no registrador de dados ou no leitor de dados/processador para uso no processamento dos dados medidos. As propriedades termais podem ser determinadas durante um processo de calibração ou podem estar disponíveis caso o escudo do registrador de dados e/ou o remendo/faixa usarem materiais tendo propriedades
20 conhecidas. O conhecimento destas propriedades pode, por exemplo, permitir que o processador de dados calcule um gradiente teórico da temperatura através do registrador de dados e seus envoltórios que pode ser usado para extrapolar uma temperatura do núcleo do corpo.

25 Para outros tipos de sensor, em vez disto, serão armazenadas propriedades físicas relevantes: por exemplo, podem ser armazenadas propriedades de transmissão da luz ou acústicas dos envoltórios aos quais o registrador de dados está incorporado. Os princípios de calibração discutidos acima se aplicam igualmente às medições de calibragem de outros parâmetros físicos por outros tipos de sensores.

Um registrador de dados tendo um sensor de temperatura da pele e um sensor de temperatura ambiente (ou duas entradas de sensor para dois sensores de temperatura externos ao próprio registrador de dados) podem ser incorporados em um remendo ou em uma faixa, como descrito 5 acima, mas com uma abertura adicional, ou uma região de condutância termal aumentada, sobre o sensor de temperatura externa de modo a mais bem acoplar termalmente esse sensor de temperatura ao ambiente externo.

Uma melhoria adicional pode ser feita utilizando-se três ou mais sensores de temperatura localizados em posições com parâmetros 10 térmicos diferentes, como a capacidade de aquecimento local e a condutividade. Por exemplo, se um sensor está sobre o lado do corpo do dispositivo, com baixa resistência termal ao corpo, um sensor está no lado externo do dispositivo, com baixa resistência termal ao ambiente externo, e um sensor está no meio do dispositivo, com uma resistência termal 15 comparativamente alta para um ou outro ponto e uma massa termal local comparativamente alta, um esquema da calibração apropriado pode ser usado para prover uma estimativa mais precisa da temperatura do núcleo. O esquema de calibração pode ser pré-ajustado, ou pode ser baseado em um algoritmo empírico ou adaptativo.

As configurações do registrador de dados descritas acima não 20 estão limitadas aos registradores de dados projetados para medir a temperatura da pele/corpo de um animal ou de um ser humano e são geralmente aplicáveis para medir a temperatura ou qualquer outro parâmetro físico de qualquer corpo, seja ele flora, fauna, máquina, rocha etc.

É vantajoso em um registrador de dados para um sistema para 25 determinar o momento da ovulação em uma fêmea, que os dados de temperatura do registrador de dados sejam combinados com dados que indiquem o estado de atividade da fêmea. (O termo "fêmea" como usado neste pedido refere-se a ambas, fêmeas animais e humanas.)

Particularmente, com um remendo ou uma faixa de registro de dados usado externamente (embora também seja um problema com o registrador de dados implantado) a identificação da queda na temperatura do corpo, que indica uma redução da "temperatura basal do corpo", é difícil caso não seja capaz 5 de correlacionar os dados de temperatura à atividade do usuário fêmea.

Quando o usuário está acordado e se movimentando, o fluxo de ar ao redor do dispositivo registrador de dados e sobre a pele pode abaixar a temperatura da pele. Ao contrário, quando um usuário está dormindo o registrador de dados tende a estar bem isolado e a pele em uma 10 temperatura mais morna (embora freqüentemente este seja o melhor momento de fazer medições de temperatura porque as temperaturas do núcleo e da pele estão estáveis). E, quando o usuário está se exercitando ou tem uma febre, pode haver aumento de ambas, a temperatura da pele e do núcleo do corpo. O mais preferível é medir a temperatura do corpo quando o 15 usuário está em repouso uma vez que isto ajuda a evitar medições errôneas devido a condições de temperatura mutáveis não relacionadas às variações na temperatura basal do corpo.

É vantajoso medir o movimento no registrador de dados ou de outra maneira, e relacionar estes dados aos dados medidos de temperatura, 20 no processador de dados, para melhor determinar a temperatura basal do usuário. Por exemplo, a temperatura basal pode ser determinada a partir da temperatura mais baixa medida durante períodos de baixa movimentação que durem mais de 30m. Os dados do movimento podem ser capturados no próprio registrador de dados - por exemplo, incluindo um acelerômetro no 25 registrador de dados. Neste caso, dados de aceleração/vibração podem ser registrados ou o conhecimento da força da gravidade pode ser usado para medir a "inclinação" do registrador de dados, como é conhecido na técnica. Quando o usuário se move, a inclinação mudará, e assim o movimento pode ser inferido. Alternativamente, qualquer outro meio de detectar movimento

poderia ser usado, como uma câmera de vídeo de detecção de movimento acoplada ao processador de dados, um sensor de pulso (que indica indiretamente quando o usuário está se movendo/exercitando), e um sensor em uma cama/colchão que detectasse movimento sobre a cama (por exemplo, rolagem do usuário sobre si).

O movimento do usuário é medido , preferivelmente, no próprio registrador de dados. Durante períodos de movimentação intensa o registrador de dados pode ser ajustado para não registrar nenhum dado de temperatura. Portanto, os dados de movimento, por si próprios, não precisam ser registrados no registrador de dados – eles são usados para determinar quando medir e registrar a temperatura e quando não fazê-lo. Isto leva ao uso eficiente da memória no registrador de dados.

Alternativamente, tanto o movimento quanto a temperatura podem ser registrados no registrador de dados e o processador de dados pode subseqüentemente combinar estes conjuntos de dados a fim de determinar que porções de dados de temperatura sejam prováveis de se correlacionar, de perto, com a temperatura verdadeira do núcleo do corpo do usuário e que porções de dados são prováveis de ser menos confiáveis. Executar isto no processador de dados permite que uma abordagem mais sofisticada seja considerada. Por exemplo, alguns algoritmos mais complexos podem ser aplicados permitindo que períodos curtos de movimento sejam ignorados (como o usuário rolando sobre si mesmo em seu sono) determinando quando um período relativamente prolongado de baixa movimentação ocorreu em que, medições de temperatura de boa qualidade devem, provavelmente, ter sido feitas. Estas medições de temperatura feitas durante períodos relativamente prolongados de baixa movimentação são usadas , preferivelmente, para determinar a temperatura basal do corpo (ou algo análogo à mesma) e os dados restantes podem ser descartados.

Um método preferido no qual os dados de temperatura de um

registrador de dados podem ser processados em um processador de dados em combinação com informação de movimento para o usuário (a partir do registrador de dados ou de medições externas) será descrito agora.

1. Identificar períodos de baixa movimentação no usuário
5 com duração de pelo menos um período predeterminado (por exemplo, 30min).

2. Identificar as medições de temperatura que correspondam, no tempo, à janela de baixa movimentação.

3. Calcular a média dessas medições para produzir a
10 temperatura média de repouso.

Este processamento é executado , preferivelmente, nos dados de cada dia (ou noite) para o qual há dados em um tempo de modo a prover uma estimativa da temperatura basal diária do usuário. Os dados da temperatura podem ser limitados àquelas medições feitas quando o usuário
15 provavelmente estaria dormindo ou em repouso processando apenas os dados de temperatura coletados entre horas determinadas (por exemplo, 23h às 6h). Ou o usuário poderia simplesmente usar o registrador de dados (como um remendo, faixa de braço etc.) apenas ao dormir.

Verificou-se que uma estimativa confiável da temperatura
20 basal do corpo pode ser determinada a partir de dados de temperatura coletados quando o usuário está dormindo. Entretanto, algumas vezes o usuário poderá dormir apenas por um curto período, ou, às vezes, os dados de temperatura são de menor qualidade para parte do período de sono. Nestes casos, é possível estimar a temperatura basal do corpo do usuário
25 extrapolando a diminuição lenta na temperatura do corpo que ocorre durante o sono do usuário de modo a formar uma estimativa da temperatura mínima do corpo que o usuário poderia ter atingido caso tivesse podido dormir por um período de tempo suficiente (ou que tivesse tido suficiente dados de temperatura de boa qualidade). Este mínimo pode ser estimado

usando-se técnicas conhecidas na técnica a partir da inclinação da curva temperatura-tempo: por exemplo, a taxa de mudança da inclinação da curva pode ser usada para antecipar quando a temperatura mínima do corpo ocorre. A estimativa pode ser melhorada comparando-se dados incompletos
5 da temperatura com curvas de temperatura-tempo consideradas durante períodos anteriores de sono: por exemplo, o conhecimento de quanto tempo demora, tipicamente, para que a temperatura de corpo de usuário atinja seu mínimo pode ser usado para antecipar quando esse mínimo ocorre para uma dada temperatura inicial e inclinação de curva temperatura-tempo.

10 Fica evidente pelas explicações acima que um registrador de dados de acordo com a presente invenção pode ter qualquer número de entradas de dados, cada uma delas podendo ser uma entrada de qualquer tipo de sensor (como um sensor de temperatura, acelerômetro). Pela apuração por um dispositivo de leitura de dados, o registrador de dados
15 transmite um ou mais dos conjuntos de dados do sensor. O registrador de dados pode transmitir os dados para o leitor por qualquer uma de várias maneiras, incluindo: transmitir apenas os conjuntos de dados solicitados pelo leitor, transmitir os conjuntos de dados em uma ordem predeterminada, e transmitir as medidas na ordem (ou na ordem inversa)
20 em que foram feitas.

O registrador de dados pode ter um intervalo do registro de dados programável, que seja ajustado quando o remendo for aplicado pela primeira vez ao paciente (por meio de um comando do leitor de dados para o registrador de dados, por exemplo). O registrador de dados pode, então,
25 registrar os dados a intervalos especificados até ser instruído para parar (ou até que a bateria descarregue). Em alguns modos de realização, o registrador de dados armazena uma marcação de data com cada medição, ou armazena uma marcação de data toda vez que o registrador de dados (re-) começa o registro.

Todos os modos de realização de um registrador de dados descritos acima, em relação a um registrador de dados para uso em um sistema para determinar o momento da ovulação em uma fêmea, são geralmente aplicáveis a dispositivos registradores de dados que podem ter 5 qualquer número de aplicações e tipos de sensor.

Os dados de temperatura armazenados em um registrador de dados representam uma história termal do corpo ao qual ele é acoplado por um tempo. Para algumas aplicações, como a determinação do momento da ovulação em uma fêmea (humana ou animal), não é necessário medir a 10 temperatura do corpo em cada ponto, ao longo do dia. Neste caso, é conveniente para o usuário que o registrador de dados seja incorporado em uma faixa que seja usada ao redor da parte superior do braço, mas que possa ser removida ao tomar banho ou praticar esportes. Nestes casos, o registrador de dados pode parar de registrar quando (por exemplo) a 15 temperatura cai abaixo de um determinado nível (devido o sensor já não estar em contacto com a pele), ou quando uma tecla for pressionada no registrador de dados/faixa de braço, ou quando receber um comando do dispositivo de leitura de dados, para apresentar alguns exemplos.

Uma configuração do remendo (possivelmente descartável) é 20 útil em aplicações médicas, quando é importante ter medições completas e ininterruptas de temperatura da temperatura do corpo de um paciente. Dados de temperatura de alta resolução (tanto na precisão da temperatura quanto na freqüência da medição) podem ser usados para diagnosticar numerosas condições médicas, por exemplo, certos tipos de infecções, hipotermia ou 25 pirexia. Ter acesso a uma história completa da temperatura armazenada em um dispositivo de registro de dados usado pelo paciente pode ajudar um médico a alcançar mais rapidamente um diagnóstico preciso.

O requerente apresenta isoladamente cada característica individual aqui descrita e qualquer combinação de duas ou mais destas

características, até ao ponto em que estas características ou combinações sejam capazes de serem executadas baseadas no presente relatório como um todo à luz do conhecimento geral comum de uma pessoa experiente na técnica, independentemente destas características ou combinações de 5 características resolverem qualquer problema aqui apresentado, e sem limitação Do escopo das reivindicações. O requerente indica que os aspectos da presente invenção podem consistir de tal característica individual ou combinação de características. À luz da descrição acima, será evidente a uma pessoa experiente na técnica que várias modificações podem ser feitas 10 dentro do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo registrador de dados para medição in situ de um ou mais parâmetros físicos, caracterizado pelo fato de compreender:
 - uma fonte de energia;
 - 5 um ou mais sensores para medir o um ou mais parâmetros físicos;
 - um armazenador de dados para armazenar representações de pelo menos alguns dos valores medidos do um ou mais parâmetros físicos;
 - 10 lógica de controle arranjada para transcrever as representações de pelo menos alguns dos valores medidos para o armazenador de dados e arranjada para ler dados do armazenador de dados durante a transmissão de dados;
 - uma antena; e
 - 15 um transmissor acoplado à antena e configurado para transmitir os dados armazenados por transmissão passiva.
2. Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da fonte de energia ser uma fonte de energia recarregável e o transmissor ser configurado para prover pelo menos parte da energia eletromagnética recebida na antena para a fonte de energia recarregável para recarregar a fonte de energia recarregável.
3. Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do dispositivo registrador de dados compreender, adicionalmente, lógica de seletor e o transmissor estar configurado para suprir pelo menos parte da energia eletromagnética recebida na antena à fonte de energia recarregável se a lógica de seletor selecionar que a fonte de energia recarregável deve ser recarregada.
4. Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato da lógica de seletor ser arranjada para selecionar que a fonte de energia recarregável deve ser recarregada

caso a voltagem através da fonte de energia caia abaixo de um nível predeterminado.

5. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato de pelo menos algumas das representações dos valores medidos serem uma diferença entre um valor previamente medido e um valor de um parâmetro físico medido subseqüentemente.

10. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato da lógica de controle ser arranjada para transcrever pelo menos algumas das representações de valores medidos para o armazenador de dados juntamente com uma marcação de data indicando o momento em que a medição(ões) respectiva foi feita.

15. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato de cada sensor ser configurado para medir um ou mais parâmetros físicos a uma freqüência predeterminada.

20. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato da lógica de controle ter um primeiro modo de operação em que é operável para transcrever representações de valores medidos para o armazenador de dados e um segundo modo de operação em que não é operável para transcrever representações de valores medidos para o armazenador de dados, a lógica de controle consumindo mais energia no primeiro modo do que no segundo modo, e a lógica de controle sendo configurada para entrar no segundo modo de operação quando uma ou várias das seguintes condições forem encontradas:

(a) transcorrer um período de tempo predeterminado após transcrever para o armazenador de dados;

(b) quando o valor medido selecionado de um, dentre um ou mais parâmetros físicos, mudar entre medições por mais ou menos uma quantidade predeterminada;

5 (c) quando o valor medido selecionado de um, dentre um ou mais parâmetros físicos, for um valor maior que ou menor que um valor predeterminado.

10 9. Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato da lógica de controle ser configurada para entrar no primeiro modo um período de tempo predeterminado após entrar no segundo modo.

15 10. Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do registrador de dados incluir, adicionalmente, circuito de comparação configurado para determinar quando o valor medido selecionado de um dentre um ou mais parâmetros físicos mudar entre medições por mais ou menos uma quantidade predeterminada, e o circuito de comparação sendo arranjado para, em resposta a esta determinação, fazer com que a lógica de controle entre no primeiro modo e transcreva representações de pelo menos alguns dos valores medidos para o armazenador de dados.

20 11. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato de adicionalmente compreender meio para calcular a média de um conjunto de valores medidos selecionados de um dentre um ou mais parâmetros físicos e fazer com que a lógica de controle transcreva uma representação da média do conjunto de 25 valores medidos para o armazenador de dados.

12. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato dos parâmetros físicos serem um ou mais dentre temperatura, pressão, pH, intensidade de luz, pressão acústica, movimento, qualidade espectral da luz, orientação ou

inclinação do registrador de dados, e vibração.

13. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato do armazenador de dados do registrador de dados ser arranjado para armazenar dados adicionais.

14. Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato dos dados adicionais incluírem informação pessoal e/ou médica.

15. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato de pelo menos alguns dentre um ou mais parâmetros físicos serem parâmetros fisiológicos e o dispositivo registrador de dados ser incorporado em um dente:

(a) uma unidade apropriada para implante em um corpo animal ou humano;

15 (b) um remendo adesivo apropriado para usar sobre a pele; e
(c) um item de vestuário ou outro item que possa ser usado;
(e) um escudo protetor.

16. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato de um dentre um ou mais sensores ser um primeiro sensor de temperatura.

17. Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de um dentre um ou mais sensores ser um segundo sensor de temperatura, e o primeiro sensor de temperatura ser arranjado para medir a temperatura de um corpo humano ou animal e o segundo o sensor de temperatura ser arranjado para medir a temperatura ambiente do corpo humano ou animal.

18. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato de um dentre um ou mais sensores ser um acelerômetro ou outro meio para medir movimento do

dispositivo registrador de dados ou do corpo a que o acelerômetro ou outro meio para medir o movimento está acoplado.

19. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato da lógica de controle ser arranjada para transcrever uma representação de um valor medido selecionado de um primeiro dentre um ou mais parâmetros físicos para o armazenador de dados apenas quando a variação em valores previamente medidos de um segundo valor selecionado, dentre um ou mais parâmetros físicos for menor do que um valor predeterminado.

10 20. Dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato da lógica de controle ser arranjada para transcrever uma representação de um valor medido selecionado de um dentre um ou mais parâmetros físicos para o armazenador de dados apenas quando o valor medido mudar entre medidas por mais que 15 uma quantidade predeterminada.

21 Dispositivo registrador de dados de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato da representação ser uma marcação de data que indica o momento em que a mudança foi medida.

22. Sistema para medição in situ de um ou mais parâmetros físicos, caracterizado pelo fato de compreender:

um dispositivo registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior; e

um dispositivo de leitura de dados compreendendo um receptor configurado para receber pelo menos alguns dos dados armazenados 25 do dispositivo registrador de dados por transmissão passiva.

23. Sistema de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato do registrador de dados ser configurado para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados quando a energia recebida pelo receptor do leitor de dados exceder um nível predeterminado.

24. Sistema de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato do registrador de dados ser configurado para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados em resposta a um comando apropriado do leitor de dados.

5 25. Sistema de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato do comando indicar qual dos dados armazenados o registrador de dados deve transmitir.

10 26. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 25 caracterizado pelo fato de cada sensor ser configurado para medir um ou mais parâmetros físicos a uma freqüência predeterminada e o leitor dos dados ser operável para transmitir um sinal para o registrador de dados ajustar esta freqüência.

15 27. Dispositivo ou um sistema registrador de dados de acordo com qualquer uma reivindicação anterior, caracterizado pelo fato do armazenador de dados do registrador de dados ser arranjado para armazenar dados adicionais.

28. Dispositivo ou um sistema registrador de dados de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato dos dados adicionais incluírem informação médica e/ou pessoal.

20 29. Sistema de acordo com a reivindicação 27 ou 28, caracterizado pelo fato do registrador de dados ser configurado para transmitir pelo menos alguns dos dados adicionais ao receber um comando apropriado do leitor de dados.

25 30. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 27 a 29, caracterizado pelo fato de, em resposta ao receber um comando apropriado do leitor de dados, o registrador de dados ser configurado para (a) sobrescrever pelo menos alguns dos dados adicionais com dados transmitidos juntamente com o comando, ou (b) transcrever os dados transmitidos juntamente com o comando para o armazenador de dados como

dados adicionais.

31. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 30, caracterizado pelo fato do leitor de dados ser operável para transmitir um código de autenticação para o registrador de dados.

5 32. Sistema de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de pelo menos parte do código de autenticação ser determinado na dependência de um código de identificação do registrador de dados.

10 33. Sistema de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de pelo menos parte do código de autenticação ser determinado na dependência de um código de identificação do leitor de dados.

15 34. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 31 a 33, caracterizado pelo fato do registrador de dados manter um conjunto de códigos de autenticação válidos e do registrador de dados ser configurado para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados para o leitor dos dados apenas se receber um código de autenticação válido.

20 35. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 34, caracterizado pelo fato do registrador de dados ser configurado para executar autenticação de senha pública do leitor de dados, ou vice versa, e o registrador de dados ser configurado para transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados para o leitor de dados apenas se receber uma resposta válida.

36. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 35, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados compreender meio de entrada de dados para entrar com dados no leitor.

25 37. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 36, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados ser configurado para armazenar pelo menos alguns dos dados recebidos no dispositivo de leitura de dados.

38. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações

22 a 37, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados poder ser operável para transmitir por comunicação com ou sem fio, pelo menos alguns dos dados recebidos do registrador de dados para um ou mais dentre um servidor da Internet, um computador pessoal (que inclui laptop, desktop, 5 PDA, smartphone ou um computador que pode ser levado pela mão), um dispositivo de armazenamento, ou qualquer outro dispositivo de processamento de dados.

39. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 38, quando dependente da reivindicação 17, caracterizado pelo fato do 10 dispositivo de leitura de dados ser configurado para processar cada valor medido do primeiro sensor de temperatura na dependência do valor medido correspondente do segundo sensor de temperatura para formar uma estimativa da temperatura do núcleo do corpo de corpo humano ou animal, que o primeiro sensor de temperatura está arranjado para medir.

15 40. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 39, quando dependente da reivindicação 18, e quando dependente adicionalmente da reivindicação 16, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados ser configurado para desconsiderar pelo menos alguns dos valores medidos do primeiro sensor de temperatura que foram medidos 20 quando a variação, em valores medidos do acelerômetro ou outro meio para medir movimento, excedeu um valor predeterminado.

41. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 22 a 39, quando dependente da reivindicação 18, e quando dependente adicionalmente da reivindicação 16, caracterizado pelo fato do dispositivo 25 de leitura de dados ser configurado para desconsiderar pelo menos alguns dos valores medidos do primeiro sensor de temperatura que foram medidos quando, os valores medidos do acelerômetro ou outro meio para medir movimento, excederam um valor predeterminado.

42. Sistema para determinar o momento da ovulação em uma

fêmea, caracterizado pelo fato de compreender:

um dispositivo registrador de dados compreendendo:

um primeiro sensor de temperatura para medir uma primeira temperatura da fêmea;

5 um armazenador de dados para armazenar uma ou várias primeiras medidas de temperatura como um primeiro conjunto de dados fisiológicos;

lógica de controle configurada para armazenar representações de primeiras medidas de temperatura no armazenador de dados;

10 um transmissor configurado para transmitir pelo menos alguns dos dados armazenados;

um dispositivo de leitura de dados compreendendo:

um receptor configurado para receber pelo menos alguns dos dados armazenados do dispositivo registrador de dados; e

15 um processador de dados tendo meios de entrada de dados operacionalizáveis para receber pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos;

onde o processador de dados está arranjado para combinar pelo menos os primeiros dados de temperatura do dispositivo de leitura de 20 dados e de um outro conjunto de dados fisiológicos para formar uma indicação do momento da ovulação.

43. Sistema de acordo com a reivindicação 42, caracterizado pelo fato do dispositivo registrador de dados ser incorporado em um dentre:

(a) uma unidade apropriada para implante em um corpo

25 animal ou humano;

(b) um remendo adesivo apropriado para usar sobre a pele; e

(c) um item de vestuário ou item que pode ser usado;

(d) um escudo protetor.

44. Sistema de acordo com a reivindicação 42 ou 43,

caracterizado pelo fato de o pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos incluir pelo menos um dentre dados da qualidade do fluido cervical, dados do nível de hormônio, e dados que indicam datas de pelo menos uma menstruação anterior.

5 45. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 44, caracterizado pelo fato do processador de dados ser operável para
combinar pelo menos os primeiros dados de temperatura e o pelo menos
outro conjunto de dados fisiológicos por meio de um algoritmo de
prognóstico da ovulação que é configurado para atribuir um peso estatístico
10 diferente a cada um dos conjuntos de dados.

46. Sistema de acordo com a reivindicação 45, caracterizado
pelo fato dos pesos estatísticos serem baseados no grau de correlação prévia
entre o momento da ovulação indicado pelos conjuntos de dados e o
momento real da ovulação.

15 47. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 46, caracterizado pelo fato do processador de dados ou o leitor de dados
serem operacionalizáveis para alertar o usuário para prover conjuntos de
dados fisiológicos adicionais aos meios de entrada de dados do processador
de dados.

20 48. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 47, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados
compreender um alojamento e o processador de dados estar incorporado
dentro do alojamento do dispositivo de leitura de dados.

25 49. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 48, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados ser um
dispositivo que pode ser levado pela mão.

50. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 49, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados incluir
uma memória para armazenar os dados recebidos do dispositivo registrador

de dados.

51. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 42 a 50, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados incluir um visor para apresentar os dados recebidos do dispositivo registrador de dados.

5 52. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 42 a 51, caracterizado pelo fato do dispositivo de leitura de dados ser arranjado para tornar disponível por comunicação com ou sem fio com o processador de dados, pelo menos alguns dos dados recebidos do registrador de dados.

10 53. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 42 a 52, caracterizado pelo fato do dispositivo registrador de dados compreender, adicionalmente, um acelerômetro ou outro meio para medir o movimento da fêmea e a lógica de controle ser configurada adicionalmente para armazenar representações de medidas de movimento no armazenador 15 de dados, o processador de dados sendo operável para desconsiderar pelo menos algumas das medições de temperatura que foram medidas quando uma das seguintes condições for verdadeira:

(a) a variação nas medições de movimento exceder um valor predeterminado;

20 (b) as medições de movimento excederem um valor predeterminado.

54. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 42 a 52, caracterizado pelo fato do dispositivo registrador de dados compreender, adicionalmente, um acelerômetro ou outro meio para medir o movimento da fêmea e a lógica de controle ser configurada adicionalmente 25 para não armazenar pelo menos algumas das representações das primeiras medições de temperatura no armazenador de dados, quando uma das seguintes circunstâncias for verdadeira:

(a) a variação nas medições precedentes de movimento

exceder um valor predeterminado;

(b) pelo menos uma medição precedente de movimento exceder um valor predeterminado.

5 55. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 52, caracterizado pelo fato de um de pelo menos outro conjunto de
dados fisiológicos recebido pelos meios de entrada de dados do
processador de dados, ser dados de movimentação de fêmea e o
processador de dados ser operável para desconsiderar pelo menos algumas
das primeiras medições de temperatura que foram medidas quando uma das
10 seguintes circunstâncias for verdadeira:

(a) a variação nas medições representadas pelos dados de
movimento exceder um valor predeterminado;

(b) as medições representadas pelos dados de movimento
excederem um valor predeterminado.

15 56. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 55, caracterizado pelo fato do dispositivo registrador de dados
compreender adicionalmente um segundo sensor de temperatura e a lógica
de controle ser configurada adicionalmente para armazenar representações
das segundas medições de temperatura no armazenador dos dados.

20 57. Sistema de acordo com a reivindicação 56, caracterizado
pelo fato do segundo sensor de temperatura ser arranjado para medir a
temperatura ambiente da fêmea e o dispositivo de leitura de dados ser
configurado para processar cada medição do primeiro sensor de temperatura
na dependência da medição correspondente do segundo sensor de
25 temperatura de modo a formar uma estimativa de temperatura do núcleo do
corpo da fêmea.

58. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações
42 a 57, caracterizado pelo fato do processador de dados ser operável para
fazer uma primeira determinação na dependência dos dados do registrador

de dados e/ou do pelo menos outro conjunto de dados fisiológicos caso a fêmea atinja uma temperatura basal do corpo e, se o resultado da primeira determinação for negativo, o processador de dados ser configurado para formar uma estimativa da temperatura basal do corpo na dependência de 5 pelo menos um dos seguintes:

- (a) uma taxa de mudança em qualquer uma das medições de temperatura;
- (b) uma taxa de mudança na taxa de mudança em qualquer uma das medições de temperatura;
- 10 (c) dados representando variações prévias na temperatura quando a temperatura da fêmea se aproximou de uma temperatura basal do corpo.

59. Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações 42 a 58, caracterizado pelo fato do registrador de dados ser arranjado para 15 transmitir pelo menos alguns de seus dados armazenados para o leitor de dados por transmissão com ou sem fio.

60. Unidade, caracterizada pelo fato de que compreende um dispositivo registrador de dados, o dispositivo registrador de dados incluindo:

- 20 um primeiro sensor de temperatura para medir uma primeira temperatura;
- um armazenador de dados para armazenar uma ou várias primeiras medições de temperatura;
- lógica de controle configurada para armazenar 25 representações das primeiras medições de temperatura no armazenador de dados; e
- um transmissor configurado para transmitir pelo menos alguns dos dados armazenados; e
- a unidade compreender adicionalmente primeiras e segundas

porções, o dispositivo registrador de dados estando preso entre elas;

onde o primeiro sensor de temperatura está adjacente à primeira porção e pelo menos uma região da primeira porção próxima ao primeiro sensor de temperatura ter uma condutividade termal mais alta do que a segunda porção.

5 61. Unidade de acordo com a reivindicação 60, caracterizada pelo fato da face da primeira porção oposta ao registrador de dados suportar uma camada de adesivo de modo a permitir que a unidade seja fixada a um objeto ou ao corpo de um ser humano ou de um animal de modo que o primeiro sensor de temperatura esteja próximo do objeto ou 10 corpo.

15 62. Unidade de acordo com as reivindicações 60 a 61, caracterizada pelo fato da unidade compreender, adicionalmente, um arranjo de faixa ou cinta configurado para se ajustar sobre uma parte de um objeto ou de um corpo humano ou animal e, no uso, prender a unidade ao objeto ou ao corpo humano ou animal de modo que o primeiro sensor de temperatura esteja próximo ao objeto ou ao corpo.

20 63. Unidade de acordo com qualquer uma das reivindicações 60 a 62, caracterizada pelo fato da primeira porção ter uma abertura localizada de modo a expor o primeiro sensor de temperatura do dispositivo registrador de dados.

25 64. Unidade de acordo com qualquer uma das reivindicações 60 a 63, caracterizada pelo fato da primeira porção ter uma abertura através da qual o dispositivo registrador de dados pode ser introduzido ou removido.

65. Unidade de acordo com qualquer uma das reivindicações 60 a 64, caracterizada pelo fato das primeiras e segundas porções da unidade serem descartáveis.

66. Unidade de acordo com qualquer uma das reivindicações

60 a 65, caracterizada pelo fato do dispositivo registrador de dados incluir adicionalmente uma fonte de energia e o primeiro sensor de temperatura ser montado contra a fonte de energia.

67. Unidade de acordo com qualquer uma das reivindicações

5 60 a 66, caracterizada pelo fato do dispositivo registrador de dados incluir adicionalmente um segundo sensor de temperatura para medir uma segunda temperatura.

10 68. Unidade de acordo com a reivindicação 67, caracterizada pelo fato da segunda temperatura ser a temperatura ambiente da unidade.

69. Unidade de acordo com a reivindicação 67 ou 68, caracterizada pelo fato da segunda porção ter uma abertura localizada para expor o segundo sensor de temperatura do dispositivo registrador de dados.

FIG. 1

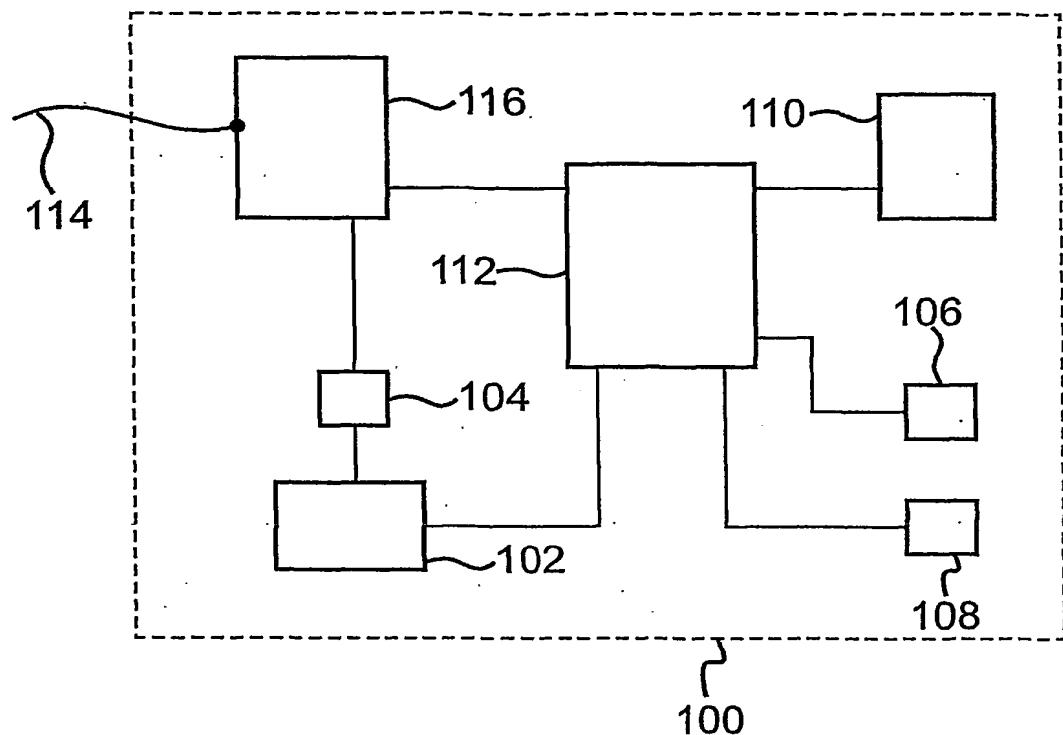


FIG. 2

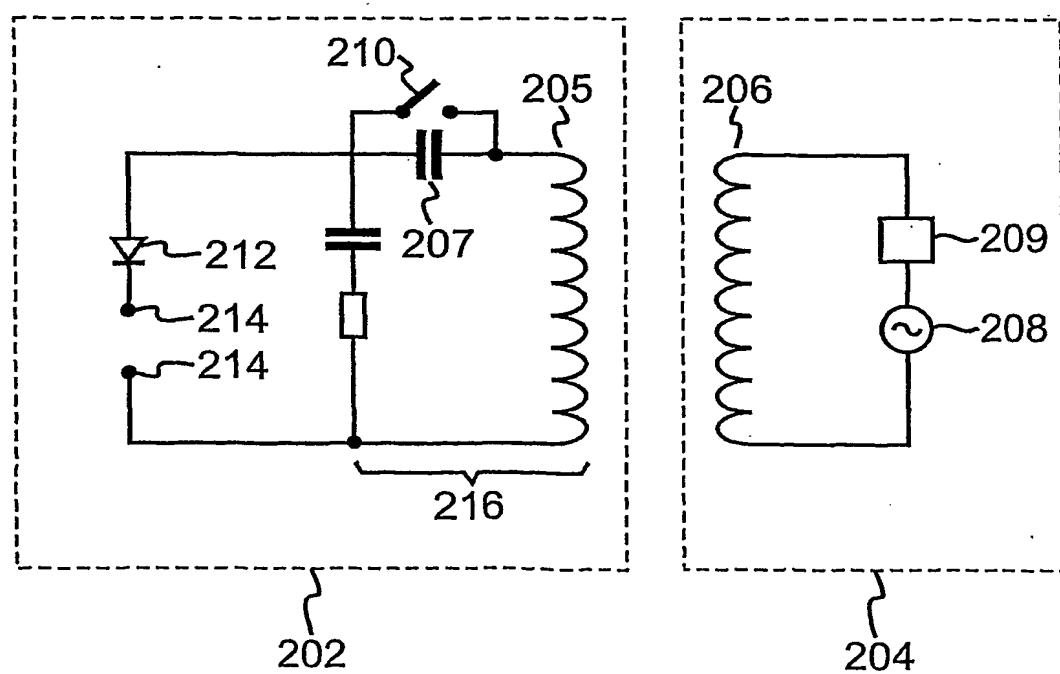


FIG. 3

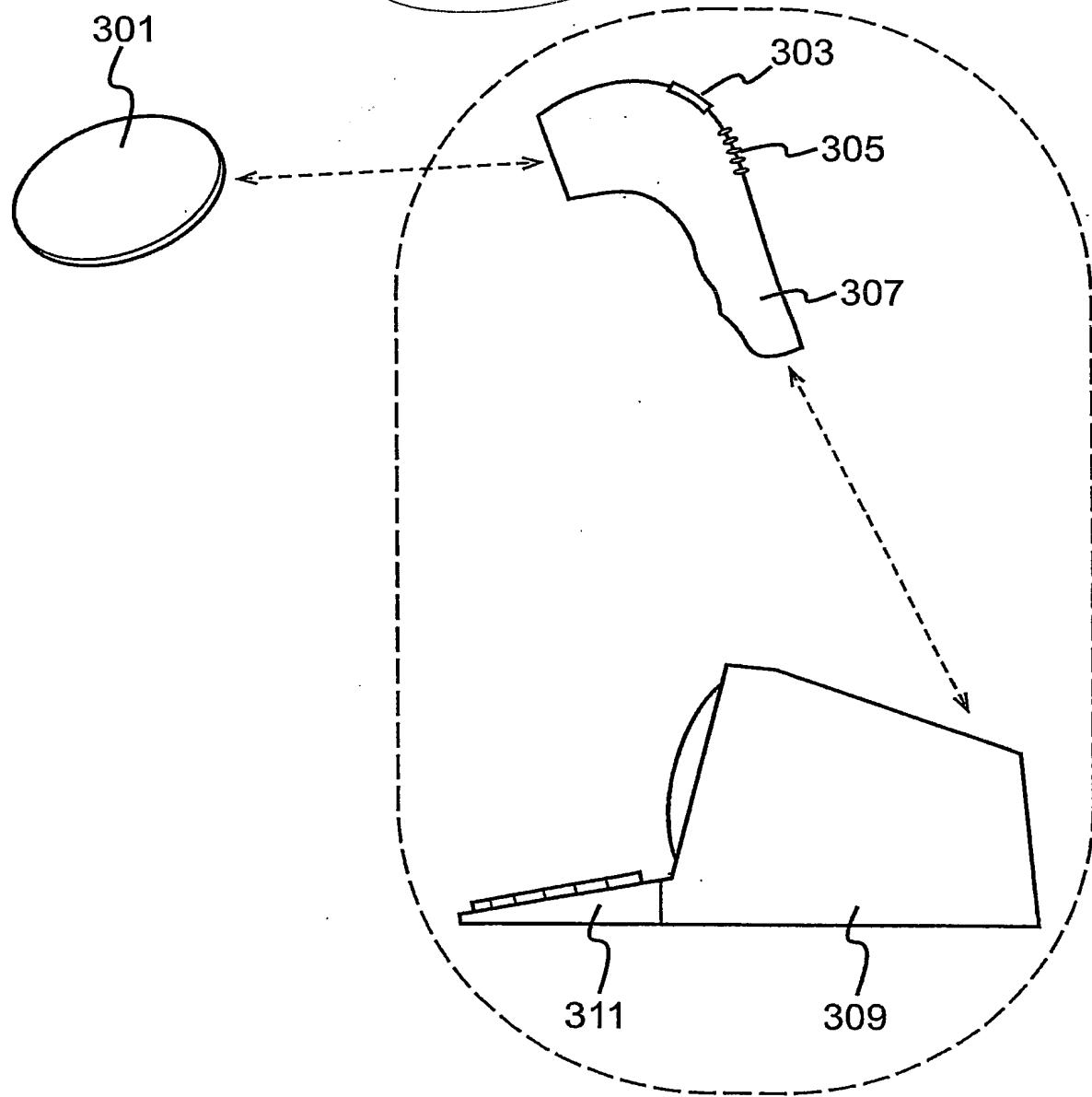


FIG. 4

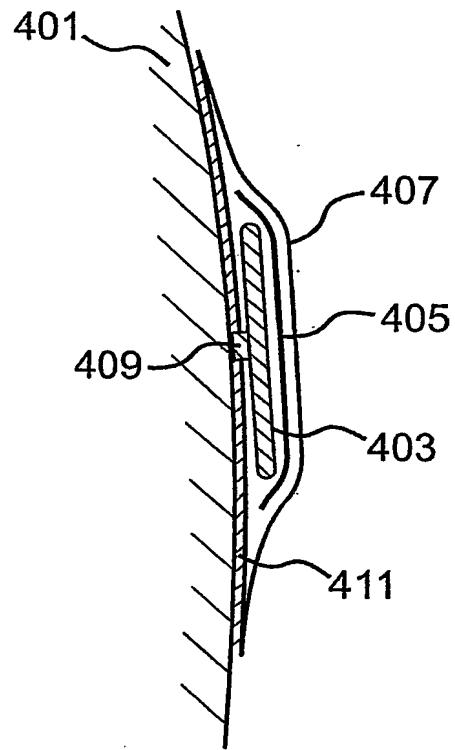


FIG. 5

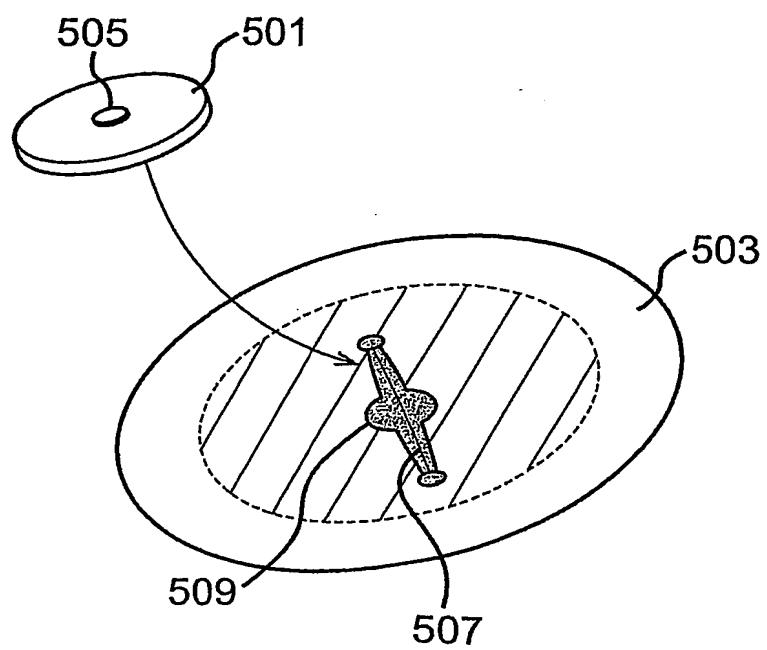


FIG. 6
BBT medida pelo protótipo do dispositivo

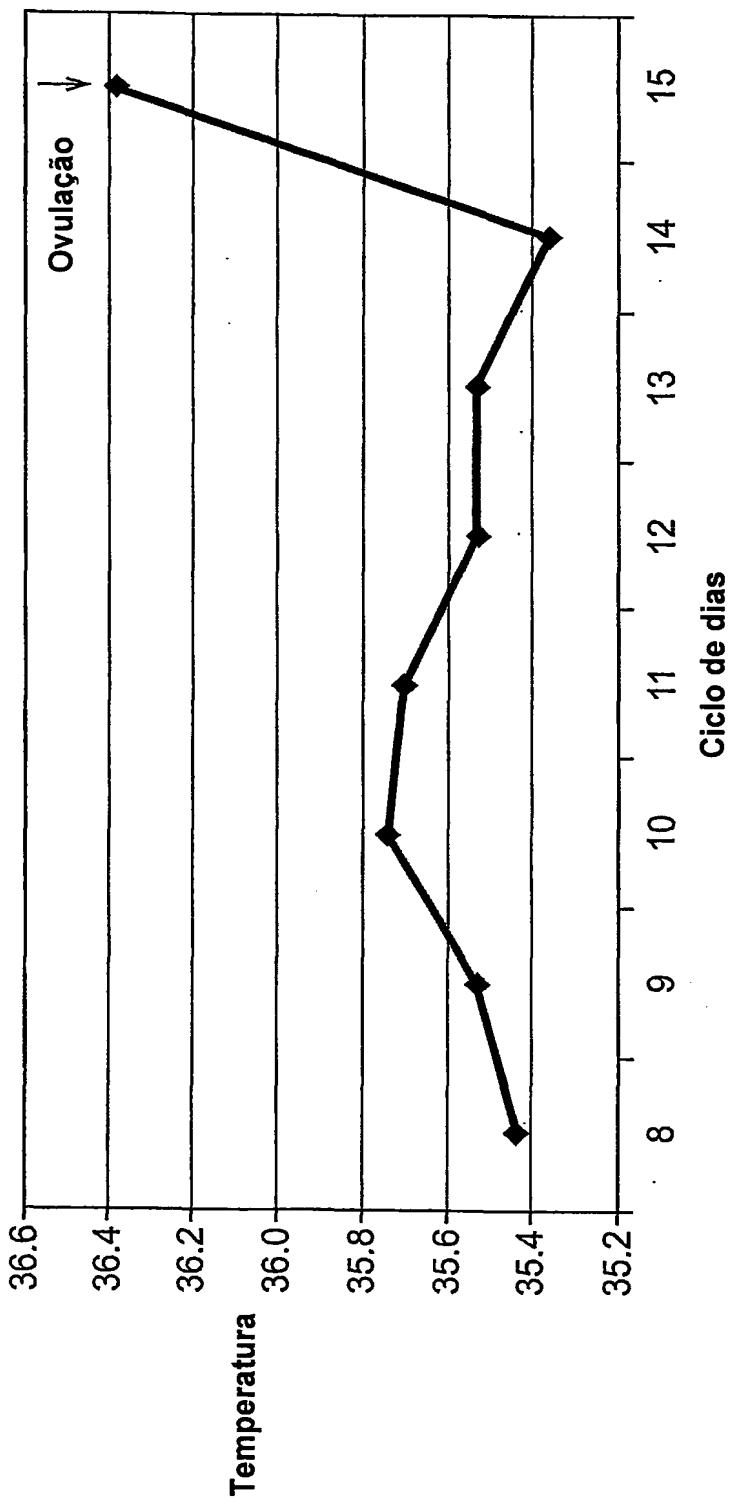
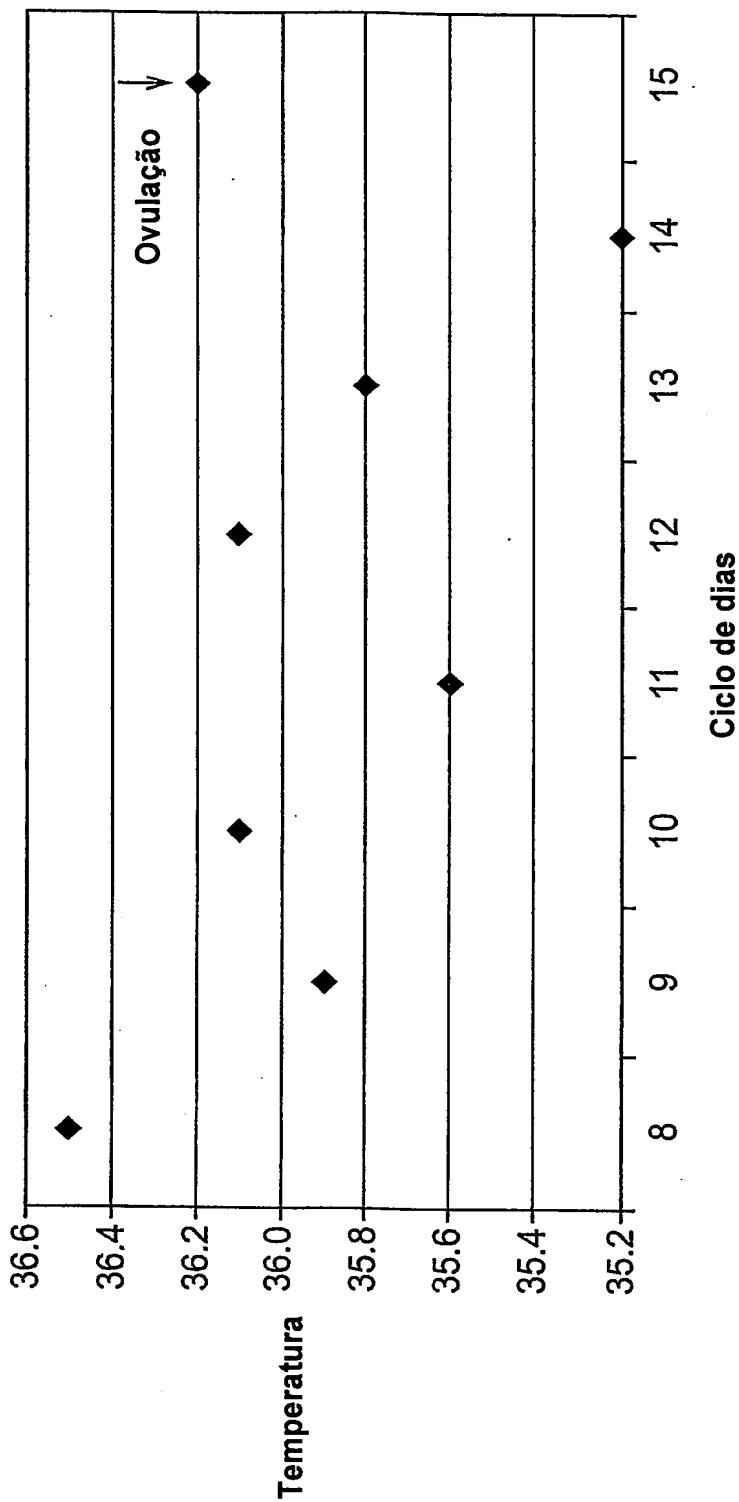


FIG. 6, cont
BBT medida por termômetro auricular padrão



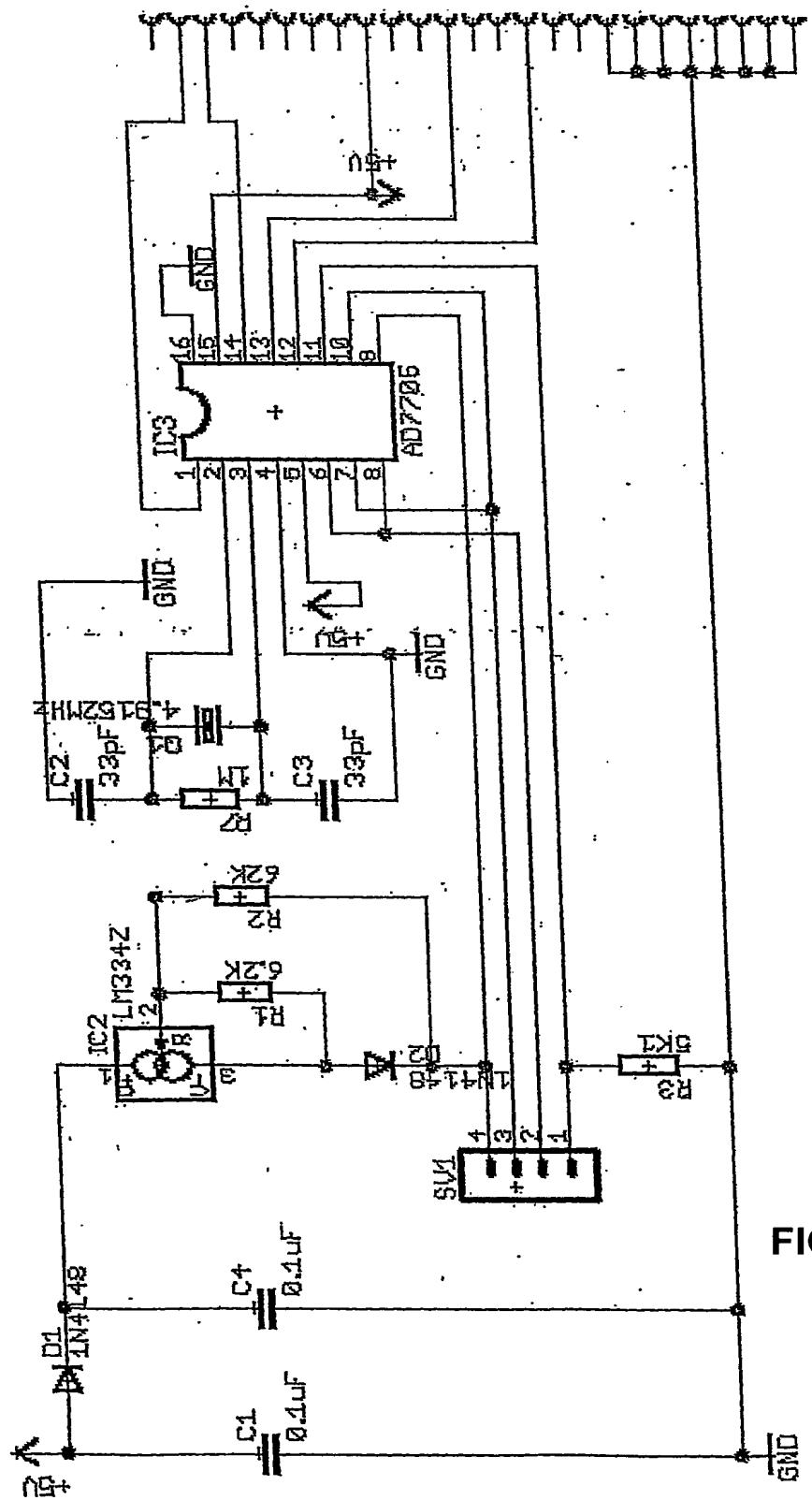


FIG. 7

RESUMO

“DISPOSITIVO REGISTRADOR DE DADOS, SISTEMAS PARA
MEDIÇÃO IN SITU DE UM OU MAIS PARÂMETROS FÍSICOS E
PARA DETERMINAR O MOMENTO DA OVULAÇÃO EM UMA
FÊMEA, E, UNIDADE”

Um dispositivo registrador de dados para medição in situ de um ou mais parâmetros físicos compreendendo uma fonte de energia; um ou mais sensores para medir um ou mais parâmetros físicos; um armazenador de dados para armazenar representações de pelo menos alguns dos valores medidos de um ou mais parâmetros físicos; lógica de controle arranjada para transcrever pelo menos as representações de alguns dos valores medidos para o armazenador de dados e arranjada para ler dados do armazenador de dados durante a transmissão de dados; uma antena; e um transmissor acoplado à antena e configurado para transmitir os dados armazenados por transmissão passiva.