



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0823183-4 B1



(22) Data do Depósito: 31/10/2008

(45) Data de Concessão: 15/09/2020

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR PARA OTIMIZAR PREVISÕES PARA INTERVENÇÕES PERSONALIZADAS PARA UM DETERMINADO USUÁRIO EM PROCESSOS CUJO SUBSTRATO É A PLASTICIDADE NEURONAL.

(51) Int.Cl.: A61B 5/16; G16H 10/00.

(52) CPC: A61B 5/16; G16H 10/00.

(73) Titular(es): FUNDACIÓ INSTITUT GUTTMANN.

(72) Inventor(es): JOSE MARIA TORMOS MUÑOZ; ALEJANDRO GARCIA RUDOLPH; ELOY OPISSO SALLERAS; MARIA ROIG ROVIRA; ALBERTO GARCIA MOLINA.

(86) Pedido PCT: PCT ES2008000677 de 31/10/2008

(87) Publicação PCT: WO 2010/049547 de 06/05/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 29/04/2011

(57) Resumo: MÉTODO E SISTEMA PARA ORIENTAR COM SEGURANÇA INTERVENÇÕES EM PROCESSOS CUJO SUBSTRATO É A PLASTICIDADE NEURONAL. O método está compreendido pela geração de um banco de dados com informações relacionadas a usuários em relação a intervenções a serem realizadas e às respostas dos usuários à realização das mesmas, e a análise destas para gerar previsões concorrentes a partir das quais previsões finais ou mais favoráveis são determinadas, sendo que a citada geração de previsões concorrentes e a citada subsequente determinação de previsões finais são realizadas por meio de etapas correspondentes de classificação em níveis diferentes com base em regras heurísticas. O sistema é fomecido para a implementação do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção. O método e o sistema são especificamente aplicáveis em processos como aqueles relacionados à neuroreabilitação, neuroeducação/neuroaprendizagem ou neuroestimulação cognitiva.

"MÉTODO E SISTEMA IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR PARA OTIMIZAR PREVISÕES PARA INTERVENÇÕES PERSONALIZADAS PARA UM DETERMINADO USUÁRIO EM PROCESSOS CUJO SUBSTRATO É A PLASTICIDADE NEURONAL"

CAMPO TÉCNICO

001 Refere-se a presente invenção, em geral, e em um primeiro aspecto, a um método para orientar, com segurança, intervenções em processos cujo substrato é a plasticidade neuronal tais como processos de neuroreabilitação, processos de neuroeducação/neuroaprendizagem ou processos de neuroestimulação cognitiva, por meio da geração e utilização de um banco de dados com informações relacionadas a uma série de usuários e, especificamente, a um método que está compreendido pela análise do citado banco de dados para a geração de previsões concorrentes, a partir das quais previsões finais ou mais favoráveis são determinadas, sendo que a citada geração de previsões concorrentes e a citada subsequente determinação de previsões finais é realizada por meio de etapas correspondentes de classificação em níveis diferentes.

002 Um segundo aspecto da presente invenção refere-se a um sistema cujo objetivo é a implementação do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção.

ESTADO ANTERIOR DA TÉCNICA

003 São conhecidas diferentes propostas relacionadas ao fornecimento ou aplicação a usuários ou pacientes de intervenções em processos cujo substrato é a plasticidade neuronal tais como aqueles compreendidos por testes ou tarefas cognitivas, ou de outro tipo, e a subsequente avaliação das suas respostas.

004 Como descrito em "*The Plastic Human Brain Cortex*", *Annual Reviews Neuroscience* 2005.28:377-401 de Alvaro Pascual-Leone, Amir Amedi, Felipe Fregni e Lotfi B. Merabet, a plasticidade é uma propriedade intrínseca do sistema nervoso e consiste na capacidade de modificação da sua estrutura a partir de experiências. Esta propriedade permite ao sistema nervoso aprender, adquirir novas habilidades, ou mesmo recuperar-se de alterações provocadas por uma lesão. Porém, as alterações não necessariamente resultam em um benefício;

ocasionalmente, estas alterações podem desencadear o desenvolvimento de doenças ou ser responsáveis pela criação de alterações derivadas de uma lesão crônica. Há um desafio para aprender o suficiente sobre a plasticidade neuronal com o propósito de modulá-la e, conseqüentemente, alcançar a melhor resposta de comportamento para um paciente específico. A fim de realizar tal modulação, como indicado no artigo mencionado acima, podem ser realizados diferentes tipos de intervenções tais como aquelas baseadas na modificação de conduta, ou aquelas que incluem diferentes técnicas de estimulação cortical invasivas ou não invasivas.

005 Também são conhecidos sistemas que constroem bancos de dados com informações associadas a uma série de usuários, para tarefas ou testes a serem fornecidos, além das respostas de cada usuário à realização das tarefas que foram a eles designadas.

006 Estão descritas abaixo algumas das citadas propostas que descrevem métodos e sistemas através dos quais são criados bancos de dados com mais ou menos informações relacionadas a diferentes usuários, além de diferentes maneiras de utilizar as informações destes bancos de dados com o objetivo de que o indivíduo responsável pela seleção da intervenção ou intervenções, como um terapeuta, por exemplo, possa avaliar a evolução de um usuário ou paciente enquanto executa uma ou mais tarefas, comparando os seus resultados com aqueles de outros usuários, ou mesmo selecionando as tarefas a serem fornecidas ao usuário dependendo dos resultados de outros usuários aos quais tal tarefa foi designada.

007 A patente US6964638 propõe um método para a medição da capacidade cognitiva de um usuário, apresentando a ele uma série de testes cognitivos e, entre outras ações, realizando uma análise estatística das respostas aos citados testes fazendo uso das informações que podem incluir as respostas aos citados testes de outros usuários, supostamente, saudáveis como referência. A especificação da citada patente defende o fato de que a proposta nela descrita combina a capacidade da análise estatística com a capacidade para reunir dados a partir das respostas às funções cognitivas.

008 A patente US5711671 propõe um sistema que inclui um computador central

conectado a diversos terminais computadorizados de pacientes e de terapeutas. O computador central tem acesso a um banco de dados que inclui tanto tarefas quanto tratamentos a serem selecionados por um terapeuta para designá-los a um paciente, e as respostas à realização das citadas tarefas por diferentes pacientes. Para um exemplo de realização, o computador central atua como um supervisor para os terapeutas. Outras tarefas que o computador central oferece ao terapeuta são: o registro on-line de pacientes, a prescrição (e atualização) de tratamentos, a avaliação de progressos clínicos, além do fornecimento de relatórios. A citada patente propõe que o terapeuta, assim que tiver visto a evolução do paciente, prescreva tarefas ou processos de tratamento adicionais a ela. Também propõe que o computador central armazene e combine as respostas de diversos pacientes para permitir a realização de uma busca condutiva por processos de reabilitação.

009 Além disso, a patente US6280198 propõe um método para a administração de testes cognitivos para um paciente, monitorando remotamente as suas respostas aos testes e avaliando a evolução do seu nível cognitivo com base nas citadas respostas. A citada patente propõe a construção de um banco de dados que pode incluir testes cognitivos, ou um tipo de referência ou não de um tipo de referência, informações demográficas do paciente e as suas respostas aos testes.

0010 A especificação da patente US6280198 descreve a inclusão, no banco de dados, de informações de respostas aos testes para um grande número de indivíduos e a utilização destas informações para selecionar os programas terapêuticos propostos.

0011 A patente US6280198 também descreve a atuação, dependendo das suas características demográficas ou de outras características, de diferentes grupos de pacientes que possuem, em comum, tendências nas suas respostas e a inclusão, dos citados grupos, no banco de dados. Os citados grupos têm o propósito de extrapolar as respostas de um paciente que pertence a um grupo para o restante dos membros do citado grupo, a fim de, por exemplo, selecionar um programa terapêutico para um paciente dependendo das respostas de outros pacientes a programas terapêuticos semelhantes, além de avaliar o progresso do paciente em comparação com outros

casos.

0012 A patente US6632174 propõe um método para diagnosticar e treinar a habilidade cognitiva de um usuário com o propósito de selecionar uma ou mais tarefas a serem realizadas pelo usuário. Ela propõe o armazenamento, em um banco de dados (local ou remoto), das respostas e resultados das histórias de diversos usuários para permitir a realização de uma validação cruzada dos resultados de um usuário contra um critério considerado aceitável.

0013 Nenhum dos citados documentos ensina ou mesmo sugere o uso do banco de dados mencionado acima além do uso direto das informações armazenadas no banco de dados nem para a realização de uma análise estatística, uma busca condutiva, extrapolações ou validações cruzadas de resultados de diferentes pacientes.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

0014 É necessário oferecer uma alternativa para o estado anterior da técnica que permita a extração real de um grande proveito das informações armazenadas em um dos tais bancos de dados, em relação a uma série de usuários ou pacientes, não para simplesmente extraí-las diretamente ou aplicar critérios estatísticos sobre elas, mas para utilizá-las como uma fonte de dados brutos a fim de obter informações líquidas cuja classificação, de diferentes maneiras, forneça uma série de previsões concorrentes relacionadas a intervenções a serem realizadas ou às quais o usuário deve ser submetido, baseadas nas quais, uma ou mais previsões finais são determinadas.

0015 A presente invenção constitui a alternativa mencionada acima ao estado anterior da técnica por meio do fornecimento, em um primeiro aspecto, de um método cuja aplicação fornece o uso acima mencionado das informações de um dos tais bancos de dados para atingir os objetivos mencionados acima de seleção de uma ou mais previsões finais que permitam orientar, com segurança, intervenções em processos cujo substrato é a plasticidade neuronal.

0016 Para este propósito, a presente invenção refere-se, em um primeiro aspecto, a um método para orientar, com segurança, intervenções em processos cujo substrato

é a plasticidade neuronal, que está compreendido pela geração e utilização de um banco de dados com informações relacionadas a uma série de usuários pelo menos em relação às intervenções a serem realizadas ou às quais devem ser submetidos e as respostas dos usuários à realização das citadas intervenções.

0017 Ao contrário das propostas convencionais, o método proposto pela presente invenção está compreendido, de modo característico, pela realização automática das etapas a seguir:

- a) a geração de dois ou mais grupos de previsões concorrentes relacionadas a possíveis intervenções, realizando duas ou mais etapas de classificação baseadas em pelo menos regras heurísticas sobre as informações do citado banco de dados considerado como constituinte de alguns dados básicos de treinamento,
- b) a geração de pelo menos dois grupos de previsões concorrentes, um grupo de dados de treinamento em metanível, e
- c) a realização de uma meta-classificação baseada em pelo menos regras heurísticas sobre os citados dados de treinamento em metanível, e
- d) a determinação de um grupo de previsões mais favoráveis baseadas nos resultados da citada etapa c), selecionando um dos citados grupos de previsões concorrentes obtidos na etapa a), ou combinando-os um ao outro.

0018 Para o propósito de aperfeiçoar os resultados a serem obtidos por meio da aplicação da etapa a) mencionada acima, o método proposto está compreendido, para um exemplo de realização preferido, pela validação, na etapa a), dos resultados das citadas etapas de classificação dos dados de validação comuns para validar os resultados de todas as etapas de classificação, independente e separadamente dos dados básicos de treinamento, sendo as previsões concorrentes realizadas depois da citada validação.

0019 O método está compreendido, a fim de obter melhores resultados na citada etapa c), pela geração na etapa b) do conjunto de dados de treinamento mencionado acima em metanível também a partir dos citados dados de validação.

0020 Para um exemplo de realização, a citada etapa a) está compreendida pela realização das citadas etapas de classificação independentemente por meio da

utilização de dois ou mais classificadores, pelo menos um para cada etapa de classificação, diferenciados um do outro, pelo menos, pelo fato de que cada um deles estar baseado na aplicação de um conjunto respectivo de regras heurísticas diferentes das do outro classificador para obter os citados dois ou mais grupos de previsões concorrentes diferentes umas das outras.

0021 Ainda no citado exemplo de realização, assim que os grupos de previsões concorrentes são gerados, quando a citada etapa d) está compreendida pela seleção de um dos grupos de previsões concorrentes, a etapa d) também está compreendida pela seleção do classificador e das regras heurísticas utilizadas que causaram as citadas previsões mais favoráveis.

0022 Para outro exemplo de realização do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção, a etapa a) está compreendida pela realização das citadas duas ou mais etapas de classificação por meio da utilização de um único classificador baseado em um único conjunto de regras heurísticas, sendo que o citado classificador é utilizado duas vezes ou mais, uma para cada etapa de classificação com diferentes parâmetros de entrada a cada vez para obter os citados dois ou mais grupos de previsões concorrentes diferentes uns dos outros, depois do que, para o citado caso quando a etapa d) está compreendida pela seleção de um dos grupos de previsões concorrentes, esta também está compreendida pela seleção dos parâmetros de entrada do classificador que causaram as citadas previsões mais favoráveis.

0023 Os dois exemplos de realização descritos em relação à maneira para a realização das etapas de classificação da etapa a) são alternativos ou complementares que, no último caso, contempla a realização das etapas de classificação diferenciadas pela utilização de diferentes classificadores, e outras etapas de classificação diferenciadas pelo fato de que, embora utilizem um único classificador, a última utiliza diferentes parâmetros de entrada a cada vez. Para o citado caso complementar, o número de etapas de classificação é igual ou maior do que três.

0024 Para o exemplo de realização no qual as etapas de classificação estão compreendidas pela utilização de diferentes classificadores, o método está

compreendido pela utilização de classificadores diferenciados não apenas pelas regras heurísticas a serem utilizadas como também por outras características como: o tipo de classificador, o modo de operação, etc.

0025 Além disso, embora as etapas de classificação e de meta-classificação realizadas de acordo com o método proposto estejam baseadas em pelo menos na aplicação de regras heurísticas, o método proposto está compreendido pela realização destas por meio do uso de outra classe de regras adicionais, como as regras determinísticas.

0026 Para um exemplo de realização, que mais tarde será designado como um processamento off-line, o método compreende a realização das etapas a) a d) antes da solicitação de uma previsão relacionada a uma intervenção para um determinado usuário e, neste caso ela compreende, para o propósito da realização da citada previsão, a aplicação do classificador, juntamente com os seus parâmetros de entrada e regras heurísticas selecionadas após a citada etapa d) sobre os dados com informações relacionadas ao citado usuário determinado para obter pelo menos a previsão em relação a uma intervenção a ser realizada.

0027 Para outro exemplo de realização, ou um processamento on-line, o método compreende a realização das etapas a) a d) após a solicitação de previsão em relação a uma intervenção para um determinado usuário, sendo que os dados com informações relacionadas ao citado usuário determinado estão incluídas no citado banco de dados a ser utilizado na citada etapa a) para finalmente obter pelo menos a previsão em relação à citada intervenção a ser realizada.

0028 Para o caso no qual o citado usuário determinado é um usuário da série de usuários mencionada acima, o método compreende a extração dos dados com informações relacionadas ao citado usuário determinado do banco de dados para o propósito de utilizá-las na etapa a) como parte dos dados básicos de treinamento mencionados acima tanto para o processamento off-line quanto para o processamento on-line.

0029 Se, em contraste, o citado usuário determinado não for um usuário da citada série de usuários, isto é, se ele for um novo usuário, os seus dados não foram,

portanto, incorporados ao banco de dados, o método compreende a introdução dos dados com informações relacionadas ao citado usuário determinado no citado banco de dados tanto para o processamento on-line quanto para o processamento off-line, e neste último caso a execução das etapas a) a d) pode ser realizada assim que os dados do novo usuário já tiverem sido incorporados ao banco de dados, ou antes, de tal introdução.

0030 Para o propósito de enriquecer o banco de dados e, conseqüentemente, aumentar a precisão em previsões futuras por meio da aplicação do método proposto, este método está compreendido:

- pelo fornecimento da citada intervenção ao citado usuário determinado;
- pela submissão do citado usuário determinado à citada intervenção; e
- pela aquisição e registro no citado banco de dados dos dados com informações relacionadas aos resultados do usuário determinado sendo submetido à citada intervenção e, se apropriado, outros novos dados relacionados ao citado usuário determinado para o propósito de atualizar o citado banco de dados.

0031 O método está compreendido pela realização sequencial das etapas a) a d) novamente de maneira periódica ou sempre que novos dados forem introduzidos ao citado banco de dados, sendo que as previsões determinadas, que serão cada vez mais precisas, são então atualizadas com o tempo por meio do aprendizado provocado pela realização das etapas a) a d) novamente e pela atualização das informações armazenadas no banco de dados.

0032 Para o exemplo de realização do método proposto, as etapas de classificação para a etapa a) e a etapa d) da meta-classificação são realizadas por meio da utilização de redes neurais artificiais e, neste caso, os parâmetros de entrada mencionados acima estão relacionados aos parâmetros de uma rede neural artificial tais como aquelas que se referem a uma ou mais das características a seguir: topologia de rede, função de ativação, condição final, mecanismo de aprendizagem, ou uma combinação dos mesmos.

0033 Em um exemplo de realização complementar aquele descrito no parágrafo anterior ou independente do mesmo, as etapas de classificação para a etapa a) e a

etapa d) da meta-classificação são realizadas por meio da utilização de algoritmos automáticos de aprendizagem indutiva, realizando na etapa d) a seleção do algoritmo de aprendizagem indutiva e/ou dos seus parâmetros de entrada que causaram as previsões mais favoráveis mencionadas acima.

0034 Para o citado caso no qual os algoritmos automáticos de aprendizagem indutiva são utilizados para o propósito de realizar o chamado processamento off-line acima, os algoritmos a serem utilizados são do tipo ganancioso (como é o caso em que as redes neurais artificiais são utilizadas).

0035 Em contraste, para o caso do chamado processamento on-line acima, os algoritmos a serem utilizados são do tipo preguiçoso, como aqueles utilizados em métodos indutivos como o raciocínio baseado em casos, sendo que os parâmetros de entrada destes são um ou mais dos parâmetros a seguir: tipo indexador (por tamanhos, por diferenças, por semelhanças, por explicações, etc.), tipo armazenamento (modelo de memória dinâmica (Schank, Kolodner) ou modelo exemplar-categoria (Porter, Bareiss)), tipo recuperação (vizinhos mais próximos, árvores de decisão, tela de consultas SQL, etc.) e tipo adaptação (estrutural ou derivacional), ou uma combinação dos mesmos.

0036 O método proposto está compreendido pela utilização de qualquer algoritmo ou estratégia conhecidos no campo da meta-aprendizagem para a realização das diferentes etapas de classificação descritas acima.

0037 As aplicações do método proposto são quaisquer aplicações que incluam processos cujo substrato é a plasticidade neuronal, como aqueles relacionados à neuroreabilitação, neuroeducação/neuroaprendizagem ou neuroestimulação cognitiva, todos representativos de diferentes exemplos de realização da aplicação do método proposto pela invenção.

0038 Em termos das intervenções orientadas com segurança por meio do método proposto, estas estão compreendidas, para alguns exemplos de realização, por, pelo menos, tarefas cognitivas e/ou funcionais a serem realizadas pelo acima chamado usuário determinado ou sujeito da citada neuroreabilitação, neuroeducação/neuroaprendizagem ou neuroestimulação cognitiva.

0039 Em relação às informações a serem incluídas no banco de dados, o método proposto pelo primeiro aspecto da invenção está compreendido pela inclusão, na citada etapa para a geração do banco de dados, de informações relacionadas a cada usuário da citada série de usuários em relação a variáveis pessoais e/ou variáveis estruturais e/ou funcionais e/ou variáveis evolucionárias que são definidas em maiores detalhes abaixo.

0040 Em relação às citadas variáveis pessoais ou as variáveis biopsicossociais, estas se referem a todas aquelas variáveis que compõem o background específico da vida do usuário ou sujeito e o seu estilo de vida.

0041 O método presente distingue três tipos de variáveis pessoais:

- Variáveis biológicas: data de nascimento, idade, sexo, etc.
- Variáveis psicológicas: personalidade pré-mórbida, atitudes da pessoa, estilos de manejo, etc.
- Variáveis sociais: local de residência, nível de educação, condição de trabalho, condição socioeconômica, estado civil, estabilidade, apoio familiar, etc.

0042 As variáveis estruturais mencionadas acima estão compreendidas pelas variáveis que permitem a definição da existência de alterações a nível estrutural, além da descrição do envolvimento, se existir, para cada um dos usuários, e estas estão compreendidas por uma ou mais das variáveis a seguir:

- Variáveis diagnósticas primárias e secundárias (se houver).
- Variáveis de etiologia (por exemplo, TBI (lesão cerebral traumática), derrame, doença neurodegenerativa,...).
- Variáveis de lesões em neuroimagiologia.
- Variáveis da gravidade da lesão.
- Variáveis do tempo de evolução.

0043 As variáveis funcionais mencionadas acima estão compreendidas pelas informações em relação aos aspectos cognitivos dos usuários avaliados por meio de uma rodada de exames neuropsicológicos que incluem uma ou mais das variáveis a seguir:

0044 - A variável de atenção que é uma função complexa formada por sub-

processos específicos. Podem ser distinguidos os seguintes sub-processos:

1) Atenção sustentada: permite se manter alerta ao enfrentar estímulos por longos períodos de tempo.

2) Atenção seletiva: capacidade para processar informações seletivamente inibindo outras informações não relevantes.

3) Atenção dividida: capacidade para realizar duas atividades simultaneamente.

0045 - A variável de linguagem representa a capacidade dos seres humanos para a comunicação uns com os outros através de sinais, basicamente através de sinais linguísticos, o método distingue entre estes:

- Produção.
- Compreensão.
- Nominação
- Leitura
- Gramática
- Pragmática

0046 - A variável da memória, que define o processo cognitivo que permite o registro e a reprodução de informações. A memória não é uma função única, ao invés disso ela pode ser subdividida com base em diferentes classificações como estas a seguir:

- Tempo de duração: memória de curto e longo prazo.
- Domínio: memória declarativa e implícita.
- Tipo de informação: verbal ou não verbal.
- Fase temporal: codificação, armazenamento e recuperação.

0047 - A variável de funcionamento executivo é o conjunto de funções cognitivas que permite controlar e regular as condutas direcionadas a um objetivo ou alvo, que estão integradas por diferentes capacidades cognitivas, que incluem:

- Planejamento.
- Monitoramento
- Verificação

- Inibição

0048 Finalmente, em termos das variáveis evolucionárias mencionadas acima, estas estão compreendidas por informações relacionadas ao êxito de cada usuário sendo submetido a uma ou mais intervenções, sendo que o citado êxito é analisado em pelo menos um dos quatro níveis a seguir:

- êxito no nível de execução da tarefa cognitiva e/ou funcional e da adaptabilidade ou adequação da tarefa proposta para cada perfil de usuário específico;

- êxito no nível de execução do objetivo imediato que é compreendido como uma melhora na função cognitiva para a qual a tarefa cognitiva e/ou funcional foi selecionada;

- êxito no nível de execução do objetivo genérico que é compreendido como melhoras objetivadas em outras funções cognitivas além da função alvo; e

- êxito no nível de execução do objetivo de longo prazo que é compreendido como uma redução das limitações funcionais para o desenvolvimento das atividades diárias no caso de um processo de neuroreabilitação, ou que é compreendido como o alcance de um determinado grau de neuroaprendizagem no caso de um processo de neuroeducação/neuroaprendizagem, ou que é compreendido como uma melhora nas capacidades cognitivas estimuladas no caso de neuroestimulação cognitiva.

0049 Quanto maior o número de citadas variáveis a serem incluídas no banco de dados, melhor o resultado a ser obtido, isto é, as previsões finais obtidas serão mais confiáveis. Portanto, para um exemplo de realização, o método está compreendido pela inclusão de todas as variáveis anteriormente descritas no banco de dados e pela utilização delas como dados básicos de treinamento na etapa a).

0050 Para um exemplo de realização preferido, o método está compreendido pelo início da citada etapa a) após a seleção prévia, pela pessoa responsável pela seleção da intervenção ou intervenções, de uma ou mais intervenções a serem aplicadas a um usuário determinado.

0051 Em relação às previsões finais determinadas por meio da aplicação do método proposto pela presente invenção, para um exemplo de realização preferido,

estas se referem à porcentagem de êxito ou risco de aplicação de uma intervenção a um usuário determinado e o método está compreendido, para uma variante do citado exemplo de realização, pela representação da citada porcentagem de êxito ou risco para determinado usuário por meio das variáveis evolucionárias anteriormente descritas, e pela incorporação dos novos valores das variáveis evolucionárias para o citado usuário determinado no banco de dados.

0052 Se a chamada pessoa responsável pela seleção da intervenção ou intervenções for um terapeuta que seleciona, por exemplo, uma tarefa a ser atribuída a um paciente (uma seleção que é realizada com base no seu conhecimento sobre o assunto), o citado terapeuta exige a execução das etapas a) a d) do método proposto a ser orientado na intervenção ou tarefa que foi anteriormente selecionada.

0053 Assim que as etapas a) a d) são realizadas, a citada orientação fornece ao terapeuta (por exemplo, visualmente através de uma tela) uma porcentagem do êxito ou risco de atribuir a tarefa selecionada para o usuário determinado, sendo que tal porcentagem permite ao terapeuta ser orientado no sentido de saber se a sua seleção é considerada, pelo sistema que implementa o método, como uma seleção de risco alto ou baixo, depois do que o terapeuta finalmente decide se a sua seleção de tarefa deve ser mantida ou modificada.

0054 Para o propósito de fornecer, ao terapeuta, por exemplo, uma fonte adicional de orientação à porcentagem de êxito ou risco mencionada acima, o método está compreendido pela realização de uma filtragem colaborativa através da integração da opinião explícita de uma série de terapeutas (ou de pessoas responsáveis por outro tipo de operação quando não é o caso da realização da terapia), por exemplo, por meio da ponderação individual das previsões determinadas.

0055 Um segundo aspecto da invenção está relacionado a um sistema para orientar, com segurança, intervenções em processos cujo substrato é a plasticidade neuronal que é adequada para a aplicação do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção e que será descrito em maiores detalhes em uma seção subsequente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

0056 Estas e outras características e vantagens da presente invenção serão melhor

compreendidas a partir da descrição detalhada de vários exemplos de realização referentes aos desenhos em anexo que devem ser interpretados de maneira ilustrativa e não-limitante, nos quais:

0057 A figura 1 representa um diagrama esquemático que inclui os diferentes elementos que fazem parte das diferentes etapas do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção para um exemplo de realização; e

0058 A figura 2 representa uma descrição esquemática do sistema proposto pelo segundo aspecto da invenção para um exemplo de realização.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE DIVERSOS EXEMPLOS DE REALIZAÇÃO

0059 Fazendo referência em primeiro lugar à figura 1 na qual diferentes elementos ou blocos foram representados, e por meio dos quais as etapas a) a d) do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção para um exemplo de realização são implementadas.

0060 Especificamente, o diagrama ilustrado na figura 1 ilustra o exemplo de realização descrito anteriormente para o qual a etapa a) está compreendida pela realização das etapas de classificação independentemente por meio da utilização de dois classificadores indicados na figura 1 como "Classificador A" e "Classificador B", um para cada etapa de classificação, diferenciados um do outro pelo fato de que cada um deles está baseado na aplicação de um conjunto respectivo de regras heurísticas diferentes daquelas do outro classificador, indicado na figura 1 como "Base Heurística A" e "Base Heurística B" para a obtenção dos citados dois grupos de previsões concorrentes diferentes um do outro como indicado na figura 1 como "Previsões A" e "Previsões B", respectivamente.

0061 A figura 1 finalmente descreve um possível cenário de meta-aprendizagem que apresenta as etapas a seguir:

0062 1. Os classificadores A e B são treinados a partir de um conjunto de dados de treinamento comuns, regras heurísticas ou bases heurísticas A e B, respectivamente, sendo aplicadas sobre eles. A sequência está indicada pelas setas 1 na figura 1.

0063 2. As previsões concorrentes A e B são geradas a partir dos classificadores A e B, respectivamente, aprendidos em um conjunto de dados de validação

independente e comum aos dois classificadores. A sequência está indicada pelas setas 2 na figura 1.

0064 3. Um conjunto de dados de treinamento no metanível é gerado a partir do conjunto de dados de validação e das previsões concorrentes A e B geradas pelos classificadores A e B, respectivamente, no conjunto de dados de validação. A sequência está indicada pelas setas 3 na figura 1.

4. O classificador final (meta-classificador) é treinado a partir do conjunto de dados de treinamento no metanível por meio da Meta-heurística que utiliza a aprendizagem indutiva no metanível para a integração dos diferentes classificadores A e B, ou para melhorar o desempenho de cada um deles independentemente para o propósito de determinar as previsões finais ou mais favoráveis na etapa d) descrita anteriormente.

0065 O método proposto pelo primeiro aspecto da invenção é realizado, para um exemplo de realização, por meio do cenário de meta-aprendizagem ilustrado pela figura 1, embora para os demais exemplos de realização, ao contrário daquele ilustrado, o cenário pode ser outro com uma maior ou menor complexidade.

0066 Em termos das estratégias a serem aplicadas para a implementação do Meta-classificador, estas podem ser estratégias de tipos bem diversos como a seguir: Votação, Votação Ponderada ou Arbitragem para o propósito da obtenção da previsão final na etapa d) depois de receber uma solicitação a ser classificada que, para um exemplo de realização, consiste em uma tarefa pré-atribuída para um paciente determinado por um terapeuta.

0067 A figura 2 ilustra um exemplo de realização do sistema proposto pelo segundo aspecto da invenção que é adequado para a aplicação do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção, e está compreendido por:

- um servidor central 5 com acesso a um banco de dados 6 como aquele descrito acima para o método proposto pelo primeiro aspecto da invenção,
- uma série de terminais computadorizados para usuários 7a, 7b, 7c em comunicação de duas vias com o citado servidor central 5 para receber, cada um deles, informações relacionadas às citadas intervenções e para enviar o resultado da

realização das citadas intervenções ao servidor central 5, e

- um terminal computadorizado para o terapeuta 8 em comunicação remota com o citado servidor central 5 para solicitar a previsão de uma intervenção para um determinado usuário, para receber a citada previsão solicitada e para confirmar que as informações relacionadas à citada intervenção, em relação à qual a citada previsão foi solicitada, foram enviadas pelo servidor ao terminal do citado usuário determinado 7a.

0068 O servidor central 5 é fornecido para realizar as etapas a) a d) do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção.

0069 Uma arquitetura do sistema proposto dividida em três camadas foi representada na citada figura 2: uma camada da apresentação que inclui os diferentes terminais 7a-7c e 8, uma camada do aplicativo que inclui o servidor central 5 mencionado acima e referido como servidor do aplicativo e uma camada de repositório, que inclui ainda, além do banco de dados 6 mencionado acima, um servidor de banco de dados 9 através do qual o servidor 5 tem acesso ao banco de dados 6.

0070 Um exemplo de realização baseado na arquitetura do sistema ilustrado na figura 2, que também é referida como uma plataforma, cuja operação está descrita abaixo, está explicado a seguir.

0071 Os usuários podem realizar as tarefas que foram programadas pelo terapeuta qualquer que seja a sua localização física através desta plataforma, sendo os únicos requisitos possuir uma conexão com a internet e o software do cliente instalado no computador ou terminal do usuário 7a-7c.

0072 O servidor da plataforma 5 proporciona uma interface da web com acesso remoto onde o software do cliente se conecta para o propósito de autenticá-lo, recuperando as informações sobre as tarefas a serem realizadas na sessão atual e transmitindo os resultados gerados ao servidor do banco de dados 9.

0073 Ele funciona, portanto, com base em uma arquitetura estruturada em três camadas independentes que interagem umas com as outras:

A CAMADA DE APRESENTAÇÃO:

0074 Esta camada reúne todos os aspectos do software que têm a ver com as interfaces e a interação do sistema com usuários e terapeutas. O software do cliente é instalado em cada um dos computadores, 7a-7c e 8, que acessa a plataforma por meio da interface proporcionada nesta camada como aquela que os terapeutas podem fornecer critérios para as tarefas a serem executadas pelos seus usuários e aqueles usuários que as executam qualquer que seja a sua localização física. Esta comunicação é realizada por meio de serviços web XML-RPC, que também opera por meio do protocolo HTTP ou HTTPS que, a priori, garante que as comunicações não serão bloqueadas por roteadores ou firewalls a não ser que estes tenham desabilitado, explicitamente, as transmissões através das portas 80 ou 443. Já que este protocolo é executado sobre o protocolo de transporte TCP, todos os dados enviados serão recebidos pelo recipiente.

A CAMADA DO APLICATIVO:

0075 As solicitações geradas a partir da camada de apresentação pelo software do cliente são recebidas e gerenciadas nesta camada e os resultados são exibidos. Ela interage com a camada de repositório para a solicitação de armazenamento ou recuperação de dados a partir do servidor de bancos de dados 9. Em termos gerais, ela é referida como a camada onde se concentra a lógica do método, isto é, as regras que controlam o comportamento no nível operacional do aplicativo, com o objetivo de realizar o método proposto pelo primeiro aspecto da invenção para enviar uma previsão final ao terminal do terapeuta 8, localizado na camada de apresentação, depois que o terapeuta a solicitou e para enviar as tarefas atribuídas pelo terapeuta para os terminais de usuários 7a-7c.

A CAMADA DE REPOSITÓRIO:

0076 Esta camada reúne todos os aspectos do software que têm a ver com o gerenciamento dos dados persistentes, gerenciando-os de maneira transparente na camada do aplicativo.

0077 Alguns dos elementos utilizados com base na arquitetura estruturada em três camadas ilustradas na figura 2 são, subsequentemente, divididos. São eles:

0078 Padrão de design: Levando em consideração este encapsulamento do sistema

nestes três níveis ou camadas independentes, é proposto o uso do padrão de design Model-View-Controller (MVC). Este padrão de design explicitamente separa o acesso de dados e a lógica do método para a apresentação dos dados e as interações com os usuários e terapeutas por meio da introdução de um componente intermediário: o controlador. Para este propósito, é utilizada a plataforma J2EE, onde cada um dos três componentes do padrão de design terá a seguinte funcionalidade:

0079 Modelo: Qualquer acesso ao banco de dados 6 utilizará algumas das funções fornecidas pelas classes do Modelo. Estas classes são conhecidas como o objeto de acesso a dados (DAO, Data Access Object) e são aplicadas a partir das classes conhecidas como Ação. As classes que correspondem a uma representação de uma tabela de um banco de dados são o Objeto de Valor (VO, Value Object) detalhado abaixo.

0080 Visualização: Corresponde à interface da web que é vista pelos usuários e terapeutas e com a qual eles devem interagir. É implementada pela utilização das Páginas do Servidor Java (JSP) com código HTML e CSS.

0081 Controlador: É um Servlet que recebe as solicitações da Visualização e que as direciona para o Modelo correspondente.

0082 Cada aplicativo da web no servidor Apache Tomcat, que é aquele utilizado no sistema para um exemplo de realização, contém dois diretórios de informações não públicos relacionados à execução da web. Estes diretórios são:

0083 META-INF: Contém o arquivo manifest.mf com informações genéricas sobre o aplicativo e o arquivo context.xml que define o contexto com recursos utilizados pela web como, por exemplo, o acesso ao banco de dados 6.

0084 WEB-INF: Contém as classes compiladas, bibliotecas e o arquivo web.xml que define a estrutura do aplicativo com os servlets, redirecionamentos e mapas existentes. Também contém alguns chamados arquivos de propriedade que são os seguintes:

- actions.properties: indica, para cada entidade, qual é o arquivo com a visualização (JSP) e qual é o arquivo com a ação (Action).

- params.properties: define os parâmetros gerais do aplicativo.

O processo seguido pelo sistema que serve como uma página da web está descrito abaixo:

0085 1. Uma solicitação é gerada a partir de um endereço URL com o formato protocolo://server:puerto/peticion.do. Já que os endereços terminados em .do são mapeados para o controlador, como foi definido no arquivo web.xml, o último receberá a solicitação.

0086 2. O controlador passará a solicitação capturada para a próxima ação, já que está carregado com o arquivo action.properties, a ação que deve ser executada é conhecida.

0087 3. A ação que corresponde à solicitação recebe os dados deste último e fornece as consultas correspondentes ao banco de dados 6 por meio do DAO que corresponde às entidades cujos dados devem ser recuperados, inseridos, deletados ou atualizados.

0088 4. Quando a ação termina, o controlador chama a visualização que corresponde à solicitação.

0089 5. A visualização (JSP) recebe os dados devolvidos pela ação, encapsulados na variável do tipo resposta. A visualização contém um código Java que processa os dados recebidos (objeto de valor (Value Object), etc.), compila-os no tempo de execução e envia o código HTML resultante para o navegador da web.

0090 O Modelo do padrão de design é, portanto, composto por Entidades que são componentes J2EE que representam os dados armazenados no banco de dados. Cada entidade corresponde a um dos três objetos a seguir:

0091 - Objeto de Acesso a Dados: implementa a classe que contém todos os métodos para fornecer consultas ao banco de dados; estas consultas permitem a recuperação, inserção, deleção e atualização de dados.

0092 - Objeto de valor: estes são objetos utilizados para a transferência de informações entre processos e não apresentam outro comportamento além do armazenamento e recuperação dos seus próprios dados.

0093 - Chave primária: Este objeto é uma classe que armazena a chave primária da

entidade. Este tipo de chave primária é definido nesta classe como aquela que permite a sua separação em toda a plataforma.

0094 Algumas das entidades implementadas na plataforma são apresentadas abaixo:

- Usuário: Gerencia todos os dados relacionados aos usuários do aplicativo qualquer que seja o papel de cada um deles (usuários, terapeutas,...).
- Idioma: Serve para gerenciar os idiomas (espanhol, catalão,...) contemplados pela plataforma e permite a agregação de novos idiomas.
- Função: É utilizada para salvar informações relacionadas a funções apoiadas (cognitivas,...) e sub-funções.
- Tarefa: Contém as informações relacionadas às tarefas propostas pelos terapeutas para os usuários.
- Parâmetros: Contém as informações dos parâmetros de entrada e saída de uma dada tarefa.
- Sessão: Contém os dados relacionados às sessões de tarefas.

0095 O planejamento de tarefas e a consulta de resultados apresentam a peculiaridade de que uma ação sobre alguns dos elementos da página não leva a página a ser completamente renovada, mas apenas aquelas partes que contêm novas informações são renovadas. Isto é alcançado pela utilização de um grupo de técnicas inter-relacionadas de desenvolvimento da web conhecidas como AJAX (Asynchronous JavaScript and XML, em português Assíncrono de JavaScript e XML). Esta tecnologia permite a realização de chamadas assíncronas em JavaScript para um servidor da web utilizando o objeto XMLHttpRequest, a resposta do mesmo também é processada de maneira assíncrona para alterar dinamicamente a perspectiva da página da web. Isto proporciona uma maior interatividade, funcionalidade, eficiência e facilidade de uso das páginas da web.

0096 No lado do servidor do aplicativo 5 foram criados três servlets, que são aqueles que recebem estas solicitações assíncronas para o planejamento da seção de tarefas. Estes servlets são:

0097 BlockServlet: Gerencia os blocos de tarefas e as tarefas dentro deles, também

permite alterar o dia no calendário, carregando o plano no dia selecionado.

0098 SchedulerServlet: Navega a árvore de tarefas gerada agrupando-as em funções e sub-funções.

0099 Com relação à consulta de resultados, é utilizado o servlet a seguir:

ResultServlet: permite a navegação por um calendário, carregando as informações relacionadas aos resultados da sessão selecionada para cada dia selecionado.

00100 No lado do cliente, isto é, o navegador, foram criados os arquivos ajax.js para planejamento e consulta de resultados. Estes arquivos contêm todas as funções que são utilizadas para a comunicação de maneira assíncrona com o servidor 5. A fim de evitar a implementação de chamadas HTTP, é utilizada uma biblioteca de código aberto conhecida como SACK, que fornece um API que facilita a chamada ao servidor além de obter a resposta.

00101 Em relação às respostas recebidas pelo servidor 5, elas podem ser em formato de texto simples ou no formato XML. No primeiro caso, está pronto diretamente, se estiver no formato XML, as funções XML DOM de JavaScript são utilizadas para ler os dados recebidos. Nos dois casos, a fim de modificar dinamicamente a exibição da página da web, as funções JavaScript conhecidas como HTML DOM são utilizadas.

00102 Como mencionado acima, o sistema permite que os usuários não precisem estar localizados fisicamente em qualquer lugar específico (hospitais, centros de cuidados médicos, etc.) para realizar as tarefas atribuídas pelos terapeutas depois que estes foram orientados, do modo conveniente, para medir a previsão final determinada de acordo com a etapa d) do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção. As tecnologias selecionadas para suportar este desempenho são os serviços web XML-RPC devido a sua simplicidade, minimalismo e facilidade de uso. Os dados são enviados no formato XML e as conversões entre as chamadas remotas e XML são realizadas pelas bibliotecas de maneira transparente para o programador. Também permite ainda abstrair o aplicativo da web e o software do cliente a partir da linguagem de programação utilizada.

00103 A descrição abrangente e específica do exemplo de realização anterior demonstrou que o sistema proposto pelo segundo aspecto da invenção foi implementado na prática para demonstrar a adequabilidade do mesmo e do método proposto pelo primeiro aspecto da invenção aplicado pelo sistema.

00104 Um especialista na área poderia introduzir modificações e variações nos exemplos de realização descritos sem se desviar do escopo da presente invenção como está definido nas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1.) "MÉTODO IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR PARA OTIMIZAR PREVISÕES PARA INTERVENÇÕES PERSONALIZADAS PARA UM DETERMINADO USUÁRIO EM PROCESSOS CUJO SUBSTRATO É A PLASTICIDADE NEURONAL", incluindo um entre um processo de reabilitação neurológica, um processo de neuroeducação/neuroaprendizagem e um processo de neuroestimulação cognitiva, onde as ditas intervenções compreendem pelo menos tarefas cognitivas e/ou funcionais a serem executadas por determinado usuário ou sujeito da dita reabilitação neurológica, da dita neuroeducação/neuroaprendizagem ou da dita neuroestimulação cognitiva, em que o método compreende:

- geração e utilização de um banco de dados com informações relacionadas a uma pluralidade de usuários pelo menos em relação a intervenções a serem realizadas ou que devem ser submetidas e as respostas dos usuários à realização das citadas intervenções,

dito método sendo **caracterizado por** ditas informações incluírem variáveis evolutivas que incluem informações em relação ao sucesso de cada usuário sendo submetido a uma ou mais dessas intervenções, e em que o método adicionalmente compreende:

- receber, através de um servidor central (5), um pedido de previsão em relação a uma intervenção para dito determinado usuário a partir de pelo menos um terminal de computador de terapeuta (8) em comunicação remota com o servidor central (5);

- após recepção do dito pedido, o servidor central (5) acessar o dito banco de dados (6), em que se o determinado usuário não for usuário da pluralidade de usuários, dados com informações referentes ao determinado usuário são introduzidos no banco de dados (6);

- utilizar, pelo servidor central (5), um algoritmo ou estratégia no campo da meta-aprendizagem para realização automática das etapas a seguir:

- a) geração de pelo menos dois grupos de previsões concorrentes relacionadas a possíveis intervenções, a ser executada ou a qual o determinado usuário deve ser

submetido através de pelo menos duas etapas de classificação aprendidas em um conjunto de dados de validação independente e comum para ambas as etapas de classificação, dita pelo menos duas etapas de classificação sendo realizadas de forma independente sobre as informações do citado banco de dados por meio de:

a1) utilizar dois classificadores diferenciados um do outro pelo menos pelo fato de que cada um deles está baseado na aplicação de um respectivo conjunto de regras determinísticas ou heurísticas diferente daquele do outro classificador para obter pelo menos dois grupos de previsões concorrentes que são diferentes um do outro, ou

a2) utilizar um único classificador baseado em um único conjunto de regras determinísticas ou heurísticas, sendo que o citado classificador é utilizado pelo menos duas vezes, uma para cada etapa de classificação com diferentes parâmetros de entrada a cada vez,

a referida informação da base de dados sendo considerada como constituinte de alguns dados básicos de treinamento;

b) gerar a partir dos ditos dados de validação e ditos dois grupos das previsões concorrentes um conjunto de dados de treinamento no metanível;

c) realizar uma meta-classificação com base em pelo menos regras determinísticas ou heurísticas sobre o referido conjunto de dados de treinamento em metanível, para integrar os dois classificadores ou para melhorar o desempenho de cada um deles independentemente,

dita classificação da etapa a) e meta-classificação da etapa c) sendo realizadas por meio de:

- redes neurais artificiais, em que os citados parâmetros de entrada estão pelo menos relacionados a uma das particularidades a seguir de uma rede neural artificial: topologia de rede, função de ativação, condição final, mecanismo de aprendizagem ou uma combinação das mesmas, ou

- algoritmos automáticos de aprendizagem indutiva, e

d) com base nos resultados da referida etapa c), determinar uma previsão final ou mais favorável pela seleção de um dos ditos grupos de previsões

concorrentes obtidas na etapa a) ou pela combinação destas entre si, e:

d1) selecionar o classificador e regras determinísticas ou heurísticas utilizadas na sub-etapa a1) que causaram a dita previsão final ou mais favorável; ou

d2) selecionar os parâmetros de entrada do dito classificador único utilizado na sub-etapa a2) que causaram dita previsão final ou mais favorável,

em que dita previsão final ou mais favorável refere-se a uma porcentagem de sucesso da aplicação da intervenção para o determinado usuário, dita porcentagem sendo representada por meio de variáveis evolucionárias e incorporando novos valores das variáveis evolucionárias para o determinado usuário em uma base de dados (6), e citado êxito é analisado em pelo menos um dos quatro níveis a seguir:

- êxito no nível de execução da tarefa cognitiva e/ou funcional e da adaptabilidade ou adequação da tarefa proposta para cada perfil de usuário específico;

- êxito no nível de execução do objetivo imediato que é compreendido como uma melhora na função cognitiva para a qual a tarefa cognitiva e/ou funcional foi selecionada;

- êxito no nível de execução do objetivo genérico que é compreendido como as melhoras objetivadas em outras funções cognitivas além da função alvo; e

- êxito no nível de execução do objetivo de longo prazo que é compreendido como uma redução das limitações funcionais para o desenvolvimento de atividades diárias no caso de um processo de neuroreabilitação, ou que é compreendido como o alcance de um determinado grau de neuroaprendizagem no caso de um processo de neuroeducação/neuroaprendizagem, ou que é compreendido como uma melhora nas capacidades cognitivas estimuladas no caso de uma neuroestimulação cognitiva;

- fornecer, pelo servidor central (5) para o terminal de computador de

terapeuta (8), a previsão final ou mais favorável, para que se decida se as tarefas cognitivas e/ou funcionais incluídas na intervenção para o determinado usuário sejam mantidas ou modificadas; e

- enviar, pelo servidor central (5), ao determinado usuário, através de um terminal de computador (7a, 7b, 7c) em uma comunicação de duas vias com o referido servidor central (5), a intervenção decidida pelo terapeuta com base na referida decisão.

2.) O MÉTODO de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** os ditos resultados serem ainda transmitidos e registrados na base de dados (6).

3.) O MÉTODO de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores **caracterizado por** dita etapa para gerar dita base de dados adicionalmente compreende incluir informações sobre cada usuário da dita pluralidade de usuários em relação a variáveis pessoais e/ou variáveis estruturais e/ou variáveis funcionais.

4.) O MÉTODO de acordo com a reivindicação 1 ou 3 **caracterizado por**;

- as ditas variáveis pessoais compreendem variáveis biológicas e/ou variáveis psicológicas e/ou variáveis sociais;

- as variáveis estruturais compreendem variáveis que permitem definir se existem alterações em um nível estrutural, além de descrever o envolvimento, se existir, para cada um dos usuários, e compreendem variáveis diagnósticas primárias e secundárias, se for o caso, e/ou variáveis de etiologia e/ou variáveis de lesões na neuroimagem e/ou variáveis da gravidade da lesão e/ou variáveis do tempo de evolução;

- ditas variáveis funcionais compreendem informações em relação aos aspectos cognitivos dos usuários avaliados por meio de uma rodada de exame neuropsicológico, e eles compreendem variáveis de atenção e/ou variáveis de linguagem e/ou variáveis de memória e/ou variáveis de funcionamento executivo.

5.) O MÉTODO de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** dita meta-classificação da etapa c) implementar uma das seguintes estratégias: votação, votação ponderada ou arbitragem.

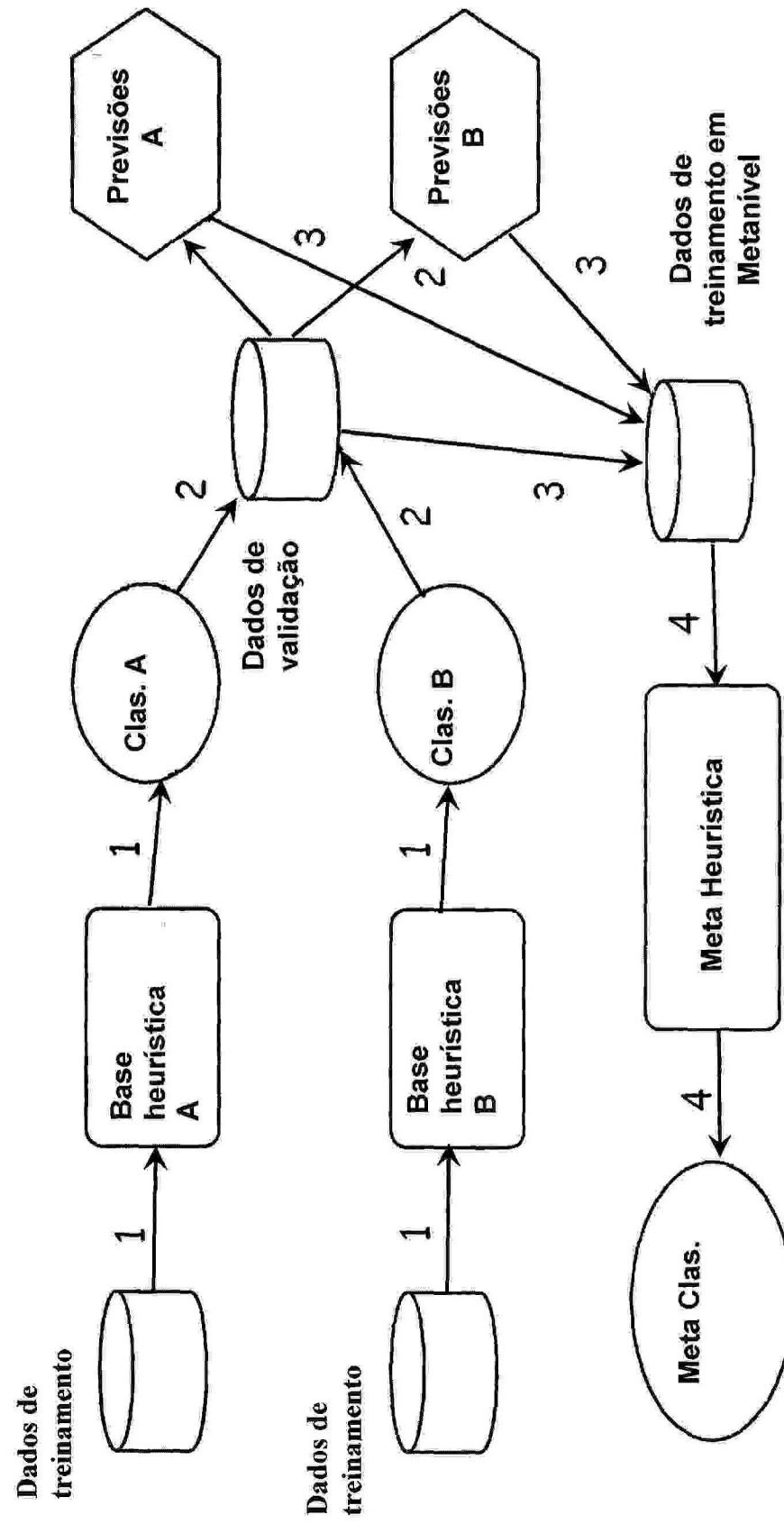
6.) “SISTEMA IMPLEMENTADO POR COMPUTADOR PARA OTIMIZAR

PREVISÕES PARA INTERVENÇÕES PERSONALIZADAS PARA UM DETERMINADO USUÁRIO EM PROCESSOS CUJO SUBSTRATO É A PLASTICIDADE NEURONAL", **caracterizado por** compreender:

- um servidor de central (5) com acesso a um banco de dados (6) com informações relacionadas a uma série de usuários pelo menos em relação a intervenções que devem ser submetidas ou realizadas e para as respostas dos usuários à realização das citadas intervenções,

- uma pluralidade de terminais computadorizados para usuários (7a, 7b, 7c) em uma comunicação de duas vias com o citado servidor central (5) para o recebimento, de cada um deles, uma intervenção decidida por um terapeuta, e

- um terminal computadorizado de terapeuta (8) em comunicação remota com o citado servidor central (5) para a solicitação da previsão relacionada a uma intervenção para um usuário determinado, para o recebimento de uma previsão final ou mais favorável e para decidir se uma tarefa funcional e/ou cognitiva previamente selecionada pelo terapeuta relacionada à intervenção é mantida ou modificada, dito sistema sendo adequado para a aplicação do método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, em que o servidor central (5) é fornecido para a realização das citadas etapas a) a d).

**Fig. 1**

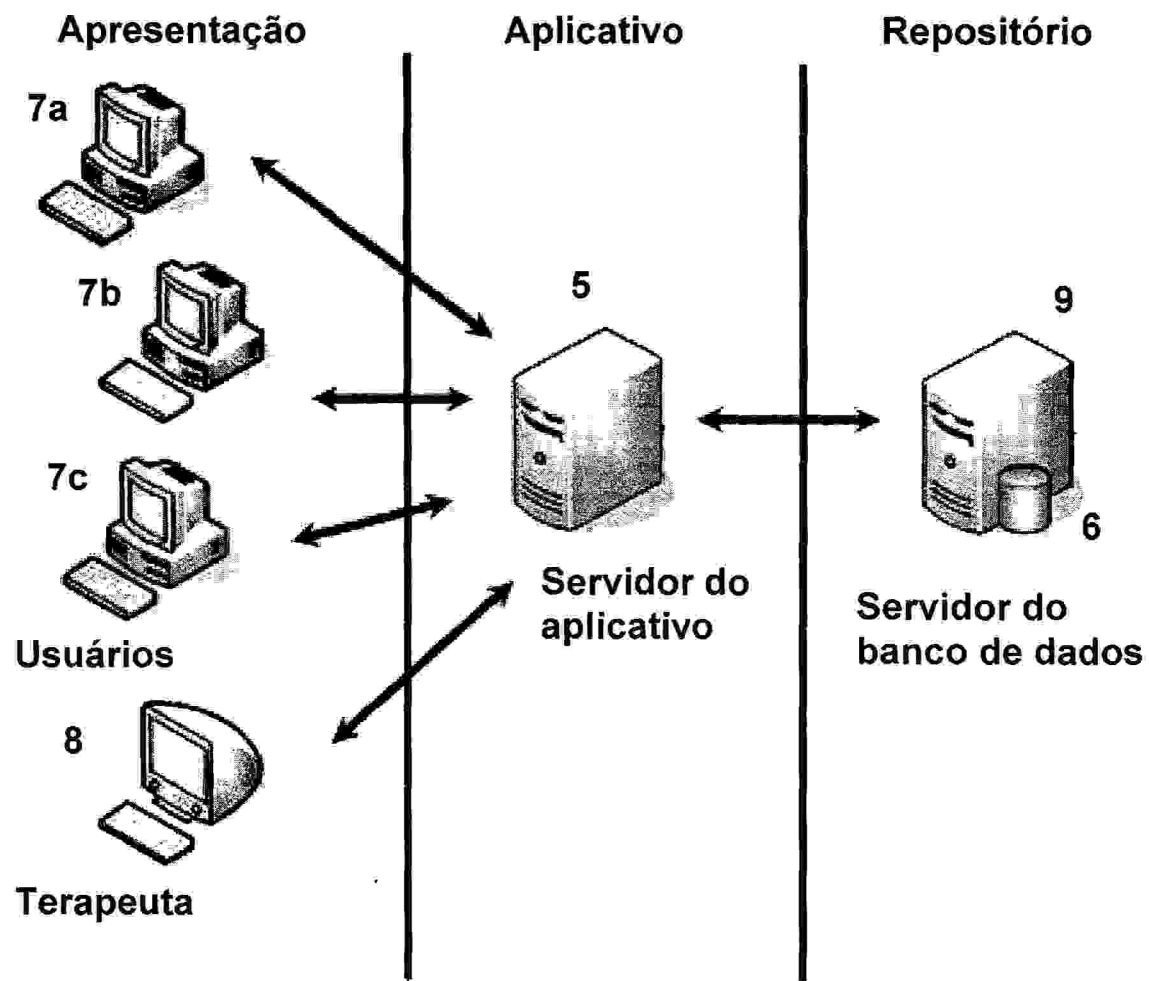


Fig. 2