

# O *Data Mining* na Compreensão do Fenómeno da Dor: Uma Proposta de Aplicação

Carlos Alberto de Sousa Ferreira<sup>1</sup>, Helder Daniel Novais Fernandes<sup>1</sup>, Vera Lúcia Pedrosa Alves<sup>1</sup> e Maribel Yasmina Santos<sup>2</sup>

carlosferreiragmr@gmail.com, ig37038@gmail.com, veralpalves@portugalmail.pt, maribel@dsi.uminho.pt

<sup>1</sup> Finalista da Licenciatura em Informática de Gestão, Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal

<sup>2</sup> Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal

**Resumo:** A Dor, fenómeno difícil de compreender, tem sido objecto de estudo na Medicina. A sua natureza subjectiva faz com que as variáveis em estudo devam ter um âmbito alargado, que permita caracterizar convenientemente este fenómeno. A compreensão deste fenómeno pode ser facilitada com recurso a técnicas de *Data Mining*, suportadas, ou não, por *Data Warehouses*. O *Clinical Data Mining* tem sido utilizado para identificar as melhores terapias para diversas doenças, para explorar os factores de sucesso/insucesso das cirurgias e para determinar padrões diversos. O *Clinical Data Warehouse* consiste num repositório de dados optimizado para facilitar a análise de dados clínicos. Este artigo apresenta os conceitos associados ao *Clinical Data Mining* e *Clinical Data Warehouse*, assim como apresenta um conjunto de variáveis relevantes para a compreensão da dor. Esta compreensão será realizada recorrendo a técnicas de *Data Mining*, na análise de uma Base de Dados cuja estrutura é também aqui apresentada.

**Palavras-chave:** Dor; *Clinical Data Mining*; *Clinical Data Warehouse*; Sistemas de Apoio à Decisão; Descoberta de Conhecimento em Base de Dados.

## 1. Introdução

A generalização das tecnologias da informação e o crescente uso de repositórios de dados por parte das organizações caracterizaram tecnologicamente o século passado. O crescente aumento de dados nas bases de dados organizacionais e a necessidade de técnicas apropriadas para a sua análise facilitou o emergir de novas técnicas de exploração de dados, como o objectivo de descoberta de conhecimento implícito nos mesmos. Estas técnicas, designadas de *Data Mining*, têm sido utilizadas no meio empresarial.

A par da evolução tecnológica, a medicina começou a ser entendida como um fenómeno complexo, com a expansão do conhecimento médico e a necessidade de analisar informações cada vez mais vastas sobre os objectos de estudo. Rapidamente, as diversas áreas da medicina foram *assaltadas* pela nova onda tecnológica, acabando as práticas médicas por beneficiar de métodos mais sofisticados de análise de dados (Coiera, 1998) (Prather et al., 1997) (Sigulem et al., 2005).

Para facilitar a análise de dados, neste caso com informação clínica, surge o *Clinical Data Warehouse* que permite centralizar numa base de dados toda a informação considerada relevante para a análise de um determinado fenómeno (URL, 5). O grande volume de dados armazenado nestes repositórios pode, posteriormente, ser analisado recorrendo a diversas técnicas, algumas das quais enquadradas no *Clinical Data Mining* (Boaz & Shahar, 2005).

A Dor é um dos fenómenos mais intrigantes na medicina e na biologia, sendo, não só uma *luta* para o doente, uma vez que tem de lidar com ela, mas também um desafio para os profissionais de saúde, pois estes devem utilizar todos os meios ao seu alcance para aliviar o sofrimento dos doentes. Contudo, também é um desafio para a sociedade em geral, uma vez que esta deve encontrar meios médicos, científicos e financeiros para garantir o bem-estar dos cidadãos. Actualmente, a Dor é considerada um fenómeno “biopsicossocial” que resulta de uma combinação de factores biológicos, psicológicos, comportamentais e socioculturais (Gameiro, 1999).

Neste artigo, é apresentada uma nova aplicação para a compreensão do fenómeno da dor, recorrendo a técnicas de *Data Mining*. Para tal será realizado um breve enquadramento ao contexto tecnológico que rodeia este trabalho, assim como serão apresentadas as variáveis consideradas relevantes neste estudo. Para a análise das mesmas, é ainda apresentada a estrutura de um repositório de dados organizado de forma a facilitar a sua exploração.

Este artigo está organizado da seguinte forma. A secção 2 apresenta os conceitos de *Clinical Data Mining*, *Clinical Data Warehouse* e Sistemas de Apoio à Decisão. A secção 3 sistematiza a revisão bibliográfica realizada e que permitiu identificar um conjunto de variáveis consideradas relevantes na compreensão do fenómeno da dor. A secção 4 antecipa a estrutura do repositório de dados que será construído no âmbito do projecto *uPain*<sup>1</sup> para analisar e compreender o fenómeno da dor. Nesta secção são ainda tecidas algumas considerações sobre a exploração dos dados com técnicas de *Data Mining*. A secção 5 conclui este artigo, sistematizando o trabalho realizado até ao momento e apontando o trabalho futuro a realizar a curto prazo.

---

<sup>1</sup> O Projecto *uPain* (*Ubiquitous Solutions for Pain Monitoring and Control in Post-Surgery Patients*), financiado pela Agência da Inovação, S.A. através do programa IDEIA – Apoio à Investigação e Desenvolvimento Empresarial Aplicado, visa inovar os serviços informáticos disponibilizados ao *staff* hospitalar para melhorar os cuidados de saúde, ao nível da dor, prestados aos doentes em pós-operatório. O consórcio que integra o projecto *uPain* é constituído pelo Hospital da Senhora da Oliveira – Guimarães, S.A., pela MobiComp – Computação Móvel, Lda., e pela Universidade do Minho.

## 2. A Análise de Dados em Medicina

### 2.1. *Clinical Data Mining*

O *Data Mining* (DM) é uma das fases do processo de Descoberta de Conhecimento em Base de Dados (DCBD), processo que visa a identificação de padrões, relacionamentos ou modelos, implícitos nos dados armazenados em grandes bases de dados. Esta é uma área de conhecimento multidisciplinar, integrando contributos da inteligência artificial, estatística, tecnologia de base de dados, entre outras áreas (Han & Kamber, 2001).

A fase de DM consiste em “aplicar algoritmos para extracção de padrões nos dados sem a realização dos passos adicionais do processo de descoberta de conhecimento, tais como a incorporação de conhecimento anterior e a interpretação de resultados” (Ramos & Santos, 2003).

Na área da saúde distinguem-se duas frentes distintas para o DM: Administração/Gestão e Diagnóstico. Na Administração/Gestão os sistemas lidam com os serviços oferecidos aos pacientes e com a identificação de pacientes de risco. Em termos de Diagnóstico, a utilização do DM possibilita o desenvolvimento de sistemas de verificação de procedimentos médicos e/ou odontológicos que são utilizados conjuntamente, e de sistemas capazes de realizar diagnósticos a partir de bases de dados obtidas de exames laboratoriais (Sousa, 2004).

A maior parte das tarefas clínicas requer a captação de numerosos e múltiplos tipos de dados de pacientes, frequentemente através de meios electrónicos, sendo que para fazer diagnósticos ou tomar decisões terapêuticas é necessário uma interpretação destes dados. A maioria dos dados armazenados inclui uma validade temporal em que estes são considerados válidos. As tendências temporais e os padrões dos dados clínicos adicionam introspecções significativas à análise estática. Assim, é desejável criar automaticamente abstracções (curtas, informativas, e interpretações *context-sensitive*) de dados clínicos *time-oriented* e poder responder a perguntas sobre tais abstracções. Ao fornecer esta capacidade de abstracção temporal, consegue-se ajudar o médico, criando uma ferramenta de apoio à decisão automatizada (Boaz & Shahar, 2005).

Todos os dados recolhidos são armazenados numa base de dados clínica e as interrogações devem ser, naturalmente, genéricas e aplicáveis a todos os pacientes. Tipicamente, a fonte do conhecimento em aplicações médicas são, entre outras, a literatura, os procedimentos estabelecidos e as experiências, tornando assim o conhecimento genérico e não específico a qualquer paciente. Por outro lado, os dados são associados a um assunto em particular e a um intervalo de tempo específico (Boaz & Shahar, 2005).

O DM tem sido muito aplicado na área da Medicina, permitindo identificar: i) terapias, ii) factores causa/efeito, iii) novas abordagens para os tratamentos e iv) determinar padrões, como é o caso do DNA (*Deoxyribonucleic Acid*) e dos genes (Fayyad et al., 1996) (citado por (Sousa, 2004)).

## **2.2. Clinical Data Warehouse**

Segundo Bruno Cortes, um *Data Warehouse* (DW) é definido como “sendo um repositório analítico onde, a partir dos sistemas operacionais e por intermédio de um processo de transferência, os dados são armazenados de uma forma mensurável, sendo contemplada a sua caracterização, simultaneamente, segundo diversos eixos de análise” (Cortes, 2005).

O *Clinical Data Warehouse* (*Clinical DW*) consiste numa base de dados central que foi otimizada para facilitar a análise de dados clínicos. Recebe, normalmente, os dados de um ou mais repositórios clínicos, sendo muito semelhante a um normal repositório de dados. No entanto, foi desenhado com o intuito de suportar um vasto arquivo temporal de dados clínicos e possibilitar uma agregação de vários repositórios de dados, da própria instituição assim como de repositórios de uma região, de um país e mesmo de repositórios de diferentes países (Chountas & Kodogiannis, 2004).

O *Clinical DW* é então uma versão reflectida de uma normal base de dados clínica, desenhada para suportar experiências clínicas e uma variedade de funções de gestão de relatórios. Este tipo de bases de dados são optimizadas para o acesso a informações actuais e históricas de um determinado paciente, permitindo a elaboração de interrogações e produção de relatórios que sintetizam os vários cruzamentos de informação dos pacientes e de outras entidades organizacionais (tais como departamentos clínicos e médicos) (Amatayakul, 2005).

O carregamento de dados para o *Clinical DW* é feito, normalmente, automaticamente, sempre que algum dado é registado no repositório de dados clínico. No entanto, o carregamento pode ser realizado periodicamente, atendendo ao período de refrescamento definido previamente. Assim que os dados são carregados, um grande número de operações de análise de dados podem ser realizadas numa vasta quantidade de dados (URL, 3).

## **2.3. Sistemas de Apoio à Decisão em Medicina**

Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) são sistemas informáticos interactivos que pretendem facilitar o processo de tomada de decisão por parte do Ser humano (URL, 2).

Com efeito, os SAD podem ser aplicados à medicina – Sistemas de Apoio à Decisão na Medicina (SADM), cujo objectivo principal reside em colocar à disposição do médico a informação, onde e quando ela for necessária, pois torna-se progressivamente cada vez mais difícil a prática da medicina sem o auxílio das tecnologias da informação (Sigulem et al., 2005). Assim, os SADM baseiam-se em princípios de análise de decisões, que organizam e esclarecem informações importantes quanto aos riscos e benefícios de cada tratamento possível, simplificando o processo de decisão para o paciente e para o médico (Massari et al., 2005).

É a contínua preocupação com o bem-estar do paciente e a consequente necessidade de um processo de decisão ideal, que coloca a Medicina numa posição diferenciada em relação a outras áreas dependentes do manuseamento da informação (Sigulem et al., 2005).

### **3. O Fenómeno da Dor**

#### **3.1. Compreensão do Fenómeno da Dor**

A dor constitui um desafio para o doente, uma vez que este aprende muitas vezes a suportá-la, dado que nem sempre existem medicamentos para a combater, ou para a combater completamente. Por sua vez, a dor é também um desafio para os profissionais de saúde, pois estes procuram os meios necessários para aliviar o sofrimento dos doentes. De uma forma geral, os cientistas também colaboram na compreensão deste fenómeno, estudando os mecanismos biológicos que originam este sofrimento. A sociedade, por sua vez, encontra neste fenómeno um desafio, tentando encontrar meios médicos, científicos e financeiros, para controlar ou prevenir, a dor e o sofrimento (Melzack & Wall, 1982).

De acordo com a Associação Internacional do Estudo da Dor, a dor é uma experiência sensitiva e emotiva desagradável associada ou relacionada a uma lesão real ou potencial dos tecidos (Gameiro, 1999).

A dor pode ser aguda ou surda, intermitente ou constante, latente ou consistente, localizada ou generalizada. A sua intensidade pode variar de um certo desconforto até uma dor intolerável. Nenhum exame laboratorial é capaz de comprovar a presença ou a gravidade da dor (URL, 1).

Em termos de evolução temporal, e segundo Ronald Melzack e Patrick Wall, existem três tipos de dor: dor transitória, dor aguda e dor crónica (Melzack & Wall, 1982).

A dor transitória é caracterizada por ser de curta duração, uma vez que esta apenas dura alguns segundos ou alguns minutos, acaba por se dissipar e não provoca grandes ferimentos (Melzack & Wall, 1982).

A dor aguda caracteriza-se por ser intensa, decrescente e que desaparece normalmente quando caminha para a cura (Melzack & Wall, 1982). Segundo Raymond Sinatra, esta dor resulta da lesão de um tecido após um traumatismo ou uma intervenção cirúrgica, a sua duração é limitada (alguns dias ou, em alguns casos, semanas) e as suas causas são geralmente conhecidas (Sinatra, 2005).

Por fim, a dor crónica é um sintoma de ferimento ou de doença, que exige uma atenção redobrada por parte dos médicos. Este tipo de dor conduz à debilidade, provocando muitas vezes, uma depressão profunda (Melzack & Wall, 1982).

#### **3.2. Variáveis que Influenciam a Dor**

A dor é uma experiência complexa cuja intensidade é influenciada por inúmeros factores, uma vez que esta se reflecte na pessoa em todo o seu conjunto, incluindo os seus pensamentos, as suas recordações, os seus medos e as suas esperanças futuras (Sandrin, 2001).

Com efeito, a dor é sentida inteiramente no cérebro, mas existem vários factores externos que contribuem para o modo como a dor é sentida pelo indivíduo. O cérebro tem em consideração os aspectos psicológicos causados pela lesão bem como o actual dano físico (Figura 1) (TN, 1997).

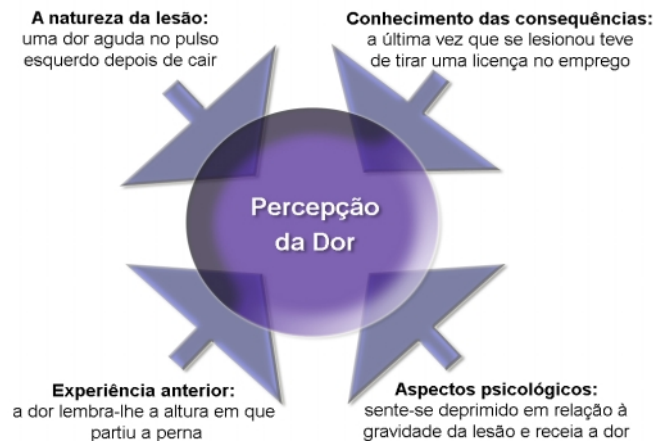


Figura 1 – Factores que Contribuem para a Percepção da Dor. Fonte: (TN, 1997)

A dor varia de acordo com as circunstâncias em que esta surge e é interpretada de modo diferente de acordo com o seu contexto. O exemplo clássico dos soldados de Beecher evidencia que os soldados e os civis suportavam de maneira diferente a dor, uma vez que os soldados feridos pediam menos analgésicos que os civis feridos. Este exemplo realça ainda, que a dor é interpretada de forma diferente pois para os soldados feridos, a dor era uma espécie de medalha de mérito, uma possibilidade de sair do campo de batalha sem ser morto, enquanto que para os civis, o mesmo tipo de dor podia ser o início de uma série de complicações, não apenas físicas, mas também profissionais e familiares (Beecher, 1959) (citado por (Sandrin, 2001)).

A valorização pessoal e as experiências passadas pelo paciente em relação à sua doença, também influenciam a percepção da dor, uma vez que esta pode ser banalizada quando a sua causa é conhecida e se sabe à partida que esta passará, ou então podem advir comportamentos bem mais complexos, no caso de se tratar de uma doença grave.

Num estudo feito por Gameiro, a experiência de uma doença e o internamento recente também condicionam a percepção da dor, pois os pacientes com este tipo de experiência demonstraram maior intensidade de dor (Gameiro, 1999).

Os processos cognitivos como as expectativas/crenças, a esperança, a personalidade e a distração também desempenham um papel bastante importante na percepção da dor. Segundo Ronald Melzack e Patrick Wall, a distração de um indivíduo pode diminuir a dor, explicando assim, a razão pela qual, por exemplo, os futebolistas por vezes não se apercebem do seu estado de ferimento durante uma competição (Melzack & Wall, 1982).

Todavia, os aspectos psicológicos e emocionais do indivíduo também influenciam a dor já que esta não é um aspecto apenas físico, mas também tem dimensões psicológicas fundamentais. Assim, o cansaço, a depressão, o optimismo, a ansiedade, o *stress*, a solidão, o medo, a insónia, o humor e a descontração

determinam a percepção da dor. Deste conjunto de factores psicológicos e emocionais, os que influenciam mais a dor, segundo Sandrin, são a ansiedade e a depressão, pois existem estudos que demonstram que os pacientes ansiosos e deprimidos sentem mais a dor, uma vez que, a ansiedade acompanha as dores agudas e a depressão acompanha as dores crónicas (Sandrin, 2001).

As emoções (e.g. ansiedade) podem também aumentar a dor, conduzindo a um aumento do *stress* (Figura 2) (TN, 1997).

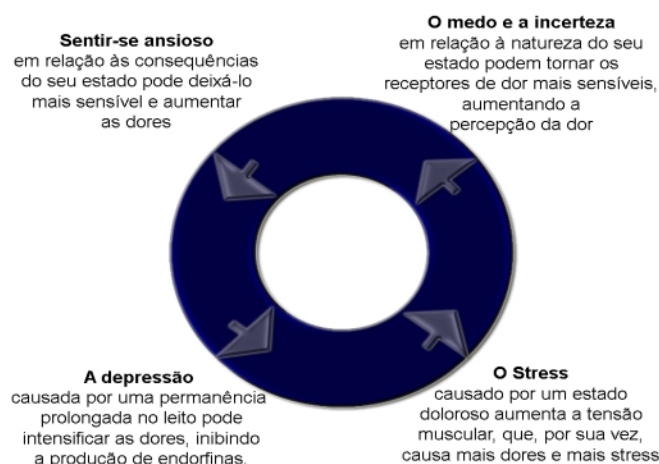


Figura 2 – Círculo Vicioso da Dor. Fonte: (TN, 1997)

O espaço físico onde o paciente se encontra também desempenha um papel importantíssimo na percepção da dor. Roger Ulrich fez uma interessante pesquisa sobre a influência que o ambiente físico do hospital pode ter na doença e na dor. Neste estudo, os resultados mostraram que os doentes que tomavam maior quantidade de analgésicos eram aqueles que tinham bastantes dificuldades pós-operatórias e que ficavam mais tempo hospitalizados. Este grupo de doentes só podia ver da janela do seu quarto uma parede de tijolos amorfa e sem significado. Contudo, havia outro grupo de doentes que tomava menos analgésicos e que por isso tinha menos complicações, com um período de internamento mais curto. Este grupo de doentes, da janela do seu quarto, visualizava um pequeno terreno arborizado. Neste estudo concluiu-se que o verde das árvores relaxou mais os doentes que os tijolos da parede, e que por isso a percepção da dor foi diferente (Sandrin, 2001).

A relação entre os pacientes e os profissionais da saúde também pode influenciar a dor, uma vez que existem estudos que provam que os doentes se sentem mais angustiados quando há mudanças de turno do pessoal hospitalar. Estes estudos também indicam que a redução do número de enfermeiros durante a noite pode gerar um sentimento de insegurança nos pacientes, aumentando a sua dor (Sandrin, 2001).

A dor é também influenciada por variáveis demográficas e socioculturais tais como género, idade, religião, etnia, raça, peso, ética, altura, cultura, profissão, habilitações literárias, educação e o ambiente familiar (Figura 3).



Figura 3 – Alguns Factores que Influenciam a Percepção da Dor. Fonte: (TN, 1997)

Os factores culturais também influenciam a percepção da dor, pois condicionam as primeiras experiências do indivíduo sobre o seu comportamento perante a dor. Em algumas culturas, as pessoas exprimem os seus sentimentos abertamente e as expressões visíveis de dor e desconforto são encorajadas de forma positiva. Noutras culturas, as pessoas são levadas a esconder ou mascarar o que sentem, e podem não ser encorajadas a exprimir abertamente a sua dor (TN, 1997).

Existem estudos que demonstram que os indivíduos de raça branca suportam melhor a dor do que os de raça negra, os quais por sua vez são mais resistentes do que os asiáticos (Schwob, 1997).

Outros estudos mostram que os indivíduos que realizam trabalhos manuais e pesados suportam mais a dor do que os empregados de escritório ou as pessoas que desempenham tarefas sedentárias e repetitivas. Segundo um estudo realizado por Gameiro, os pacientes com nível de escolaridade intermédio (sete a doze anos) possuem menor intensidade da dor, enquanto que os pacientes com escolaridade mais baixa são mais sofredores, seguidos dos doentes com escolaridade mais elevada (Gameiro, 1999).

A educação e o ambiente familiar também têm um papel essencial na forma como o indivíduo sente a dor, pois as pessoas tendem a reagir da forma como são ensinadas (EMP, 2002). Por exemplo, se um pai fica nervoso e tenso relativamente à forma como o seu filho vai reagir a uma injeção e lhe comunica essa ansiedade, a criança armazena essa informação e passa a ver todas as injeções como dolorosas (TN, 1997).

Estudos realizados em laboratório demonstram que a intensidade da dor pós-operatória é atenuada nos doentes que possuem informação prévia acerca da dor e da melhor maneira de a enfrentar. Os resultados evidenciam que os doentes informados possuíam menos dores e precisavam de menos medicamentos do que os doentes que não tinham sido informados (Melzack & Wall, 1982). O ensino de meios para



combater a dor, como o relaxamento ou as técnicas de distração, aliviam a dor (Melzack & Wall, 1982).

A dor pode ainda ser influenciada por determinadas variáveis clínicas. Segundo um estudo realizado por Gameiro, os tipos de patologia influenciam a dor, pois os resultados comprovam que os doentes de ortopedia e ortotraumatologia são os que apresentam maior intensidade de dor, comparativamente com os doentes internados nos serviços de cirurgia (Gameiro, 1999).

Entre as variáveis clínicas que também condicionam a dor, destacam-se, a pressão arterial, as complicações pós-operatórias, as complicações cirúrgicas, a duração da cirurgia, o tipo de anestesia, o tipo de cirurgia (pequena, média ou grande), a quantidade de anestésicos, o contexto da cirurgia (calendarizada ou de emergência), o grau de experiência de cirurgião (experiente ou novato) e a duração da anestesia.

Além das variáveis já apresentadas, existe um conjunto de outras variáveis que também condiciona a percepção da dor. Este conjunto é constituído por:

- Composição genética;
- Ciclo menstrual;
- Prática desportiva;
- Estatuto “ASA”<sup>2</sup>;
- Valores “VAS”<sup>3</sup>.

Após a revisão bibliográfica efectuada ao longo deste trabalho, concluiu-se que existem inúmeras variáveis que influenciam a percepção da dor. A Tabela 1 apresenta a sistematização das variáveis identificadas até ao momento e já referidas ao longo deste artigo.

Da revisão bibliográfica realizada, e que permitiu a identificação das variáveis explícitas na Tabela 1, destacam-se os trabalhos de (Cheng et al., 2004), (EM, 1992), (EMP, 2002), (Gameiro, 1999), (Melzack & Wall, 1982), (Oliveira & Camões, 2003), (Petzke et al., 2005), (Salamonson & Everett, 2005), (Sandrin, 2001), (Schwob, 1997), (TN, 1997), (Warren et al., 2003), (URL, 1) e (URL, 4).

Em suma, como a dor é subjectiva, individual e intransmissível, a sua única tradução é a expressão dada pelo paciente. Para ajudar a compreender este fenómeno, cuja complexidade ficou patente na enumeração das variáveis que o influenciam, a próxima secção apresenta uma proposta de aplicação de técnicas de DM, que permitirá a identificação de perfis comportamentais nos pacientes.

---

<sup>2</sup> O Estatuto “ASA” (*American Society of Anesthesiologists*) é um sistema de classificação da Sociedade Americana de Anestésistas usado para classificar o doente de acordo com o seu estado psicológico e atendendo ao seu risco quer da anestesia quer da cirurgia.

<sup>3</sup> Os Valores “VAS” (*Visual Analog Scale*) formam a escala analógica visual, a qual é considerada como uma das escalas de medição mais utilizadas na pesquisa médica, sobretudo para medir a dor.

Tabela 1 – Sistematização das Variáveis que Influenciam a Dor.

<b>Variáveis que Influenciam a Dor</b>	
<b>Variáveis Demográficas e Socioculturais</b>	<i>Idade</i>
	<i>Género</i>
	<i>Peso</i>
	<i>Altura</i>
	<i>Cultura</i>
	<i>Etnia</i>
	<i>Étnica</i>
	<i>Raça</i>
	<i>Religião</i>
	<i>Habilitações Literárias</i>
	<i>Profissão</i>
	<i>Educação</i>
	<i>Ambiente Familiar</i>
	<i>Personalidade</i>
<b>Processos Cognitivos</b>	<i>Distração</i>
	<i>Esperança</i>
	<i>Expectativas/Crenças</i>
	<i>Ansiedade</i>
<b>Aspectos Psicológicos e Emocionais</b>	<i>Stress</i>
	<i>Depressão</i>
	<i>Insónia</i>
	<i>Descontração</i>
	<i>Cansaço</i>
	<i>Humor</i>
	<i>Medo</i>
	<i>Optimismo</i>
<i>Solidão</i>	
<b>Valorização Pessoal/Experiências Passadas</b>	<i>Experiências Anteriores de Dor</i>
<b>Circunstâncias do Aparecimento da Dor</b>	<i>Circunstâncias do Aparecimento da Dor</i>
<b>Espaço Físico</b>	<i>Ambiente Hospitalar</i>
<b>Variáveis Clínicas</b>	<i>Pressão Arterial</i>
	<i>Localização da Dor</i>
	<i>Tipo de Dor</i>
	<i>Tipo de Patologia</i>
	<i>Gravidade da Dor</i>
	<i>Duração do Internamento</i>
	<i>Complicações Pós-Operatórias</i>
	<i>Complicações Cirúrgicas</i>
	<i>Duração da Cirurgia</i>
	<i>Tipo de Cirurgia</i>
	<i>Tipo de Anestesia</i>
	<i>Quantidade de Anestésicos</i>
	<i>Duração da Anestesia</i>
	<i>Contexto da Cirurgia</i>
<i>Grau de Experiência do Cirurgião</i>	
<b>Informação Acerca da Dor</b>	<i>Informação Acerca da Dor Pós-Operatória e da Maneira de Reagir</i>
	<i>Ensino de Meios para Combater a Dor</i>
<b>Outras Variáveis</b>	<i>Estatuto “ASA”</i>
	<i>Valores “VAS”</i>
	<i>Composição Genética</i>
	<i>Ciclo Menstrual</i>
	<i>Prática Desportiva</i>

## 4. Uma Proposta de Aplicação de técnicas de *Data Mining* na Compreensão do Fenómeno da Dor

A utilização de técnicas de DM para a compreensão do fenómeno da dor pressupõe a existência de um repositório de dados com a caracterização, para determinado conjunto de pacientes, das variáveis enumeradas ao longo deste artigo.

Esta informação, que será recolhida no âmbito do projecto *uPain*, será armazenada de forma a facilitar a sua análise, e permitir, conseqüentemente, identificar padrões que expliquem, ou que ajudem a compreender, este fenómeno.

### 4.1. Organização da Base de Dados a Analisar

A informação recolhida ao longo do projecto-piloto, que será levado a cabo no Hospital da Senhora da Oliveira em Guimarães, e como já referido anteriormente, será organizada e armazenada de forma a facilitar a sua análise com técnicas de DM.

Neste projecto-piloto serão utilizados cinco momentos para a recolha de informação:

- i) o primeiro, antes da cirurgia;
- ii) o segundo, na sala de recobro;
- iii) o terceiro, na enfermaria;
- iv) o quarto, no momento da alta; e
- v) o quinto, decorridos um/dois meses após a cirurgia.

Estes cinco momentos visam medir as diversas variáveis em fases distintas do processo de internamento/recobro e recuperação do doente.

Atendendo às especificidades do projecto *uPain*, em termos de objectivos definidos para a compreensão do fenómeno da dor, foi definida uma primeira versão<sup>4</sup> da arquitectura da base de dados, a qual é evidenciada no diagrama da Figura 4.

No Diagrama Entidades e Relacionamentos apresentado na Figura 4 é possível constatar que o Paciente está no centro do modelo de dados, sendo possível armazenar a informação respeitante:

1. aos seus dados pessoais;
2. às suas habilitações literárias;
3. às actividades profissionais exercidas;
4. aos membros do seu agregado familiar;
5. às cirurgias anteriormente realizadas;
6. às suas experiências anteriores, experiências com a dor e experiências com o tratamento a que está a ser submetido;
7. às visitas que recebe, caracterizando as visitas; e

---

<sup>4</sup> Primeira versão porque a equipa de médicos e psicólogos associados ao projecto *uPain* está a ultimar os questionários que serão utilizados na recolha de informação nos cinco momentos. Aguarda-se a conclusão dos mesmos para completar o modelo de dados que permitirá a concretização da base de dados.

8. às variáveis afectivas, cognitivas e sociais que estão a ser levantadas ao longo do seu internamento (por exemplo, ansiedade, crenças e suporte social, entre outras).

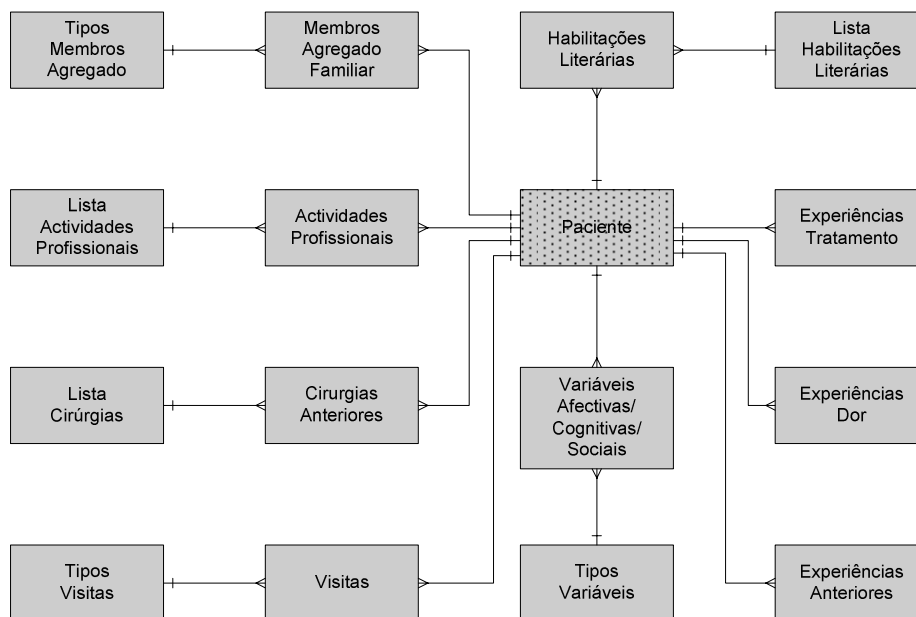


Figura 4 – Diagrama Entidades e Relacionamentos.

#### 4.2. Resultados Esperados

Após o carregamento da informação, que será recolhida, na base de dados, será possível dar início ao processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados. Este processo passa por cinco etapas:

1. Na fase de Selecção dos Dados serão identificados os atributos relevantes para a caracterização do fenómeno da dor, atendendo aos objectivos definidos pelos médicos e psicólogos que integram o projecto *uPain*;
2. Na fase de Tratamento dos Dados verificar-se-á se existiu algum problema no carregamento da base de dados. Em caso afirmativo, proceder-se-á à validação/rectificação dos dados;
3. Na fase de Pré-Processamento dos Dados serão verificadas as diversas tarefas definidas para o DM e identificados os diversos algoritmos a utilizar. Nesta fase serão ainda definidas hierarquias de conceitos que permitam, se necessário, generalizar/transformar os dados a analisar;
4. Na fase de DM, os algoritmos seleccionados na etapa anterior serão aplicados aos dados, e serão identificados diversos modelos, atendendo aos objectivos inicialmente estabelecidos para a análise;

5. Na fase de Interpretação de Resultados será, por um lado, avaliada a confiança dos modelos encontrados, através da validação dos mesmos em conjuntos de dados de teste, e por outro, será verificada a utilidade dos mesmos, na compreensão do fenómeno da dor. Esta última verificação será, como é evidente, realizada pela equipa multidisciplinar que integra o projecto.

A aplicação destas cinco fases permitirá adquirir um conhecimento mais alargado das diversas variáveis em estudo e a forma como as mesmas se relacionam, e ainda, identificar um conjunto de modelos que permitam prever o comportamento de determinados conjuntos de pacientes (tarefa que será facilitada através da identificação de diferentes perfis).

Todos os estudos a realizar com técnicas de DM serão suportados pela equipa de médicos e psicólogos que integra o projecto, de forma a incorporar o conhecimento do domínio no processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados.

## 5. Conclusões e Trabalho Futuro

Este artigo enquadrou o trabalho em progresso no projecto *uPain* para a compreensão do fenómeno da dor recorrendo a técnicas de DM. No enquadramento realizado, e ao nível tecnológico, foram apresentados os conceitos de *Clinical Data Mining*, *Clinical Data Warehouse* e Sistemas de Apoio à Decisão em Medicina. Posteriormente foi enquadrado o fenómeno da dor, sistematizando um conjunto de conceitos e variáveis relevantes para a compreensão deste fenómeno. Por último, foi apresentada uma proposta de aplicação de técnicas de DM na compreensão do fenómeno da dor, para a qual foi evidenciada a primeira versão da arquitectura da base de dados a implementar no âmbito do projecto *uPain*.

Este artigo apresentou um trabalho em progresso, cuja implementação tecnológica está prestes a começar. O trabalho futuro passa, neste momento, por:

- Concluir o levantamento de requisitos necessários à concepção da arquitectura de base de dados;
- Implementar a base de dados;
- Carregar toda a informação que será recolhida ao longo do projecto-piloto;
- Aplicar diversos algoritmos de DM que permitam a identificação de modelos que auxiliem os técnicos de saúde na compreensão do fenómeno da dor.

## Referências

Amatayakul, M. (2005). *You've paid—now will your EHR perform? Are electronic health records ready for pay for performance?* Healthcare Financial Management.

Download em (15/12/2005) [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m3257/is\\_9\\_59/ai\\_n15385034](http://findarticles.com/p/articles/mi_m3257/is_9_59/ai_n15385034)

Beecher, H. (1959). *Measurement of subjective responses*. New York: Oxford University Press.

- Boaz, D. & Shahar, Y. (2005). A framework for distributed mediation of temporal-abstraction queries to clinical databases. *Elsevier - Artificial Intelligence in Medicine*, 34.
- Cheng, P. G. B., Lim, M. J., Onsiang, M. K., Chiu, K. Y. W., Chan, M. K., Li, K. W. M., Tang, C. N. (2004). Celecoxib premedication in post-operative analgesia for laparoscopic cholecystectomy. *Acute Pain*, 6.
- Chountas, P., Kodogiannis, V. (2004). Development of a Clinical Data warehouse. *IDEAS Workshop on Medical Information Systems: The Digital Hospital*. IEEE Computer Society.
- Coiera, E. W. (1998). Inteligência Artificial na Medicina. *Revista Informática Médica*, 1(4), Julho/Agosto.
- Cortes, B. (2005). *Sistemas de Suporte à Decisão*. FCA – Editora de Informática, Lda.
- EM (1992). “Enciclopédia de Medicina”, volume 1, Selecções do Reader’s Digest.
- EMP (2002). “Enciclopédia Médica Prática: Vencer a Dor”, Selecções Do Reader’s Digest.
- Fayyad, U. M., Haussler, D., Stolorz, P. (1996). Mining Scientific Data. *Communications of the ACM*, 11 (39).
- Gameiro, M. (1999). *O sofrimento na doença: estudo da estrutura dimensional das experiências subjectivas de sofrimento na doença e da relação com outras variáveis biopsicossociais da pessoa doente*, Coimbra: Quarteto.
- Han, J. & M. Kamber (2001). *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann Publishers.
- Massari, A., Almeida, A., Opdebeek, F., Surjan, J. (2005). *Sistemas de apoio à decisão médica (SADM)*. UNIFESP – Escola Paulista de Medicina.  
Download em (12/01/2006)  
<http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/temas/med5/med5t41999/sad/paginainicial2.htm>
- Melzack, R. & Wall, P. (1982). *O Desafio da Dor*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Oliveira, M. & Camões, C. (2003). *Fibromialgia e o Síndrome da Dor Crónica*.  
Download em (12/01/2006) [http://www.psicologia.com.pt/artigos/imprimir\\_1.php?codigo=A0156](http://www.psicologia.com.pt/artigos/imprimir_1.php?codigo=A0156)
- Petzke, F., Harris, R. E., Williams, D. A., Clauw, D. J., Gracely, R. H. (2005). Differences in unpleasantness induced by experimental pressure pain between patients with fibromyalgia and healthy controls. *European Journal of Pain*, 9.
- Prather, J.C., Lobach, D.F., Goodwin, L.K., Hales, J.W., Hage, M.L., Hammond, W.E. (1997). *Medical Data Mining: Knowledge Discovery in a Clinical Data Warehouse*. Proceedings of the American Medical Informatics Association (AMIA) Annual Fall Symposium.
- Ramos, I. & Santos, M.Y. (2003). *Data Mining no suporte à construção de Conhecimento Organizacional*. Actas da 4ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, Porto, Outubro de 2003.
- Salamonson, Y., Everett, B. (2005). Demographic disparities in the prescription of patient-controlled analgesia for postoperative pain. *Acute Pain*, 7.
- Sandrin, L. (2001). *Como enfrentar a dor: entender, aceitar e interpretar o sofrimento*. Editora Paulinas.
- Schwob, M. (1997). *A Dor*. Lisboa: Instituto Piaget, D.L.

- Sigulem, D., Anção, M., Ramos, M., Leão, B. (2005). *Sistemas de apoio à decisão em medicina*. Extraído da versão electrónica do livro "Atualização Terapêutica – Manual Prático de Diagnóstico e Tratamento" (1998).  
Download em (12/01/2006) [http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/sad\\_html/sistema.htm](http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/sad_html/sistema.htm)
- Sinatra, R. S. (2005). *Procesamiento y percepción del dolor*.  
Download em (12/01/2006) <http://www.stopdolor.com/pdfs/curso2clase2.pdf>
- Sousa, C. F. A. (2004). *Data Mining: Metodologias, Tecnologias, Modelos e Aplicações*, Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- TN (1997). "Tratamentos Naturais, Saúde & Bem-Estar: Controlar a Dor", Selecções do Reader's Digest.
- URL, 1 - <http://www.sespa.pa.gov.br/Educa%C3%A7%C3%A3o/dor.htm> (15/11/2005)
- URL, 2 - <http://iscte2.iscte.pt/ensino.php?t=2&item=218> (16/12/2005)
- URL, 3 - [http://www.dbmi.columbia.edu/about/dept/relation\\_hospital/DMI-CIS.htm](http://www.dbmi.columbia.edu/about/dept/relation_hospital/DMI-CIS.htm) (15/12/2005)
- URL, 4 - <http://intelligent.mech.yzu.edu.tw/moniorctl.htm> (20/12/2005)
- URL, 5 - <http://www.digitalinfuzion.com/core/sad-CDW.html> (12/01/2006)
- Warren, S. M., Lorentzen, P., Joelsson, H., Lindquist, H., Haljamae, H. (2003). Postoperative pain management on surgical wards-impact of database documentation of anesthesia organized services. *Pain management nursing: official journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 4(4).