

---

## SISTEMA ESPECIALISTA PARA AUXILIAR NO DIAGNÓSTICO DE DEPRESSÃO

### EXPERT SYSTEM TO ASSIST IN DIAGNOSING DEPRESSION

Diel Mateus Peruzzo, Sidnei Renato Silveira, Fábio José Parreira, Tamara Peruzzo Stock

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

---

#### Abstract

*This paper presents the development of a prototype an Expert System, so as to provide a tool that can assist health professionals in the diagnosis of depression in patients over 16 years of age with possible clinical symptoms of the disease, This proposal involves the implementation of Expert System for use in computers / notebooks, tablets, smartphones and the like, in a responsive way. The prototype of the expert system will be made available and the tests applied to the patients only by health professionals, and is not intended to replace professionals, only assist them in the development of their activities.*

**Key words:** Expert System; Informatics in Health; Depression.

#### Resumo

*Este artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo de Sistema Especialista, possibilitando uma ferramenta que possa auxiliar os profissionais da área de saúde no diagnóstico de depressão em pacientes com mais de 16 anos de idade, com possíveis sintomas clínicos da doença. A proposta deste trabalho envolveu a implementação de um protótipo de Sistema Especialista (SE) para uso em computadores/notebooks, tablets, smartphones e afins de forma responsiva, via web. O protótipo do sistema especialista foi disponibilizado para aplicação dos testes aos pacientes apenas por profissionais da saúde e não visa substituir os profissionais, apenas auxiliá-los no desenvolvimento de suas atividades.*

**Palavras chave:** Sistema Especialista; Informática na Saúde; Depressão.

## Introdução

Ao considerar a relevância da tecnologia nos meios sociais e a importância da mesma nos processos de automatização, bem como no auxílio nas tomadas de decisões, identificam-se inúmeros benefícios e vantagens. Assim, a integração dos Sistemas de Informação com a área da Saúde, incluindo a Psicologia, vem crescendo constantemente. Devido a este avanço, inúmeros estudos nessa área ganham repercussão e estão em processo de solidificação. A Informática em Saúde é uma área que surge no horizonte acadêmico de maneira esperançosa, unindo profissionais de diversos segmentos investigando em cursos de capacitação uma formação ampla e que lhe confira capacidade de desempenho<sup>1</sup>.

No contexto da Informática na Saúde, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema que possa apoiar o diagnóstico da depressão, tendo-se em vista que mais de 350 milhões de pessoas no mundo sofrem de depressão, segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde, afetando desde crianças até idosos<sup>2,3</sup>.

De maneira a possibilitar uma ferramenta que possa auxiliar os profissionais da área de Psicologia no diagnóstico de depressão nos mais diferentes pacientes com possíveis sintomas clínicos da doença, a proposta deste trabalho envolveu a implementação de um protótipo de Sistema Especialista (SE) para uso em computadores/notebooks, *tablets* e *smartphones*. Para que o sistema possa ser utilizado nesta diversidade de dispositivos, o mesmo foi implementado de forma responsiva. O protótipo do Sistema Especialista foi disponibilizado apenas aos profissionais da saúde, evitando que qualquer pessoa possa utilizá-lo e receber um diagnóstico errôneo.

## Referencial Teórico

### Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial (IA) é a ciência que estuda os meios necessários à imitação da inteligência humana, com mesmo grau de eficiência<sup>4</sup>. A IA é a área que possibilita a

automação de processos e métodos dentro de diversos domínios, tais como a área de saúde, que é o foco deste trabalho.

A IA é considerada abrangente, pois possibilita automatizar tarefas intelectuais, sendo relevante na reprodução de bases de conhecimento para toda e qualquer atividade via sistemas inteligentes. A IA abrange subcampos, “desde áreas de uso geral, como aprendizado e percepção, até tarefas específicas como jogos de xadrez, demonstração de teoremas matemáticos, criação de poesia e diagnósticos de doenças”<sup>5</sup>. Para automatizar o comportamento inteligente existem uma série de técnicas de IA, entre elas estão os Sistemas Baseados em Conhecimento (categoria que abrange os SEs). Os Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) são programas de computador que usam o conhecimento representado explicitamente para resolver problemas. No caso do Sistema Especialista proposto, o conhecimento utilizado será o de um ou mais psicólogos. Os SBCs manipulam conhecimento e informação de forma inteligente e são desenvolvidos para serem usados em problemas que requerem uma quantidade considerável de conhecimento humano e de especialização. Assim, o conhecimento e o processo de resolução de problemas são pontos centrais no desenvolvimento de um SBC<sup>5,6</sup>.

A importância da construção de SBCs para diferentes domínios e organizações encontra-se na capacidade desses sistemas de preservar, aproveitar e fazer uso de recursos cada vez mais valiosos: o talento e a experiência dos membros de uma organização ou de uma respectiva área no processo de tomada de decisões. Durante a construção de um SBC, o conhecimento dos especialistas e/ou da organização necessita ser capturado, organizado e disponibilizado em uma Base de Conhecimento. Uma vez construída a base, esse conhecimento torna-se permanentemente acessível, facilmente recuperável e pode ser amplamente utilizado por todos, independentemente de sua capacitação<sup>5,6</sup>.

Os SEs, tema específico deste trabalho, são um dos tipos de SBCs. Os SEs (*Expert Systems*) são sistemas desenvolvidos a partir do conhecimento de um ou mais profissionais na área de conhecimento (ou domínio) do sistema

proposto. Por exemplo, o domínio do conhecimento do SE proposto neste trabalho envolve as áreas de Psicologia e de Psiquiatria.

Para que um profissional de Informática desenvolva um SE ele deve ser acompanhado por um especialista do domínio, que o guiará com as informações necessárias conforme sua experiência. Os SEs apresentam algumas características que os diferenciam de um Sistema de Informação tradicional, tais como: aumento da eficiência e da flexibilidade, possibilidade para construção de regras e tomada lógica de decisões. Também podem ser destacadas algumas vantagens da utilização de um SE, como: velocidade na determinação de problemas, decisão fundamentada em uma base de conhecimento, segurança, pessoas para interagir com o sistema, estabilidade, flexibilidade e integração de ferramentas<sup>7,8</sup>.

Uma importante característica da programação de SEs é a possibilidade de revisão e mudança, ou seja, a qualquer momento podem ser acrescentadas novas regras e realizados ajustes, mantendo atualizada a base de conhecimento<sup>9</sup>. Para isto o desenvolvedor do SE deve implementar uma interface que permita a manutenção da base de conhecimento.

O conhecimento de um SE pode ser representado de diferentes formas, tais como regras de produção e *frames*, por exemplo. Os sistemas baseados em regras “se inspiraram na ideia de que o processo de tomada de decisão humano poderia ser modelado por meio de regras do tipo se condições então conclusões e ações”<sup>6</sup>.

Por meio da base de conhecimento construída com o apoio de um ou mais especialistas, as informações serão verificadas e, por meio dos testes, o SE será capaz de interpretar as respostas.

### Psicologia e Depressão

A Psicologia é a ciência que estuda a mente e o comportamento humano. Platão, Aristóteles e outros sábios gregos já se preocupavam com questões acerca da memória, aprendizagem, motivação, percepção, atividade onírica e comportamento anormal<sup>5</sup>.

Segundo Schultz & Schultz (1998 citados por

BRAGA; SILVEIRA, 2009), a moderna abordagem psicológica teve início em 1979, quando se procurou desenvolver maneiras mais precisas e objetivas de tratar o seu objeto de estudo. Conforme Cabral e Nick (1997), “Psicologia é a ciência que estuda o comportamento humano e animal em toda a sua variedade e complexidade e em resposta aos eventos físicos e sociais. Todos os tipos de comportamento, manifesto ou encoberto, simples ou complexo, racional ou irracional são estudados pelos psicólogos”<sup>5</sup>.

A Psicologia divide-se em diversas áreas de atuação: Clínica, Escolar, Organizacional, Social, Comunitária, Experimental e Psicométrica (DAVIDOFF, 1983). A Psicologia Clínica se diferencia das demais áreas de atuação devido ao trabalho de identificar e tratar distúrbios do comportamento através do desenvolvimento e aplicação das técnicas de diagnósticos e psicoterapêuticos<sup>5</sup>.

A depressão está designada na área da Psicologia Clínica. Inicialmente, a clínica caracterizava-se por um sistema de atenção voltada ao indivíduo com foco na compreensão e tratamento da doença, vinculada fortemente ao modelo médico, sobretudo na década de 30 com a evolução do psicodiagnóstico. A concepção clássica de psicologia clínica afirma ser esta uma disciplina que tem como preocupação o ajustamento psicológico do indivíduo e como princípios o psicodiagnóstico, a terapia individual ou grupal<sup>11</sup>.

Nos diversos sintomas apresentados por pacientes que apresentam depressão, estão queixas e sintomas que levam as pessoas a demandarem um tratamento psíquico. Destacam-se nos últimos anos os quadros de ‘pânico’ e ‘depressão’, além de sensação de solidão, sem perspectivas de viver. Estudos e conhecimentos, sejam eles científicos ou empíricos, levam a estudos cada vez mais elaborados e diversas formas de uma tentativa exacerbada de prevenir e evitar que esta doença cresça ainda mais, pois a mesma tem evoluído em um ritmo muito acelerado atingindo todas as faixas etárias desde os “numerosos estudos atestando sua ocorrência nas mais diversas populações e situações – crianças, adolescentes, idosos, pacientes ambulatoriais, internados em clínicas psiquiátricas ou mesmo em internações e

tratamentos por outras diversas especialidades médicas, quanto pesquisas de opinião. Outra forma de se verificar o interesse pela questão é assinalar sua presença constante em publicações (especializadas e leigas) e a expansão do uso de medicamentos antidepressivos pela população, o que alimenta inúmeras discussões<sup>12</sup>.

Segundo especialistas e a Organização Mundial de Saúde, a depressão atinge mais de 350 milhões de pessoas no mundo e, até 2020, será considerada a doença mais comum no mundo ultrapassando o câncer<sup>2,3</sup>.

A DSM-5<sup>13</sup> baseada em levantamentos científicos e clínicos, indica a procura de um médico, caso pelo menos 5 dos sintomas a seguir apresentados sejam constatados por mais de dois meses consecutivos:

- (1) humor deprimido: humor deprimido na maior parte do dia, quase todos os dias, indicado por relato subjetivo (por exemplo, sentir-se triste ou vazio) ou observação feita por outros (por exemplo, chorar muito);
- (2) acentuada diminuição do interesse ou prazer em todas ou quase todas as atividades na maior parte do dia, quase todos os dias (indicado por relato subjetivo ou observação feita por terceiros);
- (3) perda ou ganho significativo de peso sem estar em dieta (por exemplo, mais de 5% do peso corporal em 1 mês), ou diminuição ou aumento do apetite quase todos os dias;
- (4) insônia ou hipersonia quase todos os dias;
- (5) agitação ou retardo psicomotor quase todos os dias (observáveis por outros, não meramente sensações subjetivas de inquietação ou de estar mais lento);
- (6) fadiga ou perda de energia quase todos os dias;
- (7) sentimento de inutilidade ou culpa excessiva ou inadequada (que pode ser delirante), quase todos os dias (não meramente autorrecriminação ou culpa por estar doente);
- (8) capacidade diminuída de pensar ou concentrar-se, ou indecisão, quase todos os dias (por relato subjetivo ou observação feita por outros);
- (9) pensamentos de morte recorrentes (não apenas medo de morrer), ideação suicida recorrente sem um plano específico, tentativa de suicídio ou plano específico para cometer

suicídio.

Os sintomas não se devem aos efeitos fisiológicos diretos de uma substância (por exemplo, droga de abuso ou medicamento) ou de uma condição médica geral (por exemplo, hipotireoidismo). Os sintomas causam sofrimento clinicamente significativo ou prejuízo no funcionamento social ou ocupacional ou em outras áreas importantes da vida do indivíduo<sup>13</sup>.

## Estado da Arte

Nessa seção apresentam-se alguns trabalhos relacionados ao SE apresentado neste trabalho, sendo estudados os sistemas: Sistema Especialista para o apoio ao diagnóstico de Transtorno de Hiperatividade e Déficit de Atenção (THDA); Sistema de Apoio à Decisão ao Transtorno Obsessivo-Compulsivo e Sistema Especialista para diagnóstico de distúrbios de personalidade.

Segundo Braga e Silveira<sup>5</sup>, o Transtorno de Hiperatividade/Déficit de Atenção (THDA) é uma patologia identificada na infância. Este transtorno é dividido em três tipos: tipo hiperativo, tipo desatento e tipo impulsivo. O indivíduo que apresenta o THDA frequentemente é distraído por motivos alheios, não presta atenção a detalhes, agita as mãos ou os pés, remexe-se na cadeira, tem dificuldade para aguardar sua vez, entre outros. Estes sintomas, se não identificados e tratados corretamente, causam prejuízos na vida familiar e escolar, comprometendo o desenvolvimento social, afetivo e cognitivo<sup>14</sup>. Neste contexto, o trabalho desenvolvido teve, por objetivo principal, o de desenvolver um SE para os profissionais da área de Psicologia, a fim de auxiliá-los na identificação, no pré-diagnóstico e na sugestão de tratamentos adequados ao THDA, já que “os problemas maiores no diagnóstico se encontram na diferenciação com transtorno de conduta”<sup>15</sup>.

Para atingir esse objetivo foi necessário: (i) estudar a área de Inteligência Artificial, mais especificamente os Sistemas Especialistas, buscando informações úteis, cases de sucesso e outros dados que pudessem complementar técnica e teoricamente essa proposta; (ii) consultar especialistas da área de Psicologia, a fim de identificar as principais dificuldades

enfrentadas no diagnóstico das patologias envolvendo transtornos de conduta e déficit de atenção/hiperatividade; (iii) definir, em conjunto com o especialista, a base de conhecimento do sistema; (iv) desenvolver o Sistema Especialista proposto utilizando a linguagem de programação *Java* e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados *MySQL*; e (v) avaliar os resultados produzidos junto a profissionais da área de Psicologia.

Segundo os autores, o sistema obteve êxito tanto em sua validação e testes junto as profissionais de Psicologia, quanto em suas funcionalidades contribuindo para os diagnósticos de Transtorno de Hiperatividade e Déficit de Atenção.

Lourenço<sup>4</sup> desenvolveu um protótipo de Sistema Especialista para auxílio no Diagnóstico de Diabetes *Mellitus*. No ano em que foi desenvolvido este protótipo (2003) esta doença estava crescendo significativamente, seja pelo número de pessoas acometidas, mortalidade, custos econômicos e sociais envolvidos no controle de doenças, tratamento das complicações, aposentadorias precoces, entre outras questões. Os principais fatores que contribuem para o diabetes são obesidade, hereditariedade, hábitos alimentares inadequados e sedentarismo. Estudos demonstram que 46,6% dos pacientes diagnosticados desconheciam o fato de serem portadores da doença, e dos pacientes sabidamente diabéticos 22,3% não faziam nenhum tipo de tratamento<sup>4</sup>.

O sistema apresentado tem a função de auxiliar no diagnóstico do Diabetes *Mellitus*. O paciente, ao consultar pela primeira vez, responde a uma série de perguntas ao médico, que, simultaneamente, vai alimentando o sistema. Essas perguntas correspondem aos dados clínicos do paciente, e as respostas são necessárias para que o SE possa fazer sua primeira avaliação em relação à saúde do paciente. Após essa primeira avaliação, se indicado, o paciente realizará exames de glicemia, e, quando ele retornar com o resultado, o médico novamente vai alimentar o sistema com esse resultado e este fará uma nova avaliação sobre a saúde do paciente. E assim ocorre até que o sistema consiga concluir, com as informações já obtidas, o diagnóstico do

paciente. O protótipo foi implementado na ferramenta de desenvolvimento *Delphi 7* e base de conhecimento foi criada utilizando-se a ferramenta *Expert SINTA*.

Na representação do conhecimento foi empregada a técnica de regras de produção. Segundo os autores, os resultados obtidos com o sistema foram os esperados, pois o protótipo de SE permitiu auxiliar no diagnóstico do Diabetes *Mellitus*. Entretanto, os autores relatam a dificuldade de obter informações dos especialistas na área, o que não permitiu o desenvolvimento de uma base de conhecimentos mais abrangente.

Frozza e Moraes<sup>16</sup> apresentam um protótipo de um SE para Psicologia, o SISPER, que é um sistema de cunho acadêmico que foi desenvolvido para diagnosticar distúrbios de personalidade. As pessoas com distúrbios de personalidade, na terminologia técnica, apresentam sintomas aloplásticos e ego-sintônicos, ou seja, o processo de adaptação ocorre pela alteração do ambiente externo e os sintomas são aceitáveis ao ego.

O SISPER é capaz de diagnosticar os seguintes distúrbios de personalidade: anti-social, esquizóide, histriônico, obsessivo-compulsivo, paranóide e sádico. Foi desenvolvido com o apoio de um especialista na área de Psicologia. O SISPER pode ser utilizado para auxiliar estagiários de Psicologia em hospitais, para auxiliar profissionais especializados em lugares carentes e, também, para auxiliar profissionais não especializados nesta área que trabalham em postos de saúde. O projeto do protótipo SISPER foi desenvolvido em quatro etapas: aquisição do Conhecimento, modelagem, implementação e validação.

Na fase de modelagem, utilizou-se o modelo conceitual GSM (*Generic Semantic Model*), principalmente devido ao fato de que a ferramenta utilizada para implementação era orientada a objetos. A modelagem facilitou muito o processo de implementação. A implementação do sistema foi feita no Kappa-pc 2.4. Com programação orientada a objetos e raciocínio baseado em regras. Foram implementadas aproximadamente 100 regras. A validação do sistema foi realizada pelo próprio especialista, o qual testou o SISPER com casos reais. O sistema,

para os casos testados, apresentou 90% de êxito.

### Solução Implementada

Este trabalho foi desenvolvido para atender uma necessidade de profissionais da Psicologia, permitindo um melhor acompanhamento de pessoas que apresentam depressão. O resultado final deste trabalho envolveu o desenvolvimento e implantação de um protótipo de um SE para Auxiliar no Diagnóstico de Depressão, disponibilizado para profissionais de Psicologia.

A metodologia de pesquisa adotada para o desenvolvimento deste trabalho foi a dissertação-projeto, pois desenvolveu-se um protótipo de SE para auxiliar no diagnóstico de depressão. Segundo Ribeiro & Zabadal<sup>17</sup> na metodologia de dissertação-projeto, "...o pesquisador caracteriza determinado problema de algum aspecto técnico. Destaca a relevância de resolver esse problema. Desenvolve, então, um programa sistema ou mesmo um protótipo – para apresentar como prova de conceito da solução desse problema" (p. 96).

Para que o SE possa auxiliar no diagnóstico de depressão, foram aplicados testes, definidos pela especialista do domínio, a Psicóloga Tamara Peruzzo Stock, uma das co-autoras deste trabalho. Após a realização dos testes e a sugestão do diagnóstico pelo SE, os pacientes diagnosticados de forma positiva serão convidados a ter um acompanhamento especializado.

O desenvolvimento do protótipo de SE foi acompanhado, constantemente, pela profissional em Psicologia responsável pelo auxílio no desenvolvimento deste sistema, para que fossem realizadas correções, ajustes de detalhes e, também, para fazer uma validação de como a aplicação pode beneficiar os profissionais desta área.

O funcionamento básico do SE se dá por meio de um questionário (anamnese), baseado nos sintomas, sentimentos, emoções, independente do tempo em que se apresenta ou se tenha percebido os sentimentos em que se assemelham em depressão. As respostas, bem como o nome do responsável pelo teste, são armazenadas em um banco de dados ou meio disponível e acessível dependendo do local a ser

aplicado, para possíveis consultas e acompanhamentos de evolução ou regressão do paciente, em casos mais aprofundados e estágios críticos. O SE não pretende substituir os profissionais da área de saúde, tampouco receitar medicamentos. A utilização do SE deve ser feita por especialistas da área de saúde, auxiliando-os a diagnosticar a depressão nos pacientes.

Inicialmente são contabilizadas as questões respondidas para cada uma das seguintes categorias: depressão, descontentamento com tudo, suicídio, insônia, agitação, ansiedade, sintomas gastrointestinais, impotência sexual, irritabilidade, raiva, desânimo, fraqueza, falta de apetite ou excesso, isolamento social<sup>13</sup>. O SE foi desenvolvido para ser utilizado com pacientes que tenham idade maior ou igual a 16 anos. Este critério foi adotado tendo em vista que a partir dessa faixa etária, os pacientes terão melhor entendimento, compreensão e interpretação para responder ao questionário proposto no protótipo do sistema especialista. Também a partir desta idade os sintomas podem ser relacionados a diversos fatores como perda de um ente querido, demissão de um emprego, dificuldade financeira, dificuldade de relacionamento entre outros aspectos, "Uma forma mais crônica de depressão, o transtorno depressivo persistente (distímia), pode ser diagnosticada quando a perturbação do humor continua por pelo menos dois anos em adultos"<sup>13</sup>.

Para representar o conhecimento do protótipo do SE implementado, utilizou-se a técnica de *frames*. Segundo Costa e Silva<sup>18</sup>, um *frame* é uma estrutura de dados complexa, capaz de modelar objetos do mundo real. As associações feitas entre as formas determinam suas estruturas hierárquicas. Cada uma dessas associações irá ligar um frame-pai ao filho. A hierarquia existente entre os frames permite um armazenamento abstrato dos dados, juntando propriedades comuns que são automaticamente herdadas, evitando, assim, a duplicação das informações e simplificando o código, o que proporciona uma fácil manutenção futura do sistema.

Os módulos de aquisição e manutenção do conhecimento possuem o papel de cadastrar

todas as informações necessárias para que a máquina de inferência seja capaz de interagir com essas informações, a fim de formar possíveis diagnósticos. No caso do SE implementado, o especialista responsável por construir o conhecimento para o SE deve efetuar o cadastro de todas as características necessárias para auxiliar no diagnóstico da depressão<sup>19</sup>.

Após esse cadastro inicial, o especialista deve vincular as informações, atribuindo pesos de importância para cada uma delas. Fazendo isso, esses vínculos criarão possíveis diagnósticos. O núcleo principal desse módulo é a máquina de inferência, responsável por efetuar o cruzamento dessas informações, simulando, assim, a capacidade cognitiva do especialista do domínio. O algoritmo de inferência interage com o conhecimento informado pelo especialista a fim de formar possíveis diagnósticos<sup>19</sup>.

O processo de inferência do SE implementado é realizado com base em um algoritmo, levando-se em conta as respostas do paciente para o questionário desenvolvido pela especialista (Anexo 1).

O questionário é composto de uma quantidade de 32 questões, todas com três alternativas cada, excetuando-se a última questão. A última se diferencia das demais com as seguintes alternativas: duas semanas ou mais; durante dois anos ou mais; por mais de duas semanas, porém sinto de quatro a cinco sintomas mais diariamente. Já as demais perguntas do questionário apresentam as seguintes alternativas: sim; não; às vezes.

Os níveis de depressão possíveis de serem diagnosticados são os seguintes: depressão leve, depressão moderada e depressão grave. Para identificar os níveis de depressão citados, de acordo com as definições da Psicóloga Tamara Peruzzo Stock o questionário foi desenvolvido e é avaliado da seguinte forma:

- Depressão leve: de 2 a 4 questões respondidas com a alternativa *às vezes*;
- Depressão moderada: pelo menos 3 a 4 sintomas abrangentes e obrigatórios,

respondidos com a alternativa *sim* e mais duas outras alternativas dentre 11 possíveis;

- Depressão grave: 5 sintomas obrigatórios mais 4 outros dentre 14 possíveis.

Este questionário foi desenvolvido pela especialista para suprir a necessidade deste protótipo, seguindo como referência o DSM V (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais), pois os questionários existentes se limitam apenas ao uso de profissionais da área de Psicologia, passando pela aprovação do órgão regulamentador, não havendo tempo hábil suficiente para a conclusão deste protótipo.

Definiram-se as tecnologias PHP, *MySQL* por questões de domínio da linguagem e por se tratar de melhor adequação das tecnologias empregadas, voltados para a *web*, onde estas possibilitam maiores recursos para estas finalidades.

### **Apresentação do SE Implementado**

O SE desenvolvido permite a manutenção do cadastro de pacientes. Entretanto, a parte principal envolve a Base de Conhecimento. Na manutenção da Base de Conhecimento, para que a mesma seja dinâmica, é possível realizar o cadastro de novas perguntas e alternativas, assim como listar as perguntas cadastradas podendo realizar a edição ou exclusão das mesmas. Após realizar todos os cadastros, os especialistas (Psicólogos) podem realizar a anamnese. A Figura 1 apresenta a tela da anamnese, que permite o acesso ao questionário que será aplicado ao paciente pelo Psicólogo. Ao concluir a anamnese o Psicólogo deve clicar em Finalizar Questionário. Neste mesmo menu existe a opção para listar todos os diagnósticos realizados, ordenados pela última data e horário. Ao lado das informações do paciente (Data do diagnóstico, Nome do paciente e Diagnóstico) existe a opção Detalhes em que o profissional poderá visualizar as respostas do paciente para cada uma das perguntas.

Figura 1. Tela da Anamnese

Responder Questionário:

Paciente

Selecione o paciente: ▼

1. Sinto-me triste.  
Selecione a opção: ▼

2. Sinto-me desesperançoso(a).  
Selecione a opção: ▼

3. Pensamentos negativos.  
Selecione a opção: ▼

4. Sinto-me vazio.  
Selecione a opção: ▼

Fonte: Os autores, 2018.

Ao clicar em Finalizar Questionário (Figura 1), o SE realiza a inferência, para gerar o diagnóstico. O algoritmo implementa a proposta

da especialista do domínio, conforme destacado anteriormente. A Figura 2 apresenta a tela da anamnese com a listagem dos diagnósticos gerados pelo SE para os pacientes.

Figura 2. Tela da Anamnese

Diagnósticos Gerados pelo Sistema:

Código	Data do Diagnóstico	Nome do Paciente	Diagnóstico	
1	15/11/2017 21:17:02	Diel Mateus Peruzzo	Leve	DETALHES

© DIEL MATEUS PERUZZO - TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Fonte: os autores, 2018.

### Testes e Validação

Foram elaboradas e testadas, juntamente com a especialista que acompanhou o desenvolvimento do SE, diversas combinações de respostas para os diagnósticos possíveis, até que se chegou a uma solução genérica e que possa abordar um conjunto de respostas para ser

representado os diagnósticos.

Na etapa de validação foram realizados os testes por profissionais convidados para a validação do protótipo do SE desenvolvido, a fim de verificar se todas as suas funcionalidades estavam funcionando corretamente, bem como responder ao questionário e posteriormente obter os resultados dos diagnósticos. Os

questionários foram realizados baseados em casos reais e alguns aplicados à pacientes, a fim de aferir resultados dentre os diagnósticos gerados pelo SE. Nos testes realizados pelos especialistas obtiveram-se, com sucesso, os resultados dos diagnósticos.

Os testes foram feitos durante e após o desenvolvimento, pelo autor, pela Psicóloga, especialista do domínio e, após o desenvolvimento, pelos especialistas convidados (Psicólogos) que participaram da validação do sistema. A validação do sistema contou também com apoio dos professores orientadores deste protótipo.

Para a validação do SE utilizou-se um instrumento contendo 4 perguntas. Com relação à **primeira pergunta**, “Você já tinha utilizado algum Sistema Especialista anteriormente?”, dos 4 especialistas que participaram da validação, 3 responderam não (75%) e um respondeu sim (25%).

Na **segunda pergunta**, “Com relação ao Sistema Especialista para auxiliar no Diagnóstico de Depressão, você considera que os diagnósticos gerados foram adequados?” todos os especialistas responderam afirmativamente. Entre as justificativas destacam-se:

- “Este sistema é útil para auxiliar o profissional a ter uma ‘avaliação’ prévia de alguns sintomas, e posteriormente conduzir o paciente ao acompanhamento profissional especializado. Deve-se ter sempre em mente que este sistema complementa e agiliza os diagnósticos realizados por pacientes dentro da esfera clínica, mas de forma alguma substitui a orientação e a avaliação clínica presencial de um profissional especializado”.

- “Sim, os diagnósticos gerados foram ao encontro dos diagnósticos feitos anteriormente com os pacientes”.

- “Este sistema será muito útil para agilizar os processos do paciente com depressão. Ainda faltam mais perguntas que poderão diagnosticar melhor a depressão e sabemos que nenhum desses serviços pode substituir a orientação e a avaliação psicológica realizada por um profissional especializado. Este questionário poderá ser acrescentado de maiores informações e adequado ao sistema”.

Na **terceira pergunta**: “Com relação ao sistema especialista caso já estivesse disponível para os Psicólogos se os profissionais em que utilizaram usariam em suas atividades profissionais?”. Todos os profissionais responderam que usariam o mesmo dentre as justificativas estão:

- “Eu utilizaria para acompanhar a evolução dos sintomas especialmente nos atendimentos iniciais em que os vínculos estão se formando, dependendo do caso e grau, as vezes eles têm dificuldades de referir os principais sintomas. Este sistema poderia ser usado como uma técnica complementar com a geração de paciente que estão mais integradas as tecnologias. Estes pacientes em alguns casos conseguem expressar-se melhor através do uso de sistemas móveis/web e de outras técnicas utilizadas por profissionais qualificado e especializados na área. Mas é imprescindível a experiência, o conhecimento, a senilidade e a empatia do profissional”.

- “Utilizaria, pois, o sistema torna a avaliação mais rápida e dependendo das respostas do paciente o psicólogo pode direcionar o processo de Avaliação Psicológica ou as intervenções no decorrer da psicoterapia”.

- “Diante Da informatização e da globalização a psicologia on-line poderá fundamentar e aplicar para pacientes que moram longe. Acompanhar a evolução dos sintomas, reações, intensidade e grau. Este sistema poderá ser usado como uma técnica complementar para ajudar nas respostas dos pacientes com depressão para serem integrados as tecnologias e agilizar os atendimentos”.

Já na **quarta pergunta**, perguntamos para os profissionais que utilizaram o sistema que se tivessem sugestões para possíveis melhorias do sistema. Obtivemos as seguintes respostas:

- “Sim. Poderia ser criado um ícone com espaço para ficha evolutiva descritiva de cada paciente”.

- “Sugiro que com o tempo o sistema se torne ainda mais descritivo quanto aos sintomas da depressão, bem como ao dar o diagnóstico aponte as questões de risco (por exemplo: ideação e histórico suicida, ouvir vozes, etc.)”.

- “ Sim, poderia ter um manual com explicações de usabilidade do sistema e uma simples e genérica explanação dos diagnósticos”.

### Conclusões

Acredita-se que os objetivos propostos para este trabalho tenham sido atingidos com sucesso, já que foi possível estudar as técnicas de IA voltadas ao desenvolvimento de SEs, bem como estudar os conceitos e a estrutura básica de um SE. Além disso, aprofundou-se o conhecimento com relação à forma de aquisição e representação do conhecimento voltado à Psicologia com o auxílio da profissional na área, bem como a modelagem do sistema.

Com relação à implementação do protótipo do SE, conseguiu-se desenvolver, testar e validar o mesmo, obtendo as respostas esperadas tanto nas funcionalidades do sistema, assim como na implementação do algoritmo responsável pela verificação das respostas obtidas na anamnese, gerando desta forma os diagnósticos esperados. Existem melhorias a serem feitas no algoritmo para casos específicos: No caso de respostas como pensamentos suicidas ou em casos extremos, pode-se destacar as respostas, para que o profissional que está realizando a anamnese tomar outras medidas de prevenção, zelando pela vida do paciente.

Entre as dificuldades, destacam-se os poucos SEs existentes na área da depressão, dificultando as comparações de sistemas com tecnologias atuais. Além disso, o acesso aos questionários existentes e sua liberação pelos órgãos responsáveis e que detém os direitos autorais também foi uma dificuldade encontrada. Desta forma teve-se que solicitar que a especialista desenvolvesse um questionário, para que pudéssemos utilizar no desenvolvimento do protótipo.

Como trabalhos futuros, destacam-se: pode-se implementar um algoritmo de inferência mais específico para casos de pacientes com respostas extremas, com um número maior de possibilidades ou desabilitar/preencher outras questões a serem definidas pelos especialistas. Na validação também foi sugerida a inclusão de *links* ou botões no sistema para sugestões de entidades, órgãos ou profissionais autônomos (Psicólogos) que estejam usando o sistema, bem como a localização em que os mesmos se encontram.

Como destacado anteriormente, o protótipo implementado não visa à substituição dos profissionais, servindo, apenas, como um auxiliar no desenvolvimento de duas atividades profissionais.

## Anexo 1

### Questionário sobre Depressão:

1. Sinto-me triste. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
2. Sinto-me desesperançoso (a). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
3. Pensamentos negativos. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
4. Sinto-me vazio. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
5. Desinteresse-me pelas atividades que antes eram prazerosas. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
6. Sinto-me sem apetite. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
7. Tenho pensamentos suicidas. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
8. Sinto dificuldades de concentração. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
9. Meu apetite aumentou significativamente. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
10. Sinto muito sono, (durmo demais e mesmo assim fico com sono a maior parte do tempo). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
11. Sinto-me inadequado(a),(no ambiente social, no trabalho ou como pessoa). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
12. Desinteresse diminuído para realizar as atividades de rotina diária. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
13. Sinto-me indisposto (a). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
14. Sinto-me irritado (a). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
15. Sinto-me desinteressado (a) pela vida social. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
16. Desinteresse por sexo. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
17. Tenho insônia. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
18. Sinto-me frágil emocionalmente. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
19. Ouço vozes. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
20. Sinto-me indeciso (a). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )
21. Tenho esquecimentos frequentes. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( )

22. Choro frequentemente sem motivo aparente. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
23. Sinto-me agitado (a). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
24. Sinto cansaço exagerado. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
25. Tenho medo que algo terrível aconteça comigo. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
26. Sinto-me sonolento(a). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
27. Sinto-me fracassado(a) e/ou inútil(profissionalmente, pessoal ou afetivo). Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
28. Tenho a sensação de que posso perder o controle sobre mim. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
29. Humor deprimido. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
30. Sinto dores e outros sintomas físicos não justificados por problemas médicos como: dor de cabeça frequente, dor na região abdominal, má digestão, pressão no peito, constipação, tensão na nuca, ombros e dores no corpo. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
31. Sensação de peso nas pernas ou nos braços. Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ).
32. Baseado nas questões acima, há quanto tempo sente esses sintomas?  
Duas semanas ou mais ( )  
Durante dois anos ou mais ( )  
Por mais de duas semanas, porém sinto de quatro a cinco sintomas ou mais frequentemente ( ).

## Referências

- ABELHA, L. (2014) Depressão, uma questão de saúde pública. Revista Cadernos Saúde Coletiva. v.2, n.3. Rio de Janeiro, p.1. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cadsc/v22n3/1414-462X-cadsc-22-03-0223.pdf/>> Acesso em 29 de Março de 2017.
- ANSELMO, M. P. A.; SILVEIRA, S. R. (2009) Previndex: Sistema Especialista para a área de Direito Previdenciário. Disponível em: <[http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k9/TCCII\\_MarcosPaulo\\_2009\\_2.doc](http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k9/TCCII_MarcosPaulo_2009_2.doc)>. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Sistemas de Informação Porto Alegre: UniRitter. Acesso em: 22 de abril de 2017.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA) (2014). Manual de diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (DSM-5, 2014). Porto Alegre: Artmed.
- BRAGA; R. B.; SILVEIRA, S. R. (2009) Sistema Especialista para o Apoio ao Diagnóstico de Transtorno de Hiperatividade e Déficit de Atenção. Anais do Workshop de Engenharia e Tecnologia – WET. Lajeado: UNIVATES.
- CID-10 (1993) Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento: Descrições Clínicas e Diretrizes Diagnósticas. Porto Alegre: Artes Médicas.
- COSER, O. (2003) Do Gozo, do Bem e da Satisfação no Mal: a Psicanálise como Contra depressor. Disponível em: <[http://egp.dreamhosters.com/encontros/mundial\\_rj/download/5c\\_Coser\\_140161003\\_port.pdf](http://egp.dreamhosters.com/encontros/mundial_rj/download/5c_Coser_140161003_port.pdf)> Acesso em 18 de maio de 2016.
- COSTA, S. W.; SILVA, M. C. S. (2005) Aquisição de Conhecimento: o grande desafio na concepção de sistemas especialistas. UFRN. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/71/77/>>. Acesso em 19 de junho de 2017.
- DAVIDOFF, L. (1983) Introdução à Psicologia. São Paulo: McGraw-Hill.
- DSM-IV. (1995) Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- DSM-IV-TR. (2002) Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. 4. ed. rev. Porto Alegre: Artes Médicas.
- FERNANDES, A. M. R. (2005) Inteligência Artificial: noções gerais. Florianópolis: Visual Books.
- ANCO, S. M.; COSTA, F. Z. N.; LEÃO, A. L. M. S. (2014) Depressão: Mal do Século ou Demanda do Século? VII Encontro de Estudos Organizacionais da Anpad, Gramado/RS, v.1, n.1, p.1-16. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014\\_EnE0170.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2014_EnE0170.pdf)>. Acesso em: 22 de abril de 2017.
- FROZZA, R; MORAES, W. M. S. (1998) SISPER - Sistema Especialista para Diagnóstico de Distúrbios de Personalidade. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24831/Poster.pdf?sequence=1/>>. Acesso em 5 de abril de 2017.
- LUGER, G. F. (2004) Inteligência

Artificial. Porto Alegre: Bookman.

14. LOURENÇO. B. M. P. (2003). Sistema Especialista Para Auxílio No Diagnóstico De Diabetes Mellitus. Publicações de Monografia no portal da Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena – MG. Disponível em: <<http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-f27698262e0264e86303947a63d518c.pdf/>>.

Acesso em 5 de abril de 2017.

15. LORENZI, F; SILVEIRA, S. R. (2011) Desenvolvimento de Sistemas de Informação Inteligentes. Porto Alegre: Editora UniRitter.

16. OPAS/OMS. (2017) Depressão é tema de campanha da OMS para o Dia Mundial da Saúde de \_\_\_\_\_ 2017. Disponível em: <[http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5321:depressao-e-tema-de-campanha-da-oms-para-o-dia-mundial-da-saude-de-2017&Itemid=839/](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5321:depressao-e-tema-de-campanha-da-oms-para-o-dia-mundial-da-saude-de-2017&Itemid=839/)> Acesso em 29 de Março de 2017.

17. REZENDE, S. (2003) Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações. São Paulo: Manole.

18. RIBEIRO, V. G.; ZABADAL, J. R. (2010). Pesquisa em Computação. Porto Alegre: UniRitter.

19. RONDON, E. C; NOVAIS, M. A. P.; NAPPO, S. A. (2013) A Importância da Informática em Saúde na Educação Superior nos Cursos da Área de Saúde. Revista Eletrônica Gestão & Saúde. São Paulo, p.1-14, 01 mar. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/22966/16488>>. Acesso em: 20 de junho de 2017.

20. TEIXEIRA, P. R. (1997) Repensando a psicologia clínica. Scielo. Ribeirão Preto. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-863X1997000100005/](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X1997000100005/)>. Acesso em 14 de junho de 2017.

e-mail: dielmateus.topdjmt@hotmail.com

---

Recebido em 17/09/2018

Aprovado em 19/02/2019

Publicado em 13/08/2019

#### Endereço para Correspondência

Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG  
Rua Cel. Bitencourt, 689 - Centro, Ponta Grossa –  
PR  
CEP.: 84010-290