Hígia: Um modelo para cuidado ubíquo de pessoas com depressão

Alternative Title: Hígia: A model for ubiquitous care of people with depression

Milene Martini Petry[1], Jorge Luis Victoria Barbosa[1], Sandro José Rigo[1], Rogério Lessa Horta[2]
[1]Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, [2]Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, Brasil
milene.martini@gmail.com, {jbarbosa e rigo}@unisinos.br, rogeriohortamed@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta Hígia, que tem como objetivo constituir trilhas usuais para identificar possíveis sinais depressivos semelhantes aos vividos em momentos anteriores pelo usuário e avisar pessoas vinculadas ao mesmo o quanto antes, a fim de que providências possam ser tomadas. Isso é feito através da avaliação constante de características do usuário em redes sociais, e-mails e interações com o smartphone, o computador ou outros dispositivos, além de sua localização. Foi implementado um protótipo da solução desenhada. Foram avaliados os usuários que utilizaram o protótipo e suas opiniões, bem como a opinião de especialistas da área e foi constatado que estes dados podem ser sim favoráveis ao tratamento dependendo da situação e da forma como são utilizados.

Palavras-Chave

Depressão, Sistema de Acompanhamento, Ontologia médica.

ABSTRACT

In this paper, we describe Hígia a model designed with the goal of constructing usual trails to identify possible depressive signals, similar to those lived by the user in other previous moments, and warn the related people as quickly as possible, so actions can be taken. This is done through constant evaluation of user characteristics on social networks, e-mails and interactions with your smartphone, computer or other devices, as well as its location. A prototype of the designed solution was implemented and the model was evaluated by the users who used the prototype, their opinions, as well as the opinions of experts in the field were collected. It was found that these data can be rather favorable to treatment depending on the situation and how they are used.

Categories and Subject Descriptors

K.4.2 [Social Issues]: Assistive technologies for persons with disabilities. K.4.1 [Public Policy Issues]: Computer- related health issues; I.2.11 [Distributed Artificial Intelligence]: Multiagent systems D.2.4 [Software/Program Verification]: Model checking.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.
SBSI 2016, May 17th-20th, 2016, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil
Copyright SBC 2016.

General Terms

Experimentation, Human Factors, Verification.

Keywords

Depression, Tracking System, Medical Ontology.

1. INTRODUÇÃO

Segundo WHO [1] desordens mentais afetam em torno de 25% de todas as pessoas em algum momento da vida. Estas desordens são universais e podem afetar qualquer pessoa. Ainda segundo o World Health Organization [1], o impacto negativo direto e indireto causado na qualidade de vida dos pacientes e familiares é massivo.

A depressão é um problema de saúde pública que está associado ao comprometimento funcional e de alta morbidade e mortalidade e para 2020 é estimado que a depressão seja a segunda causa mais comum de debilidade [2]. A saúde ubíqua tem passado por uma nova vertente de investigação, focada na saúde mental e bem estar, em paralelo com outras doenças somáticas mais tradicionais [3].

Este modelo foi desenvolvido a partir da investigação de outros modelos que se utilizam da tecnologia da informação para cuidado de pessoas com depressão. Visando um melhor entendimento dos problemas e limitações da área, assim como conhecer as tecnologias relacionadas. A partir do estudo efetuado, o modelo Hígia foi detalhado, bem como seus principais componentes e suas relações e iterações. Para avaliar o modelo proposto, foi desenvolvido um protótipo, de modo a proporcionar sua experimentação e validação técnica funcional.

O modelo foi avaliado utilizando o protótipo e também voluntários do próprio grupo de pesquisa e algumas pessoas com conhecimento básico de depressão dispostos a utilizarem o sistema durante suas tarefas diárias por um período determinado. Foram realizados testes específicos de funcionalidades do protótipo baseados nas trilhas geradas pelo uso dos mesmos.

Outra atividade foi uma pesquisa quanti-qualitativa realizada com profissionais da área da psicologia, onde foram coletadas as opiniões dos mesmos sobre a aplicação e sobre sua utilidade na área médica para o auxílio de tratamentos e também diagnósticos. Foram aplicadas questões de múltipla escolha para identificação de um posicionamento, mas também foi disponibilizado um campo para ressalvas pessoais caso alguém queira comentar algo. Desta forma, foi possível ter também uma visão da perspectiva emocional e ética em relação à ferramenta.

Este artigo possui ao todo, seis sessões que tratam de todos os passos do trabalho. Na sessão 2 estão os trabalhos relacionados onde aparecem as principais referências estudadas do tema e o que as mesmas possuem individualmente. Na sessão 3, está a descrição do modelo e seus detalhes. Em outras palavras, o que ele possui e como ele pode ser trabalhado e ampliado dependendo das necessidades de cada cenário. Na sessão 4 estão os aspectos de implementação e como o modelo foi transformado em protótipo para os testes que são descritos na sessão 5. Na sessão 6 estão os resultados dos testes com os usuários e as opiniões de alguns especialistas entrevistados.

2. TRABALHOS RELACIONADOS

Os trabalhos foram escolhidos em pesquisas relacionadas com depressão e com a ubiquidade que tivessem seu monitoramento em atividades cotidianas ou durante as mesmas. Cada um dos trabalhos possui suas diferenças mas ambos visam tratar a mesma questão a longo prazo.

Empath [4] é um sistema que detecta se o paciente possui depressão. Este modelo analisa características de sono, peso e atividades diárias, bem como os níveis de movimentação do paciente dentro da residência utilizando sensores que possibilitam este monitoramento. Neste sistema as características são monitoradas durante continuamente. Todas essas capacidades são entregues por um conjunto coeso de sensores sem fio integrados, uma tela sensível ao toque, um dispositivo móvel e um software associado.

O SmartMood [5] se enquadra como um dos principais trabalhos pois se baseia em localização via GPS, número de passos, análise do sono e controle de chamadas para detectar os sintomas da doença e ajudar o paciente. Um ponto bem interessante deste trabalho é o envio de avisos no momento da detecção dos sintomas. O SmartMood é um aplicativo para smartphone baseado em uma ferramenta chamada SmartHealth [5] que trabalha e analisa os dados do usuário.

Sentient [6] utiliza dados de SMS, informações de músicas ouvidas pelos usuários e informações de chamadas, bem como a duração de todas estas atividades, enquanto o iSpace [6] monitora os batimentos cardíacos do paciente relacionando as atividades com as reações do mesmo. Isso torna bem interessante a visibilidade da doença, podendo-se encontrar pontos de relação entre o paciente e as atividades que ele realiza em momentos mais tendenciosos. No iSpace o principal diferencial é a roupa com transmissores capazes de detectar algo com base no estado emocional da pessoa que a utiliza. O X-Vest utiliza um algoritmo de detecção de valência emocional baseado em frequência cardíaca e pressão do volume do sangue [6].

MOUMT é uma ferramenta ubíqua com ontologia e multicamadas para monitoramento e tratamento. É um modelo de aplicação inteligente que implementa uma plataforma ubíqua para estender a linha CBT para dispositivos móveis e portáteis [7]. Possui uma camada de ontologia que ajuda a gerar os resultados. MOUMT baseia seus resultados de detecção em testes BDI que são respondidos pelos próprios usuários em momentos pré-determinados. Ambos possuem meios de comunicação para o médico e o usuário interagirem também em diários onde o paciente pode escrever o que está sentindo.

Social Life Calendar faz sugestões de atividades baseando-se nos padrões de comunicação utilizados pelo paciente, seu sono e seu peso. Além disso, visa ocupar o tempo do usuário com atividade que ele goste e que envolvam sua família. Apesar de ser focado especialmente para usuários idosos, pode ser usado também por usuários de outras idades, inclusive crianças. [8]

O modelo GOMS [9] trata a doença de forma secundária, lidando principalmente com sintomas de insônia do paciente e aborda principalmente uma visão de CBT do todo. Ele coleta informações de ações cotidianas, compara as ações com as respostas do usuário para os questionários respondidos e controla o número de cliques que o usuário deu para responder as perguntas, tentando interpretar possibilidades de falsas afirmações.

O projeto MCBT_D [10] se utiliza do BDI teste para analisar as respostas do usuário e identificar a doença. É um modelo que se baseia apenas na opinião do paciente sobre seu estado emocional, onde o mesmo responde o questionário e as respostas são avaliadas baseadas em pesos diferentes para cada item e somadas no final chegando a um resultado. As funcionalidades principais do modelo são: um teste de depressão online, uma plataforma de comunicação entre médico e paciente e a criação de um tratamento diário consecutivo para o paciente [10].

Para comparar o que Hígia e os trabalhos estudados tem em comum e de diferente, foi criada uma tabela de trabalhos relacionados. Estes detalhes podem ser vistos na Tabela 1. Para comparar os trabalhos estudados e identificar características importantes nos mesmos, foram definidos critérios considerados relevantes para avaliação. Os critérios de comparação são:

1. **Características analisadas:** as características podem ser de diagnóstico, comparação ou de indicação de atividades. Pode-se dizer ainda que são os meios monitorados para a detecção dos sintomas. Este critério não consta na tabela 1 devido ao volume de diferentes informações que possui, mas cada um dos trabalhos foi analisado e estudado cuidadosamente;

2. **Notificações:** tipos de notificações automáticas ou requeridas via solicitação que o modelo possui e as formas que o médico ou o auxiliar do usuário têm de verificar os resultados que o usuário vem desenvolvendo ao longo do tempo ou em dias específicos;

3. **Forma de detecção:** identifica qual o método, ou métodos, utilizado (s) para a detecção da doença no usuário. Em outras palavras, identifica como foram analisados os sintomas a fim de analisar as informações do usuário e gerar resultados para o mesmo;

4. **Utilização de trilhas ou histórico de contextos**: identifica se os modelos utilizam trilhas para o armazenamento de informações relevantes. O uso de qualquer banco de dados de histórico de acontecimentos para uso posterior se encaixa neste critério;

5. **Utilização de perfis:** identifica se os modelos utilizam perfis de usuário para a geração e inferência dos resultados. O uso de qualquer banco de dados com características e informações únicas do usuário, se encaixa neste critério;

6. **Utilização de agentes:** identifica se o modelo utiliza agentes para a geração dos resultados e a realização das ações necessárias dentro do modelo;

7. **Utilização de ontologia:** identifica se o modelo utiliza ontologia para a inferência dos resultados ou para a representação de alguma visão do modelo. Qualquer uso de ontologia é considerado relevante para este tópico;

8. **Sensores utilizados para detecção:** lista os sensores utilizados para o monitoramento do usuário. Quais os periféricos necessários para a captura das informações do usuário;

9. **Suporte à ubiquidade:** identifica se o modelo tem suporte para ubiquidade na coleta de dados e/ou no suporte aos médicos, aos auxiliares, e/ou usuários. Qualquer item que possua suporte à ubiquidade no modelo pode se encaixar neste tópico. Seja este suporte de qualquer tipo;

10. **Permite acesso via Web:** identifica se o modelo possui algum recurso disponível através do acesso web, como relatórios ou informações diversas, ou algum acesso específico para os médicos, os auxiliares ou os usuários;

11. **Permite acesso via aplicativo:** identifica se o modelo possui algum recurso disponível através de acesso via aplicativo, como relatórios ou informações diversas, ou algum acesso específico para os médicos, os auxiliares ou os usuários;

12. **Itens Extras que possui:** identifica quais os itens únicos, criativos ou diferenciados que o modelo possui e que não foram citados em nenhum dos outros demais critérios. Estes itens podem ser de qualquer tipo, desde que facilitem ou ajudem na detecção da doença ou monitoramento do usuário ou que indiquem possibilidades futuras para o modelo.

Tabela 1: Trabalhos relacionados

Quesito	Empath	SmartMood + SmartHealth	Sentient + iSpace	MOUMT	Social Life Calen-dar	GOMS Model	MCBT_D	Hígia
Notifica-ções	Relató-rios	Envia Avisos via aplicação	Não possui	Relatórios p/ médico	Não possui	Relatórios de *feedback*	Envia avisos	Relató-rios Avisos
Forma de detecção	DSM IV	Diferencia Depressivo ou outra derivação	*DRM (Day Reconstruction Method)*	BDI Test	Padrões de histórico	Padrões de sono	BDI Test e DSM IV	Perfis e trilhas
Utiliza trilhas ou histórico	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Utiliza perfis	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Utiliza agentes	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Utiliza ontologia	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim
Tipo de sensores utilizados	Sensores de presença na cama	GPS	Sensores de frequência cardíaca	Inter-ruptores de con-tato, es-teiras de pressão	Não possui	Sensores terceiriza-dos ja existentes.	Não possui	GPS e bibliotecas de senso-res
Suporta ubiquidade	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não especif.	Sim
Acesso viaWeb	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não especif.	Sim
Acesso via aplicativo	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Itens extras que possui	Ativida-des diárias grava-das, mas não são usadas no modelo	Portal para inserção de informações extras	Captura de estado emocional através de roupa adaptada	Chat Diário	Pode ser personal i-zado para crianças e Envia suges-tões	Vínculo com uma conta de e-mail específica	Diário	Vínculo com conta de e-mail específi-ca; Possibi-lida de extensão

Em relação ao critério 1, Higia possui possibilita o monitoramento de características como localização, contatos sociais e padrões de comunicação. No critério 2 Hígia possui relatórios e avisos via aplicação ou via e-mail. No critério 3, se encaixa em perfis e trilhas pois utiliza ambos para a detecção das informações do usuário, o que também responde aos critérios 4, sobre utilização de perfis ou histórico de contextos, e ao critério 5 de utilização de perfil. No critério 6, Hígia utiliza sim agentes para a modelagem e o desenvolvimento da aplicação. Sobre o critério 7 e o uso da ontologia no modelo, Hígia também utiliza, não para detecção, mas para melhor entendimento e organização do modelo. No critério 8, os sensores utilizados são apenas relacionados aos servidores que coletam informações de acesso do usuário da aplicação. As informações de sensores coletadas são: GPS e bibliotecas de sensores terceirizados. Nos critérios 9, 10 e 11 a resposta também é sim, uma vez que o modelo suporta todas as formas de desenvolvimento da aplicação. No critério 12 os itens extras que Higia possui são basicamente: Vínculo com conta de e-mail específica para o monitoramento deste usuário e a possibilidade extensão futura.

3. MODELO PROPOSTO

O modelo *Hígia* tem a finalidade de monitorar sinais de comportamento de pessoas que já sofreram de depressão. O modelo verifica regularmente cada um dos itens elencados para o controle dos usuários, sendo eles: interações com e-mails, interações em rede social e localização. Todas estas ações do usuário são armazenadas em trilhas para futuras comparações com o perfil de cada usuário.

Frente à inexistência de um modelo que monitore todas estas atividades sociais em conjunto sem a interferência do paciente e de maneira não invasiva, busca-se responder a questão principal que fundamenta o trabalho: "Como seria um modelo computacional que usasse o monitoramento de recursos virtuais, tais como troca de e-mails e redes sociais, e ainda a localização, para acompanhamento de pessoas com depressão?".

A arquitetura do modelo Hígia pode ser visualizada na Figura 1. O modelo possui três agentes, dois módulos, um site administrativo, uma aplicação que tem as mesmas funções do site administrativo e uma ontologia para representação que permite categorizar, padronizar e visualizar os termos utilizados. O modelo possui também acesso a bases externas contendo recursos que o usuário utiliza em seu dia a dia. Estas bases possuem dados de e-mails, redes sociais ou localização.

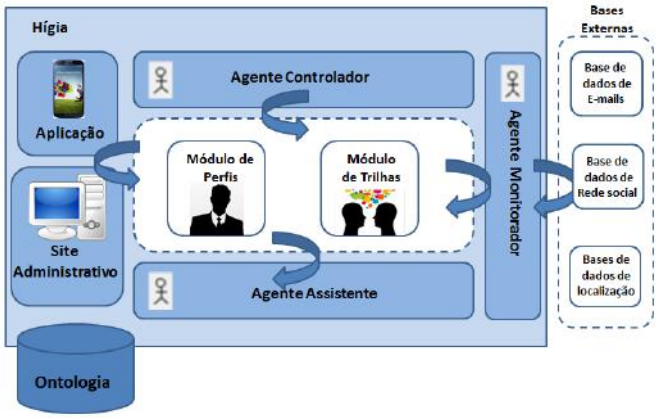

Figura 1. Arquitetura do modelo Higia

O modelo utiliza a ontologia para padronização dos dados e informações utilizadas, para a troca de mensagens, os armazenamentos e melhor visualização de seus termos. A ontologia também simplifica o desenvolvimento de todos os módulos, agentes e tabelas do banco de dados.

A aplicação e o site administrativo permitem a inserção das informações iniciais de perfil do usuário que exerce papel de paciente. Estas informações necessitam ser inseridas pelo próprio usuário juntamente com seu médico ou com um familiar ou amigo que exerce papel de auxiliar. Enquanto a aplicação permanece ativa com o usuário, o mesmo continua sendo monitorado. O modelo conta com duas bases de dados internas, sendo uma de trilhas e uma de perfis. O módulo de perfis se relaciona com uma destas bases, onde estão gravados o perfil de cada usuário e seus principais sintomas característicos. Enquanto, o módulo de trilhas, se relaciona diretamente com as informações gravadas das principais ações do usuário que tem relação com seus sintomas principais.

O agente monitorador acessa as informações disponíveis nas bases de dados de e-mail, de redes sociais e as informações de localização do usuário disponíveis em diferentes locais. Estes locais são bases externas ao modelo, mas que possuem estas informações desejadas e permitem que as mesmas sejam utilizadas. As informações estão vinculadas ao paciente através de sua conta de e-mail e todas as suas movimentações na mesma são gravadas como ações. Para que o modelo seja funcional é preciso identificar claramente quais as contas de e-mail que possuem estas funções disponíveis. Para este agente existe a preocupação de que ele seja padronizado e aceite bases de dados genéricas independente do servidor de e-mail.

O agente controlador monitora as trilhas do usuário e identifica se ele está desenvolvendo os padrões indicativos da doença próprios deste usuário, conforme informado pelo médico ou auxiliar em seu perfil. Esta identificação é realizada com a comparação dos dados de perfis e trilhas do usuário. Este agente insere marcações nas trilhas sempre que um padrão igual é detectado. O agente assistente é responsável por avisar os auxiliares e também o médico sobre algum padrão detectado de maneira reincidente pelo agente controlador quando necessário.

A arquitetura é dividida em camadas, conforme o padrão arquitetônico Model-View-Controller (MVC), conforme pode ser observado na Figura 2. O MVC é um paradigma de desenvolvimento que propõe a separação da aplicação em três camadas distintas: modelo (Model), apresentação (View) e controlador (Controller) [11]. Na camada de apresentação estão a aplicação e o site administrativo. Na camada de controlador estão os agentes que fazem parte do modelo Hígia. Na camada de modelo encontram-se os módulos de trilhas e de perfis que contêm parte dos bancos e as interações necessárias com os mesmos.

Figura 2: Modelo Hígia organizado em camadas

A metodologia utilizada para a modelagem é a Prometheus [12]. Prometheus define um processo em detalhes para a etapa do desenvolvimento do sistema orientado a agentes. Podem-se considerar estas etapas: a especificação, projeto, implementação e teste/depuração [13]. Na Figura 3 é possível visualizar um dos agentes do modelo modelado utilizando Prometheus.

Para a representação geral das entidades do modelo e suas relações, foi usada uma ontologia de depressão. Neste caso, a ontologia facilita a visualização e o entendimento das entidades que compõem o modelo. A ontologia também facilita e guia o desenvolvimento do modelo e o entendimento e esclarecimento do relacionamento entre as classes existentes no mesmo. Desta forma, pode-se observar que a mesma não [e utilizada para consultas e para a construção de regras, apenas para representação das entidades e suas relações. A ontologia de depressão usou como base a ontologia de acessibilidade proposta no Hefestos [14]. Na Figura 4 é possível visualizar a ontologia desenvolvida utilizando o sistema Protegé [15].

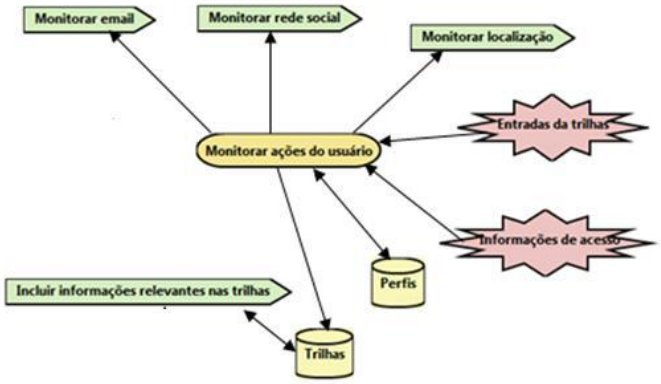

Figura 3: Modelagem do agente Monitorador

Na ontologia constam as classes principais do modelo. A entidade principal pode ser estendida em diversas outras. Suas extensões podem ser:

- **Depression (Depressão):** que determina a doença que está sendo acompanhada com o modelo e lista como identidades da entidade seus principais sintomas envolvidos. Estes sintomas foram retirados de testes rápidos coletados dos modelos estudados e também da leitura do DSM-V [16];
- **Person (Pessoa):** que indica uma pessoa que possui a doença ou que seja usuário de qualquer tipo dentro do sistema;
- **Person Type (Tipo de Pessoa):** que podem ser os médicos, os auxiliares ou os usuários que necessitam de auxílio do sistema. Dentro destas categorias ainda podemos identificar outras subdivisões mais específicas de identidades;

    1. **Medical (Médico):** é quem trata o Usuário, é responsável por receber avisos quando necessário para ajudar no tratamento. Suas entidades podem ser do tipo psicólogo

(psychologist) ou clinico geral (doctor);

2. **User (Usuário):** é quem é monitorado e quem necessita de ajuda dos médicos e dos auxiliares;

3. **Auxiliary (Auxiliares):** é alguém de confiança do usuário que ajuda no tratamento e no fornecimento de informações. Também recebe avisos de sintomas do usuário;

- **Activity (Atividade):** refere-se à ação que a entidade está executando (ou executou). Ela possui instâncias possíveis que são as atividades que o usuário pode realizar nas atividades monitoradas durante todo o tempo;
- **Symptom (Sintoma):** é a entidade que representa o que o usuário demostra ter ou sentir. É a representação do sintoma real. São diversos sintomas que ele pode possuir;
- **E-mail:** é o e-mail para a coleta das informações do usuário, mas serve também para o envio dos relatórios e dos avisos para o médico e do auxiliar de tratamento;

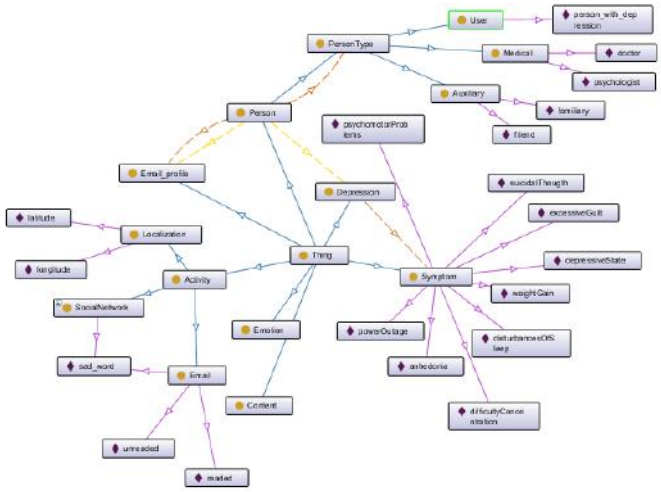

Figura 4: Modelagem da Ontologia de depressão que guia o modelo Hígia

4. ASPECTOS DA IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do protótipo está dividida em duas etapas: projeto/análise e implementação. Na etapa de projeto/análise foi gerada a documentação necessária de âmbito técnico para dar suporte à etapa de implementação.

A ontologia proposta no decorrer da secção 3 foi utilizada como base para a criação das classes do protótipo. Os agentes de software foram implementados utilizando a linguagem Javascript. O desenvolvimento ocorreu na etapa de implementação e utilizou como base a linguagem de programação Javascript. Para complementar a linguagem, foram utilizadas tecnologias como Hypertext Markup Language (HTML), ejs e Cascading Style Sheets (CSS).

A implementação lógica dos agentes foi baseada em regras e seguiu o formato de sistemas reativos simples, que consistem em agentes que selecionam suas ações com base em sua percepção atual de acordo com o contexto, interesses e informações de recursos e serviços [17].

Nas Figuras 5 e 6 é possível visualizar as duas principais telas do protótipo.

Figura 5: Tela de informações adicionais do usuário do protótipo

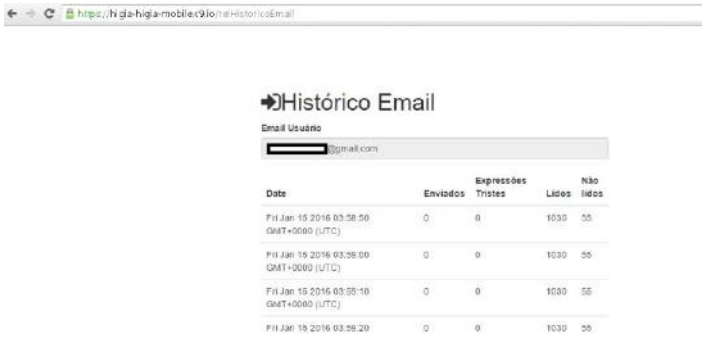

Figura 6: Tela do histórico de e-mails

5. AVALIAÇÃO

Para a avaliação do modelo, o experimento promoveu a utilização do protótipo por usuários voluntários, de preferência pessoas que já sofreram com depressão ou que possuíam conhecimentos básicos sobre a doença. Eles se cadastraram na aplicação para serem monitorados por um período de tempo de 7 dias e continuaram executando suas tarefas diárias normalmente, enquanto o protótipo monitorou e controlou as ações realizadas.

Foi populado o banco de dados do protótipo com informações reais dos usuários que utilizaram o protótipo para testes. Os dados destes usuários foram coletados e armazenados no banco do protótipo para buscas da própria aplicação e geração de resultados.

Após o período de uso, responderam um questionário baseado em sua experiência com a aplicação Hígia e na sua opinião sobre os tópicos perguntados. Eles podiam também descrever mudanças percebidas em sua rotina e qualidade de vida.

Os dados foram coletados e tabulados com o intuito de avaliar o desempenho do protótipo que foi implementado a partir do modelo criado. Foram aplicadas perguntas quantitativas e qualitativas. Alguns especialistas da área também foram questionados em relação a alguns pontos.

O questionário principal é quantitativo, mas existem perguntas qualitativas, principalmente pelo fato da depressão envolver o que o usuário sente. Desta forma ele ficou livre para expressar sua opinião. As opções de respostas para as perguntas quantitativas seguirão o padrão da escala Likert [18] de cinco pontos, variando entre 1 (discordo totalmente) até 5 (concordo totalmente).

O conteúdo do questionário foi elaborado com base nos conceitos do modelo de aceitação de tecnologia (TAM - Technology Acceptance Model) [19] e aplicado e expandido por Yoon e Kim [20] em seu estudo sobre aceitação de redes wireless. O modelo TAM considera os seguintes itens como principais influências para a aceitação de uma nova tecnologia:

- Facilidade de uso percebida: grau em que uma pessoa acredita que a tecnologia poderia diminuir os seus esforços;
- Utilidade percebida: grau em que uma pessoa acredita que a tecnologia poderia melhorar o desempenho no desenvolvimento de suas atividades.

Para os testes do protótipo foram convidadas 7 pessoas que utilizam os meios sociais em seu dia a dia para utilizar o aplicativo e também 5 profissionais da área da psicologia para colaborar com sua opinião. Existem afirmações específicas para especialistas e também para usuários monitorados. As perguntas para os usuários monitorados seguem na Tabela 2.

Tabela 2: Questões para os usuários monitorados.

Categoria	Num.	Questão
Facilidade de Uso	1	Todos os campos de preenchimento nas telas são claros e de fácil entendimento.
	2	A interface disponibiliza todas as funções para a operação do software.
	3	A aplicação deixa clara quais itens estão sendo monitorados.
	4	Os históricos de e-mail e de rede social podem ser facilmente acessados e impressos.
	5	A interface é simples, agradável e clara.
Utilidade do Sistema	6	Considerando minhas ações reais e os dados que o protótipo coletou no histórico de e-mails e no histórico de rede social, pode-se dizer que eles são coerentes e desta forma o histórico poderia ajudar de alguma forma.
	7	Eu disponibilizaria meu histórico gerado na aplicação para uma avaliação mais completa do psicólogo ou psiquiatra.
	8	Considero importante a possibilidade de facilmente compartilhar os históricos resultantes.
	9	Considero importante disponibilizar estes dados para o psicólogo/psiquiatra que vem ajudando em uma crise ou em um tratamento de depressão.
	10	Considero o monitoramento automático mais aceitável do que um modelo mais intrusivo com perguntas.

Para os especialistas da área, também foi gerado um questionário com questões específicas da categoria utilidade do sistema. As questões estão na Tabela 3. Os especialistas da área da psicologia ainda precisavam responder dúvidas específicas em questões dissertativas, onde podiam expressar sua opinião em relação ao modelo e ao protótipo. As questões aplicadas foram as seguintes:

- Na sua opinião, por que os pacientes usariam esta aplicação para seu controle e tratamento?
- Quais os principais pontos positivos e negativos que você pode observar na ferramenta?
- Quais os principais benefícios que você vê no uso da ferramenta para seu diagnóstico?

Tabela 3: Questões para especialistas.

Categoria	Número da questão	Questão
Utilidade do Sistema	1	Considerando a forma como Higia captura as informações, concordo que ele conseguirá monitorar as ações de meus pacientes de maneira suficiente.
	2	Os históricos gerados de meus pacientes poderão ajudar nas consultas e diagnósticos.
	3	Os históricos gerados para meus pacientes poderão ajudar no dia a dia do tratamento.
	4	Mediante indicação, meus pacientes usariam o sistema.
	5	O monitoramento sem contato direto com o usuário e sem perguntas diretas ao mesmo será útil.

Sobre os resultados com os usuários os percentuais tiveram resultados bem positivos. Os usuários foram confiantes em relação ao uso da aplicação e do modelo e entenderam a necessidade e as funcionalidades da aplicação. Sobre o questionário dos usuários, podem-se observar a seguir os resultados.

Sobre a facilidade de uso: as questões 1 e 2 obtiveram apenas respostas positivas. Em ambas 14,3% concordaram parcialmente e 85,7% concordam totalmente com a facilidade de preenchimento e boa interface. Na questão 5 todos os usuários responderam concordar totalmente e 100% das respostas foram positivas. Na questão 3 28,6% responderam concordar parcialmente e 71,4% responderam concordar totalmente com o fato da aplicação deixar claro quais itens estão sendo monitorados. Na questão 4, 14,3% dos usuários responderam

discordar parcialmente, enquanto 28,6% responderam concordar parcialmente e os outros 57,1% restantes responderam concordar totalmente. Abaixo seguem as figuras com os gráficos de respostas.

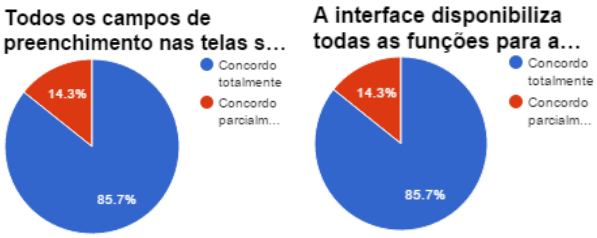

Figura 7: Resultado das questões 1 e 2 dos usuários

Figura 8: Resultado das questões 3 e 4 dos usuários

Sobre a utilidade do sistema para os usuários: Na questão 6, 28,6% dos usuários concordaram parcialmente enquanto 71,4% concordaram totalmente com os dados coletados em relação aos dados reais imaginados. Alguns destes que não concordaram totalmente comentaram que os números não fecharam exatamente com sua caixa de entrada e que alguns números se alteraram durante a noite, o que pode ter sido algum e-mail retirado automaticamente da quarentena pelo próprio servidor de email.

Na questão 7 14,3% dos usuários concordam parcialmente que disponibilizariam seus dados para futuras consultas enquanto os demais 85,7% concordam totalmente que disponibilizariam estes dados. Nas questões 8 e 9, 100% dos usuários concordam que é importante a possibilidade de compartilhar facilmente suas informações se necessário e que considera importante compartilhar estes dados para evitar uma possível crise. Na questão 10, 28,6% concordam parcialmente enquanto 71, 4% concordam totalmente que o monitoramento menos intrusivo é mais aceitável.

Figura 9: Resultado das questões 6 e 7 dos usuários

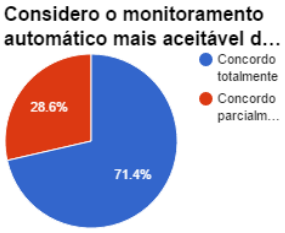

Figura 10: Resultado da questão 10 dos usuários

Sobre os resultados do trabalho relatados pelos médicos e especialistas todos disseram que a aplicação poderia trazer benefícios para o tratamento e para os pacientes, uma vez que somente o próprio paciente pode trazer resultados de relatório para a consulta. O médico não pode ver os relatórios sem que o paciente os envie ou leve nas consultas, ele apenas recebe os e-mails avisando da necessidade de ação devido às ações sintomáticas.

Sobre os percentuais das respostas dos especialistas na questão 1, na qual questiona sobre o fato do monitoramento suficiente de Hígia 40% dos especialistas disseram nem concordar nem discordar enquanto outros 40% concordam parcialmente e os 20% restantes concordam totalmente. Estes números se dão pelo fato de o protótipo não ter sido testado no consultório onde eles conseguem avaliar os dados coletados de seus próprios pacientes em casos reais. Mas nenhum deles discordou dos benefícios que estavam sendo apresentados pelo modelo e pela aplicação.

Na questão 2, 60% concorda parcialmente enquanto os outros 40% concorda totalmente que os históricos gerados poderão ajudar nas consultas dos pacientes. Os que não concordaram, pode-se concluir que tenha alguma relação com os mesmos motivos da questão anterior. Na questão 3, 60% concorda totalmente enquanto 40% concorda parcialmente que os dados coletados poderão ajudar no dia-a-dia do paciente. Na questão 4, 60% dos especialistas tem plena convicção de que seus pacientes ou indicados utilizariam a aplicação mediante sua indicação, enquanto os outros 40% concordam apenas parcialmente. Sobre a questão 5 que se refere ao fato de a ausência de contato durante o monitoramento ajudar no tratamento 40% dos especialistas concordam totalmente enquanto 60% apenas parcialmente.

Alguns comentários relevantes que os especialistas fizeram em relação à aplicação foram:

"Hoje em dia a internet e as redes sociais estão no dia a dia das pessoas. Quase todos os pacientes utilizam diariamente e seria muito conveniente para eles ter um monitoramento automático de suas atividades sem necessidade de ficar respondendo perguntas a todo o momento. "

"Na minha opinião, alguns pacientes usariam a aplicação sem problemas. Estes são os pacientes com melhores relações com as redes sociais e também pacientes mais jovens. ".

6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo apresentou Hígia um modelo para cuidado ubíquo de pessoas que já sofreram de depressão. A principal contribuição do trabalho foi o monitoramento exclusivo de atividades sociais do usuário para comparação com sintomas de crises anteriores. Desta forma, é possível que ações possam ser tomadas precocemente.

O modelo é genérico e pode coletar informações de qualquer rede social ou qualquer email que o usuário possa possuir, bastando apenas modificar o desenvolvimento para tal.

Em relação aos trabalhos futuros, o modelo também pode ser ampliado para outros meios sociais, tantos quantos queiram ser coletados ou quem sabe futuramente ser ampliado para outras direções como movimentações e também o monitoramento do sono, o que tornaria o modelo mais completo. Outro trabalho futuro que pode ser realizado são os testes com as mudanças de localização, pois este item ficou como uma restrição deste protótipo, mesmo estando no modelo.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Suporte a Pós-graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP/Brasil) pela bolsa concedida. Agradecem também a UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos) pelo suporte acadêmico e o incentivo ao trabalho.

REFERÊNCIAS

[1] WHO. 2001. *"The world health report: 2001: mental health: new understanding, new hope."* World Health Organization, Geneva. DOI= **http://www.who.int/whr/2001/en**

[2] Silva, M. T.; Galvão, T. F.; Martins, S. S. e M. G. 2014. "Prevalence of depression morbility among Brazilian adults: a systematic review and meta-analysis". Revista Brasileira de Psiquiatria, 36: 262-270. DOI= **http://dx.doi.org/10.1590/1516-4446-2013-1294**

[3] Arnich, B.; Osnami, V.; Bardram, J.; 2013. "Mental Health and the Impact of Ubiquitous Technologies." Personal and Ubiquitous Computing. DOI= **10.1007/s00779-011-0464-3**

[4] Dikerson, R. F.; Gorlin, E. I.; Stankovic, J. A.; 2011. *"Empath: A Continuous Remote Emotional Health Monitoring System for Depressive Illness."* In Proceedings of the 2nd Conference on Wireless Health - WH '11, Art. 5. DOI= **10.1145/2077546.2077552**

[5] Ng, J. K.; Wang, J.; Lam, K.; Kam, C. H. C.; Han, S.; 2014. *"Capturing and Analyzing Pervasive Data for SmartHealth"*. 28th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, p.985-992. DOI= **10.1109/AINA.2014.119**

[6] Leon, E.; Montejo, M.; Dorronsoro, I. 2011. *"Prospect of Smart Home-Based Detection of Subclinical Depressive Disorders"*. In 5th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth) and Workshops, pages 452-457. Disponível em: **http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=6038847**

[7] Hu, B.; Hu, B.; Wan, J.; Dennis, M.; Chen, H.; Li, L.; Zhou, O.; 2010. *"Ontology-Based Ubiquitous Monitoring and Treatment against Depression."*. Wireless Communications & Mobile Computing 10 (2010): 1303–19. DOI= **10.1002/wcm.716**

[8] Aguirre, A.; Rodriguez, M. D.; Andrade, A. G.; 2009. *"A Pervasive system for enabling older adults to cope with depression by motivating them to socialize"*. Sixth International Conference on Information Technology: New Generations. p. 1653-1654. DOI= **10.1109/ITNG.2009.310**

[9] Gartenberg, D.; Thornton, R.; Masood, M.; Pfannestiel, D.; Taylor, D.; Parasuraman, R.; 2013. *"Collecting Health-Related Data on the Smart Phone: Mental Models, Cost of Collection, and Perceived Benefit of Feedback."* In Personal and Ubiquitous Computing, 17:561–70. DOI= **10.1007/s00779-012-0508-3**

[10] Wan, J.; Hu, B.; Moore, P.; Ashford, R., 2008. "Intelligent Mobile Computing to Assist in the Treatment of Depression". Third International Conference on Pervasive Computing and Applications (ICPCA). P. 650-655.

[11] Gonçalves, E. 2007. Desenvolvendo aplicações Web com JSP, Servlets, JavaServer Faces, Hibernate, EJB 3 Persistence e AJAX. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

[12] L. Padgham; J. Thangarajah; M. Winikoff (2008). Prometheus Design Tool, (System Demonstration). Proceedings of the Twenty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-2008), Chicago, Illinois, USA, July.

[13] Padgham, L.; Winikoff, M. 2004. *"Developing intelligent agent systems: a pratical guide."* [S.l.]: John Wiley and Sons, Ltd.

[14] Tavares, J. E. R.; Barbosa, J. L. V.; Costa, C. A.; Yamin, A. C.; Real, R. A. 2012. *Hefestos: a Model for Ubiquitous Accessibility Support.* In: V International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA), 2012, Creta. Proceedings of PETRA 2012. New York: ACM Press, 2012. p. 1-8. DOI= **10.1145/2413097.2413131**

[15] Universisty Stanford, "The National Center for Biomedical Ontology". Disponível em: http://protege.stanford.edu/ acessado em: 16/05/2015.

[16] American Psychiatric Association. 2013. "Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5." — 5th ed.

[17] Russel, S. J.; Norvig, P.; 2004. Inteligência Artificial; Rio de Janeiro; Elsevier.

[18] Likert, R.; A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology, v. 22, n. 140, 1932, p. 1-55.

[19] Davis, F. D.; 1989. *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.* MIS quarterly, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 319–340. DOI= **10.2307/249008**

[20] Yoon, C.; Kim, S.; 2007. Convenience and TAM in a ubiquitous computing environment: The case of wireless LAN. Eletronic Commerce: Research and Applications, v. 6, n. 1, p. 102-112. DOI= **doi:10.1016/j.elerap.2006.06.009**