

Um estudo sobre o emprego da mineração textual para classificação de teleconsultorias no contexto do Projeto Telessaúde-RS

A Study about the use of text mining in teleconsulting classification in the context of the TelehealthRS Project

Estudio sobre el uso de minería textual para clasificación de teleconsultas en el contexto del proyecto Telessaúde-RS

Fábio Rafael Damasceno | fabiorafaeldamasceno@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre.

Eliseo Berni Reategui | eliseoreategui@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre.

Erno Harzheim | ernoharz@terra.com.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre.

Carlos André Aita Schmitz | ycaaos@yahoo.com.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Porto Alegre.

Daniel Epstein | daepstein@gmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre.

Resumo

Este artigo apresenta um estudo sobre como a tecnologia de mineração de texto pode contribuir na construção de respostas a teleconsultorias feitas no contexto da telessaúde. Neste cenário, uma das dificuldades para a elaboração de respostas a consultorias está relacionada à classificação dos questionamentos inicialmente colocados pelo solicitante. Nesta pesquisa, utilizou-se o minerador Sobek para extrair conceitos de um conjunto de solicitações anteriores e integrou-se este sistema a um ambiente experimental de teleconsultorias. Foi então realizado um estudo com 37 profissionais de diversas regiões do país, que responderam a duas teleconsultorias empregando este novo sistema. Os resultados permitiram concluir que a mineração de texto pode auxiliar na localização de informações pertinentes para a elaboração e agilização do processo de respostas. Os teleconsultores que participaram da pesquisa também consideraram que a consulta de solicitações e respostas prévias pode contribuir na educação permanente de profissionais de saúde.

Palavras-chave: Telessaúde; Atenção Primária à Saúde; educação continuada; educação em saúde; mineração de dados; sistemas de computação.

Abstract

This article presents a study on how text mining technology may contribute to build answers to teleconsultation made in the context of telehealth. In this scenario, one of the difficulties for the preparation of responses to consultations is related to the classification of questions initially posed by the applicant. In this research, we used Sobek mining tool to extract concepts from a number of previous requests and integrated it to a teleconsultation experimental environment. Then a study with 37 professionals from various regions of the country was carried out, professionals who answered two teleconsultation using the new system. Results showed that text mining can be helpful in locating relevant information to improve the answering process. The teleconsultants that participated in the research also considered that using previous requests and responses in teleconsultations may contribute to the continuing education process of health professionals.

Keywords: Telehealth; Primary Health Care; education, continuing; health education; data mining; computer systems.

Resumen

En este artículo se presenta un estudio sobre cómo la tecnología de minería de textos puede contribuir a la construcción de respuestas para teleconsultas hechas en el contexto de la telesalud. En este escenario, una de las dificultades para la preparación de las respuestas a las teleconsultas se relaciona con la clasificación de las preguntas planteadas inicialmente por el solicitante. En esta investigación, se utilizó la herramienta de minería Sobek para extraer conceptos de varias solicitudes anteriores, siendo estas integradas a un sistema experimental de teleconsultas. Un estudio con 37 profesionales de diversas regiones del país fué realizado. Estos profesionales respondieron a dos teleconsultas con el nuevo sistema. Los resultados mostraron que la minería de textos puede ayudar a localizar informaciones relevantes y acelerar el proceso de respuesta. Los teleconsultores encuestados también consideraron que las solicitudes de consulta y las respuestas anteriores pueden contribuir a la formación continuada de los profesionales de la salud.

Palabras clave: Telesalud; Atención Primaria de Salud; educación continua; educación en salud; minería de datos; sistemas de computación.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Contribuição dos autores:

Concepção e desenho do estudo, aquisição e análise dos dados, redação do manuscrito: Fábio Damasceno
Concepção e desenho do estudo, redação do manuscrito, revisão crítica do conteúdo intelectual: Eliseo Berni Reategui
Concepção e desenho do estudo, revisão crítica do conteúdo intelectual: Erno Harzheim
Concepção e desenho do estudo, revisão crítica do conteúdo intelectual: Carlos André Aita Schmitz
Concepção e desenho do estudo, redação do manuscrito: Daniel Epstein

Declaração de conflito de interesses: Os autores declaram que não há qualquer conflito de interesses relacionado à produção e circulação do artigo.

Fontes de financiamentos: A pesquisa não contou com fontes específicas de financiamento.

Considerações éticas: Este trabalho não necessitou ser submetido previamente a conselho de ética.

Agradecimento/Contribuições adicionais: aos teleconsultores do TelessaúdeRS e demais núcleos de telessaúde que se dispuseram a participar da pesquisa.

Histórico do artigo: Submetido: 12.maio.2015 | Aceito: 15.abr.2016 | Publicado: 30.jun.2016.

Licença CC BY-NC atribuição não comercial. Com essa licença é permitido acessar, baixar (download), copiar, imprimir, compartilhar, reutilizar e distribuir os artigos, desde que para uso não comercial e com a citação da fonte, conferindo os devidos créditos de autoria e menção à Recis. Nesses casos, nenhuma permissão é necessária por parte dos autores ou dos editores.

Introdução

O sistema de saúde brasileiro contempla uma situação de tripla carga de doenças: uma agenda não superada de doenças infecciosas e carenciais, uma carga importante de causas externas e uma presença forte de condições crônicas. Neste cenário, a Atenção Primária à Saúde (APS) mostra-se essencial¹.

A inexistência e/ou precariedade de sistemas de referência, bem como dos serviços de apoio ao diagnóstico e tratamento em muitas regiões constituem um problema sério para as equipes de saúde da família que compõem a APS. Embora a implantação da APS tenha sido realizada com certa rapidez desde 1994, um problema surgiu neste contexto: a incorporação de pessoal com formação ou perfil nem sempre adequados para compor as equipes, comprometendo a legitimidade do programa. Neste contexto, a Telessaúde aparece como alternativa à formação destes profissionais, sendo caracterizada como um meio de implementação de atividades de Educação Permanente em Saúde (EPS), provendo atividades de apoio assistencial e/ou de consultoria com caráter educacional².

O Programa Telessaúde Brasil Redes³, criado em 2007, surgiu como projeto piloto em nove estados do país, objetivando fomentar atividades de EPS e ofertando estratégias de apoio assistencial que pudessem fortalecer a integração entre os serviços de saúde. Neste cenário, o programa Telessaúde estruturou-se a partir de um modelo em que um profissional de saúde, o ‘solicitante’, podia registrar um questionamento na Plataforma de Telessaúde do Ministério da Saúde. Em seguida, um profissional médico chamado de ‘teleregulador’ classifica o questionamento utilizando terminologia médica específica e o encaminha ao profissional mais adequado a respondê-lo. Este profissional chamado de “teleconsultor” deve responder à solicitação em um prazo de até 72 horas⁴.

Apesar de sua simplicidade, o fluxo acima descrito apresenta uma dificuldade relacionada à classificação dos questionamentos inicialmente colocados pelo solicitante. Esta classificação deveria ser realizada com uma consulta inicial à base de dados que contém respostas a teleconsultorias anteriormente realizadas. Contudo, como as dúvidas são variadas e referentes a distintas áreas da Saúde, a classificação dos questionamentos utilizando terminologias médicas específicas (ex.: Classificação Internacional de Atenção Primária – CIAP; Classificação Internacional de Doenças – CID, entre outras) torna-se problemática⁵.

É apresentado aqui um estudo que buscou investigar de que maneira uma técnica computacional conhecida como mineração textual poderia contribuir para o processo de resposta de teleconsultorias a profissionais solicitantes, facilitando os processos de educação permanente e a consequente prática dos profissionais de saúde. Tal técnica permite a identificação de termos relevantes em um ou mais textos, possibilitando, neste caso, buscar informações de interesse em teleconsultorias realizadas anteriormente.

Este artigo está organizado da seguinte maneira. A próxima seção apresenta o tema Telessaúde, mostrando sua definição e a maneira como estão organizados os serviços desta natureza. A seção 3 apresenta o conceito de mineração de textos, descrevendo a ferramenta utilizada neste estudo. A seção 4 apresenta trabalhos correlatos, destacando a contribuição da pesquisa aqui proposta no contexto da telessaúde. A seção 5 apresenta a metodologia da pesquisa, detalhando o estudo realizado bem como resultados alcançados. A última seção apresenta conclusões e direcionamentos para trabalhos futuros.

Telessaúde

A Organização Mundial de Saúde (OMS)⁶ define o termo telessaúde como o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para saúde, trabalhando com parcerias em diferentes níveis (regionais, nacionais e globais) para promover e fortalecer o uso das TIC no desenvolvimento da saúde. A Telessaúde também pode ser definida como o exercício de atividades vinculadas à Saúde, não somente Medicina, por meio da utilização de metodologias interativas de comunicação audiovisual e de dados, com o objetivo

de assistência, educação e pesquisa em Saúde, para atividades a distância relacionadas à saúde em seus diversos níveis (primário, secundário e terciário)⁷.

Avanços tecnológicos recentes e maior facilidade de acesso às TIC contribuíram para a expansão da telessaúde a fim de englobar aplicações *web*, *e-mail*, teleconsultorias e videoconferências, imagens digitais e vídeos⁸. As TIC usadas em telessaúde têm potencial para aprimorar o treinamento, compartilhamento de conhecimento, pesquisa em saúde e acesso a cuidados em saúde de maneira culturalmente apropriada, levando em consideração as necessidades de cada localidade⁹.

Em países com menor poder financeiro e/ou regiões com menor infraestrutura, as aplicações de telessaúde acabam tendo como principal finalidade a conexão de profissionais de determinadas especialidades da saúde, hospitais e centros de cuidado terceirizados¹⁰. No Brasil, tendo em vista a necessidade de qualificação e aumento das Equipes de Saúde da Família (ESF), o Ministério da Saúde criou a partir da portaria número 35 de janeiro de 2007 o Projeto Telessaúde Brasil Redes³. O núcleo do Rio Grande do Sul, no qual se inseriu a pesquisa aqui apresentada, hoje conta com mais de 200 colaboradores. Estes atuam na resposta de teleconsultorias pela Plataforma de Telessaúde do Ministério da Saúde, em trabalho de campo com equipes de unidades de saúde, teleconsultorias, serviços de telefonia 0800, atividades de teleeducação (cursos a distância e palestras online) e telediagnóstico (espirometria). As teleconsultorias têm como objetivo ampliar a capacidade resolutiva de quem as solicita, priorizando⁴:

- Resolver, em curto prazo, a demanda do solicitante, por meio de uma resposta direta;
- A médio-longo prazo, ajudar a resolver o problema do sistema de saúde por meio da função formativa das informações complementares, de forma a aumentar a resolutividade dos profissionais solicitantes.

A oferta de suporte assistencial à Atenção Primária à Saúde por meio das teleconsultorias acontece em duas modalidades: teleconsultorias de texto e teleconsultorias de vídeo (síncronas). Podem trazer discussões de casos clínicos ou temas relacionados aos processos de trabalho da APS.

O processo de Telessaúde no Brasil ocorre em três etapas: a solicitação¹¹, a telerregulação¹² e a resposta¹³. As próximas seções detalham cada uma dessas etapas.

Solicitação

Quando o profissional de saúde solicitante tem uma dúvida e decide recorrer a um recurso de Telessaúde para solucioná-la, ele tem a possibilidade de acessar o ambiente virtual e iniciar uma nova solicitação. Assíncronas são chamadas as teleconsultorias prestadas de forma não simultânea, ou *off-line*. Solicitante e teleconsultor não estão em comunicação simultânea. Nessa modalidade, o usuário faz a solicitação e receberá a sua resposta em um formato de texto em um prazo limite predeterminado, no caso até 72 horas.

A teleconsultoria síncrona (em tempo real) é o formato proposto para a discussão de casos clínicos ou de questões de saúde complexas e interdisciplinares. É prestada após solicitação e agendamento prévio por meio de uma webconferência. Nas teleconsultorias síncronas estão envolvidas questões de saúde mais complexas e interdisciplinares e/ou casos clínicos reais. A interação, nesta última modalidade, acontece após agendamento prévio, por meio de ferramenta de webconferência tradicional (som e/ou imagem via Internet). Caso o conteúdo da resposta de uma teleconsultoria assíncrona seja pertinente e replicável nos contextos regionais e/ou nacional de saúde, poderá vir a se transformar, após um processo de anonimização e de revisão por pares profissionais, em uma Segunda Opinião Formativa (SOF) e ser disponibilizada pela Biblioteca Virtual em Saúde.

O escopo das teleconsultorias deve envolver questões relacionadas à APS: problemas comuns de saúde; relações entre os indivíduos, suas famílias e a comunidade; processo de trabalho das equipes de saúde.

Também são discutidos casos clínicos de pacientes ou questões de saúde mais complexas e interdisciplinares, ou até mesmo materiais de leitura sobre um assunto específico para o desenvolvimento de alguma atividade de interesse como grupos de pacientes e palestras.

Telerregulação

Após o envio de um novo questionamento, entra em cena o papel da telerregulação, que vai encaminhar o questionamento ao profissional mais adequado para respondê-lo. Para evitar a iatrogenia de aplicação de evidências geradas em populações atendidas comumente em outros níveis assistenciais (com maior frequência de problemas raros) na produção de respostas às teleconsultorias, o Ministério da Saúde (MS), na Portaria GM/MS 402/2010¹⁴, determinou a telerregulação, nos núcleos de Telessaúde, por profissionais especialistas ou com experiência comprovada em APS². Tal formação e experiência facilita o encaminhamento das solicitações para os diferentes teleconsultores disponíveis. No momento do encaminhamento, as solicitações são classificadas com até cinco indicadores CIAP e CID. O Protocolo de Telerregulação do Ministério da Saúde¹² cita como deve ocorrer esta classificação:

Sugere-se a utilização de um a três códigos CIAP2, sempre do menos (sinais e sintomas, procedimentos preventivos, terapêuticos e administrativos) para o mais específico (diagnósticos), e, se for necessário, de um a dois códigos CID10, para dar mais especificidade à classificação, isto é, especificar mais o problema de saúde abordado.

O telerregulador dá aos teleconsultores o tom das respostas a serem produzidas para cada teleconsultoria. Ele deve observar o disposto no Protocolo de Resposta do Ministério da Saúde para montar o conjunto de orientações que enviará ao teleconsultor. Isso inclui o resultado da avaliação da solicitação pelo telerregulador, somando as suas considerações a eventuais informações complementares colhidas junto ao solicitante, bem como a referência para outras solicitações semelhantes já respondidas.

Resposta

Após o trabalho do telerregulador, a solicitação do profissional de saúde chega a um teleconsultor, que será encarregado de respondê-la. O processo de produção de respostas deve ser baseado nas melhores evidências disponíveis para o contexto de APS. O primeiro passo para a formulação da resposta ao profissional deve ser uma consulta, na Plataforma de Telessaúde, de solicitações semelhantes já respondidas anteriormente. Deve-se checar se a questão encaminhada já foi resolvida previamente, pois assim informações pertinentes são observadas pelo teleconsultor na construção da resposta atual. Esta pesquisa acontece com filtros determinados, entre eles, o texto com que foi redigida a solicitação.

A partir desta etapa, o próximo passo consiste em definir a forma de comunicar a resposta². Este passo inclui o eventual acréscimo de referências bibliográficas, links de complementação e anexos, conforme mostra o protocolo de resposta de teleconsultorias^{4,13}. Após a produção da resposta e seu envio, outros aspectos adquirem relevância. Avaliação da teleconsultoria pelo solicitante e pelo teleconsultor, auditoria da resposta pelo médico-regulador, monitoramento dos resultados e momentos de envolvimento de toda a equipe de Telessaúde para reflexão do serviço prestado.

Mineração de texto

A mineração de texto tem suas origens mais remotas por volta de 1960 quando Hans Luhn e Lauren Doyle perceberam que a frequência e distribuição de palavras relevantes dentro de um texto eram informações notórias para sua compreensão¹⁵⁻¹⁶. Nos dias de hoje, as pesquisas em mineração de texto já produziram muitos resultados significativos em diferentes áreas.

A mineração de texto se concentra em rotinas de pré-processamento, algoritmos de descobrimento de padrões e elementos de apresentação como ferramentas de visualização para navegar entre o conjunto de respostas. A maioria das soluções foca em descoberta de padrões ao longo de conjuntos de documentos. Estas podem ser estáticas ou dinâmicas, implicando em um desafio para otimizações computacionais neste último caso em especial¹⁷.

Progressos substanciais foram realizados na aplicação da mineração textual em campos diversos, como reconhecimento de entidades, classificação textual, extração de terminologias e relações e geração de hipóteses. O desafio principal na mineração textual no campo da saúde é tornar os sistemas de mineração úteis para os pesquisadores da área¹⁸.

Uma coleção de documentos que pode ser avaliada como cenário aplicável à mineração textual é o PubMed, repositório online de informações relacionadas às citações de artigos de pesquisa da área médica. O PubMed recebeu atenção significativa de pesquisadores interessados no emprego de técnicas de mineração textual, uma vez que o serviço abriga doze milhões de *abstracts* sobre artigos de pesquisa, representando a maior coleção de artigos da área médica em língua inglesa, contendo dados de uma considerável seleção de publicações em outras línguas também. O caráter desta coleção é dinâmico e crescente, com o número estimado de quarenta mil novos artigos adicionados a cada mês¹⁷.

De maneira paralela ao crescimento da literatura biomédica, encontra-se o crescimento das terminologias biomédicas. Conceitos possuem várias nomenclaturas e suas respectivas abreviações, portanto, pode ser útil uma maneira automática de coletar estes dados para auxiliar o usuário que faz pesquisa na literatura pertinente ao seu campo. Outras tarefas relativas à mineração textual podem ser realizadas de maneira mais eficiente se todos os sinônimos e abreviações de um conceito pudessem ser mapeados em um único termo¹⁸.

Dalmolin, Nassar, Bastos e Mateus¹⁹ demonstram uma ferramenta para auxiliar no processo de elaboração de mapas conceituais. A ferramenta foi desenvolvida para organizar conteúdos a partir dos módulos temáticos de um curso, aplicando técnicas de mapas conceituais. Na ferramenta, os professores podem construir seus próprios mapas conceituais baseados em documentos textuais. Os professores também podem utilizar um editor visual para criar mapas e vincular objetos de aprendizagem a conceitos. Os alunos podem acessar objetos de aprendizagem e fazer suas próprias anotações em seus mapas conceituais, melhorando o processo de ensino-aprendizagem. O extrator de mapa conceitual é um algoritmo baseado em técnicas de mineração de texto. Esse algoritmo extrai os termos relevantes que podem ser considerados conceitos ou links, tornando a construção do mapa conceitual um processo ágil.

Neste projeto, optou-se pelo emprego da ferramenta Sobek²⁰, capaz de identificar termos relevantes em um texto a partir da análise da frequência dos termos nesse material. Pode ser usada, portanto, para extrair representações concisas de textos diversos. A ferramenta Sobek foi inicialmente proposta como mecanismo de apoio ao trabalho docente no acompanhamento da escrita colaborativa²¹. Também foi empregada na avaliação qualitativa das postagens dos estudantes em fóruns de discussão²²⁻²³. A ferramenta utiliza técnica particular de mineração baseada em análise estatística para extração de grafos, representando termos relevantes e suas relações²⁴. No processo de mineração, o modelo utiliza um parâmetro n que faz com que sejam considerados n termos subsequentes ao termo analisado. Dessa forma, o grafo resultante mostra um termo conectado aos n termos frequentes que aparecem à sua frente. A Figura 1 abaixo mostra um exemplo de grafo extraído de um texto sobre atenção primária em saúde.

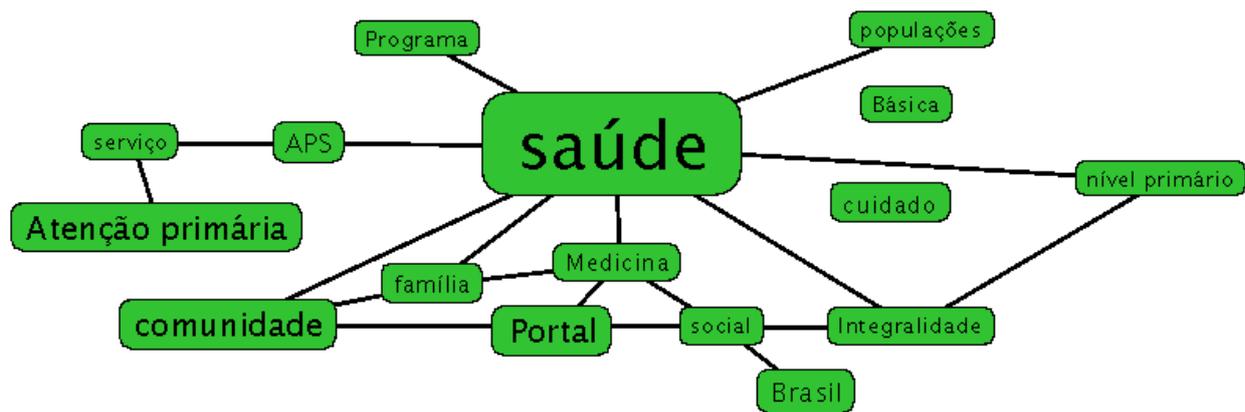


Figura 1. Grafo extraído de texto sobre Atenção Primária em Saúde!
Fonte: Elaboração do autor.

Nos grafos apresentados pelo Sobek, os nodos maiores representam conceitos mais frequentes no texto analisado. As conexões entre nodos sugerem relacionamentos entre conceitos do texto. Na pesquisa aqui proposta, a extração de conceitos relevantes de textos possibilitou o rastreamento de terminologias empregadas em solicitações e respostas de teleconsultorias. As terminologias identificadas com frequência foram utilizadas para gerar listas de termos que possibilitam a consulta a solicitações já realizadas, como detalhado no estudo apresentado na seção 5 deste artigo.

Trabalhos correlatos em telessaúde

No que diz respeito aos serviços de telessaúde no mundo, algumas experiências similares à brasileira podem ser elencadas. Na Itália, por exemplo, o Ministério da Saúde italiano iniciou um projeto para dar suporte a hospitais italianos ao redor do globo por meio de teleconsultorias. Os solicitantes estão localizados em 45 hospitais em diversos países, e os especialistas em 34 hospitais da Itália. A escolha do especialista para uma dada teleconsultoria não é realizada no local do solicitante, mas sim pelo centro de gerenciamento. Isso garante a mesma qualidade a todos que solicitam. Este centro aloca a solicitação ao especialista mais apropriado, monitorando o processo até que a teleconsultoria esteja concluída. Trabalha-se com 86 grupos de códigos de enfermidades, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças, versão 9 (CID-9). Estes se expandem para 8500 códigos únicos, sendo que cada centro onde há especialistas para responder teleconsultorias é responsável por certos agrupamentos, mencionados anteriormente. Eventuais anexos trocados entre as partes solicitante e especialista são classificados por conteúdo (fotos do paciente, laudos, gravações e gráficos de evolução do quadro)²⁵.

Na China, país com grande população, há grande discrepância quanto ao nível social e econômico entre regiões costeiras e áreas rurais. Os recursos de saúde são bem desenvolvidos e acessíveis nas regiões costeiras, ao contrário das regiões rurais em que há escassez nos cuidados médicos básicos e medicamentos. Pacientes destas regiões menos providas passam por dificuldades para acessar cuidados médicos, pois muitas vezes têm que viajar longas distâncias para tal, implicando em custos financeiros altos. A primeira geração de sistemas de telessaúde na China foi baseada em videoconferências. No final dos anos 90, quando as atividades de telessaúde começaram a ganhar destaque, o Ministério da Saúde Chinês reconheceu a importância desta área e estabeleceu regras para telessaúde em 1999. O rápido desenvolvimento da infraestrutura de telecomunicações no final dos anos 90 auxiliou a telessaúde a se tornar atividade de rotina no cenário chinês. Em geral, aconteciam teleconsultorias e educação remota entre os usuários da rede. Um

i http://pt.wikipedia.org/wiki/Aten%C3%A7%C3%A3o_prim%C3%A1ria_%C3%A0_sa%C3%BAde

dos mais conhecidos programas de telessaúde era a Rede JinWei de Telemedicina. Esta rede foi construída com apoio do Ministério de Saúde da China, operando centralmente em Pequim com conexão satélite cobrindo o país em sua totalidade. Hospitais nacionais e regionais de mais de 20 províncias foram incluídos nesta rede, permitindo a realização de teleconsultorias e educação a distância entre os envolvidos²⁶.

Já no Canadá, a Rede de Telessaúde teve sua origem em 1994, quando o governo do país solicitou um estudo sobre o desenvolvimento e utilização de rede de informação buscando benefícios econômicos, culturais e sociais. No ano seguinte, foram elaboradas centenas de recomendações, dentre as quais a criação de uma comissão para identificar as aplicações das TIC no setor saúde. Uma das recomendações foi a criação de uma rede nacional de informação em saúde. No início de 1997, foi criado o Escritório de Saúde e Rede de Informações (*Office of Health and the Information Highway – OHIH*) com a função de concentrar todos os assuntos relativos ao uso das TIC na saúde e desenvolver conhecimento, parcerias e políticas federais. Em 2012, havia 7.297 pontos de telessaúde que realizaram 289.747 sessões de teleassistência. Por meio de teleconsultoria, hospitais universitários e especializados fornecem apoio assistencial aos serviços comunitários de saúde e outros hospitais. Os serviços de teleducação proveem educação continuada para profissionais de saúde e educação primária e de apoio para pacientes e famílias (informações sobre saúde e bem-estar). As regiões remotas e isoladas são as que mais solicitam esse serviço, que abrange 90 áreas educacionais²⁷.

Os modelos utilizados nesses outros experimentos têm semelhanças e diferenças com o modelo brasileiro. Percebe-se, por exemplo, que o sistema italiano também está baseado na existência de solicitantes, um centro de gerenciamento (atuando como os telerreguladores) e especialistas (respondendo, como teleconsultores). O modelo canadense também tem estrutura semelhante, mas com maiores possibilidades de atuação, fruto do amadurecimento das ações de telessaúde no país. Já o modelo chinês de telessaúde desfruta de uma infraestrutura superior quando comparado ao Brasil no que diz respeito às interações de caráter síncrono, que podem ser necessárias para a discussão de casos específicos dentro da saúde. Independentemente das diferenças, os sistemas de telessaúde nos diferentes países buscam prover funções que possam facilitar o trabalho dos profissionais de saúde. Neste contexto, encontra-se o desafio de agilizar e qualificar o processo de teleconsultoria, problema tratado pela pesquisa aqui proposta e detalhada na próxima seção deste artigo.

Metodologia

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho seguiu abordagem principalmente quantitativa, buscando apoio na análise qualitativa de informações para confirmação/refutação de evidências observadas na coleta de dados. Os procedimentos metodológicos para desenvolvimento da pesquisa foram estruturados em três etapas, cada uma detalhada a seguir.

Minerações iniciais e construção da lista de stopwords

Nesta etapa foram realizadas minerações da base de teleconsultorias, e extraídos os grafos para identificação de termos relevantes ao processo. Para realizar as minerações textuais utilizando a Ferramenta Sobek, foram extraídas as solicitações de profissionais médicos de outubro de 2012 até junho de 2014, totalizando 2074 processos. As respostas destas solicitações também foram mineradas à parte, considerando a coluna no banco de dados referente à resposta direta. Os resultados foram apresentados ao Coordenador Geral do Projeto TelessaúdeRS, Médico de Família e Comunidade, Doutor em Medicina Preventiva e Saúde Pública com Pós-Doutorado em Epidemiologia, com o objetivo de identificar termos não-relevantes. O número de conceitos pertinentes ficou em 477 para as solicitações e 297 para as respostas das solicitações.

Ambiente de experimentação e avaliação

Com os arquivos resultantes do processo de mineração de texto indicando termos relevantes do conjunto solicitações e respostas do banco de dados, importaram-se os dados para um conjunto de listas em um site do Microsoft Sharepoint. Nele foi criado o ambiente de validação para os teleconsultores, que simulava a atual pesquisa de solicitações da Plataforma de Telessaúde do Ministério da Saúde com a adição da possibilidade de pesquisa por meio dos tópicos minerados. A Figura 2 apresenta a caixa de consulta do ambiente simulado em que estão todos os conceitos minerados nas solicitações. No ambiente o teleconsultor pode digitar o conceito desejado. Logo abaixo desta caixa aparece a ocorrência do termo no banco de dados e, em outra lista (Figura 3), os processos relacionados ao conceito. A caixa inferior aos processos relacionados mostra a primeira linha de processos relevantes a este conceito; quando se clica em algum deles, o texto é mostrado na íntegra numa caixa em sequência.

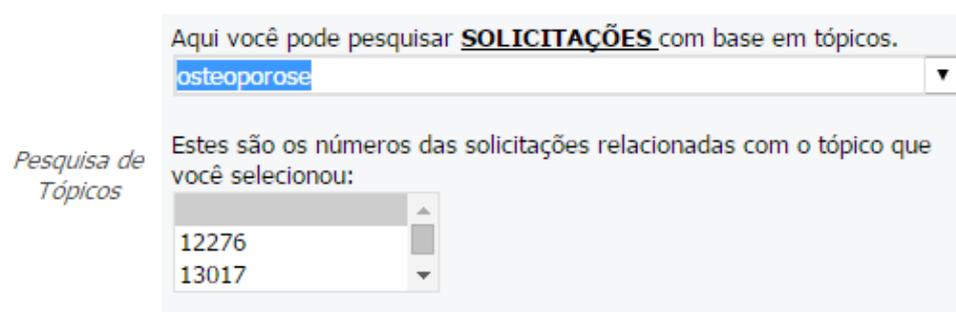


Figura 2. Ambiente de Experimentação/Avaliação – Lista de tópicos minerados em solicitações e respectivos números de processos relacionados
Fonte: Elaboração do autor.

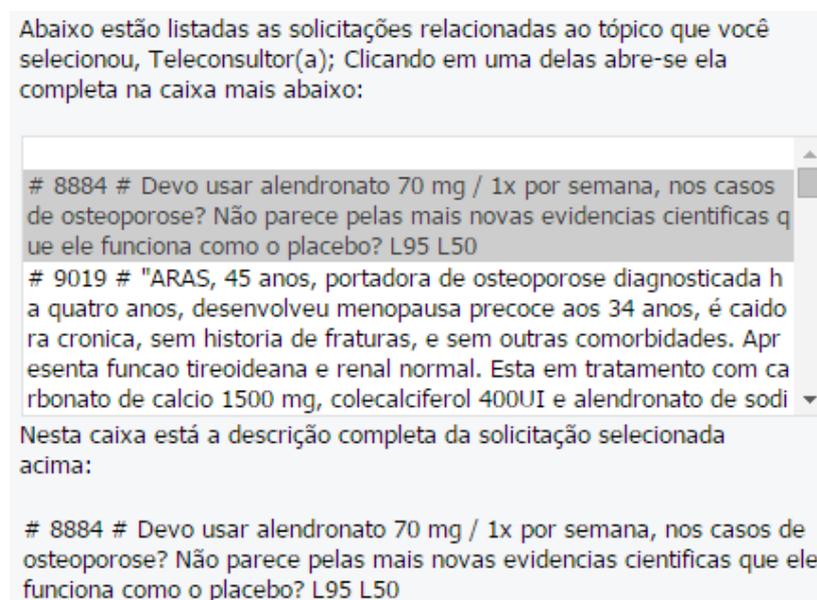


Figura 3: Ambiente de Experimentação/Avaliação – Listagem de processos relacionados a um tópico escolhido
Fonte: Elaboração do autor.

Abaixo destas informações encontram-se as relações (conceitos relacionados, minerados) a este conceito, como mostra a Figura 4.

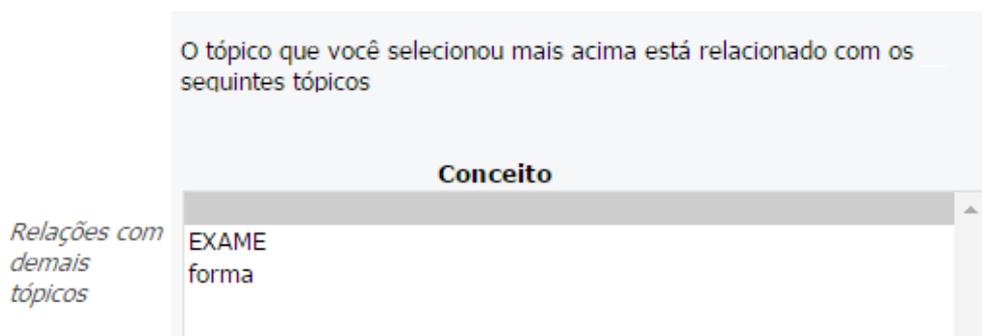


Figura 4. Ambiente de Experimentação/Avaliação – Relações com um tópico escolhido
Fonte: Elaboração do autor.

Outra coluna, com campos semelhantes, mostra características referentes às respostas das solicitações.

Avaliação Final

A avaliação do ambiente construído contou com a participação de trinta e sete profissionais, sendo 28 deles do Núcleo TelessaúdeRS (Rio Grande do Sul), uma do Núcleo HUUFMA (Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão) (Maranhão), uma do Núcleo Cristalina (Goiás), duas do Núcleo Intermunicipal Estadual Mato Grosso (Mato Grosso), uma do Núcleo Bahia (Bahia), uma do Núcleo Ceará (Ceará), duas do Núcleo João Pessoa (Paraíba), uma do núcleo Paraná (Paraná). Os participantes tinham diferentes formações: 13 médicos (sem especialidade informada), 6 enfermeiros, 1 farmacêutico, 7 médicos de família e comunidade, 2 médicos endocrinologista e internista, 1 médico especialista em ginecologia e obstetria, 1 psicólogo, 3 odontólogos, 1 nutricionista, 1 enfermeiro obstétrico, 1 médico com especialidade em medicina preventiva e social e saúde coletiva. Os participantes tinham em média sete anos de atuação após sua formação inicial, e média de tempo de atuação como teleconsultor na plataforma de dezesseis meses.

Após a apresentação do ambiente, foi solicitado a cada participante que respondesse a duas teleconsultorias, extraídas do banco de dados da Plataforma de Telessaúde do Ministério da Saúde, empregando as funcionalidades desenvolvidas. As solicitações apresentadas foram as seguintes:

- Paciente apresentando exame de HIV positivo, repetimos o exame ou fechamos de imediato o diagnóstico?
- Existe algum critério clínico que permita iniciar tratamento para osteoporose sem exames complementares, ou pelo menos sem densometria?

Cada participante pôde então construir suas respostas fazendo consultas à base de respostas do Telessaúde a partir da interface desenvolvida, contendo termos extraídos pelo processo de mineração de textos. Em seguida, os consultores foram convidados a responder um questionário, de maneira anônima (por isso não há identificações das falas), com questões relacionadas ao processo de consultoria e possíveis contribuições do ambiente utilizado.

Na Figura 5 são apresentadas as avaliações a respeito da busca por solicitações/respostas anteriores utilizando a lista de termos minerados, buscando verificar a percepção dos participantes com relação à contribuição desta busca para que se possam encontrar informações relevantes na construção da resposta às solicitações.

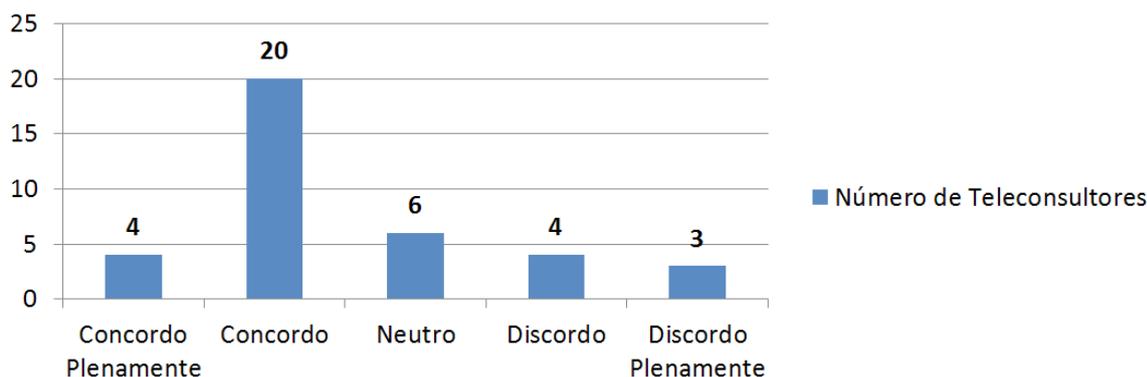


Figura 5. Contribuição da lista de tópicos minerados na busca por solicitações/respostas prévias
 Fonte: Elaboração do autor.

Este primeiro questionamento mostrou que aproximadamente dois terços dos teleconsultores (24, ou 65% dos entrevistados) concordaram com a ideia de que a lista de tópicos minerados contribuiu para a localização de informações pertinentes para a construção de respostas.

Nos comentários abertos do questionário, foi apontado que: “A ferramenta agiliza muito a busca por referências”. “ (...) traz conceitos úteis na elaboração da resposta sobre o mesmo tema”. “Agiliza e permite ampliar as opções de informações para construção da resposta”. “Parece-me que, havendo itens previamente (sic) a serem (sic) escolhidos, isso pode facilitar a busca”. “Pode avaliar uma nova visão do tópico ou algo que não foi abordado na resposta anteriormente”. “São informações rápidas que necessitamos para subsidiar nossas respostas”.

As informações coletadas coincidem, em sua maioria, com o que está postulado no Protocolo de Resposta de Teleconsultorias do Ministério da Saúde (13) que informa a importância do primeiro passo a ser realizado na construção de uma resposta a um solicitante – consultar a atual base de dados de solicitações presentes na Plataforma de Telessaúde do Ministério da Saúde. A opinião dos teleconsultores entrevistados sobre a contribuição da funcionalidade avaliada neste passo consolida um bom retorno.

A Figura 6 apresenta as avaliações dos teleconsultores sobre a possibilidade de a consulta a solicitações/respostas anteriores contribuir no processo de educação permanente dos profissionais:

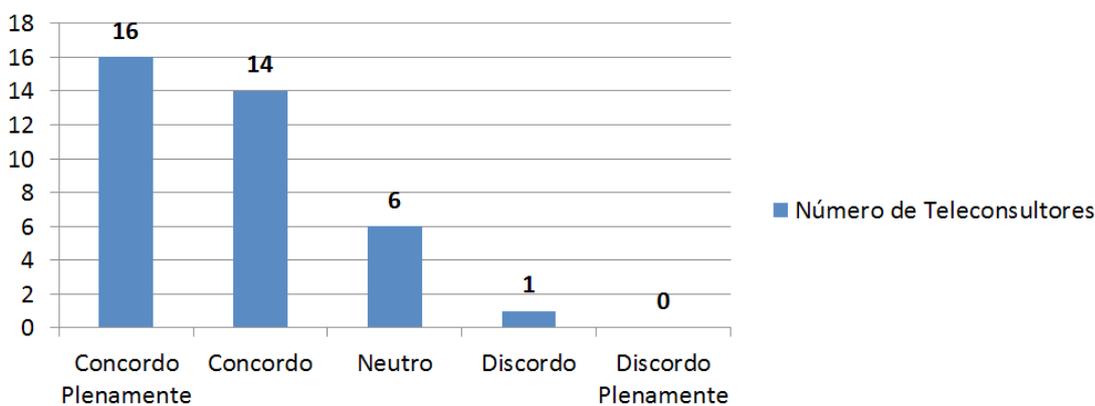


Figura 6. Contribuição de solicitações/respostas anteriores no processo de educação permanente
 Fonte: Elaboração do autor.

Neste quesito, houve uma forte tendência de teleconsultores a concordar ou concordar plenamente com a afirmação, 30 deles (81%). Entre os pontos positivos destacados pelos teleconsultores, pode-se citar:

“Sem dúvida. Muitas vezes a leitura de respostas anteriores me faz pensar na solicitação de uma maneira que eu não havia ainda pensado”.

“Respostas de colegas especialistas ou de outras áreas da saúde podem trazer novos olhares sobre um mesmo tópico enriquecendo e estimulando a busca de novas referências”.

“Considero fundamental, especialmente no que diz respeito a questões que envolvem outras profissões e com a visualização da resposta é possível entender melhor alguns pontos”.

“Quando eu consigo recuperar alguma coisa na plataforma, ou quando eventualmente consulto respostas de outros teleconsultores, isso contribui para minha forma de responder”.

“Com certeza contribuí para a Educação permanente de toda a equipe que tem acesso às respostas anteriores, pois se torna possível acessar critérios, dimensão do problema analisado e estratégias de respostas utilizadas em cada caso”.

Aqui, cabe destacar um comentário feito por um dos participantes: “A consulta às repostas anteriores não estimula a (sic) novas pesquisas sobre o assunto, algumas vezes limitando a resposta”.

Tal visão pode apontar para diferentes práticas adotadas pelos teleconsultores, já relatadas em depoimentos prévios²⁸. Esses relatos mostraram que alguns teleconsultores preferem sempre começar do zero o seu processo de elaboração de respostas. Para tal parcela de profissionais, é possível que a abordagem aqui proposta não contribua efetivamente com suas atividades de resposta às solicitações.

A Figura 7 apresenta as avaliações dos teleconsultores sobre a possibilidade de respostas mais ágeis influenciarem a frequência de solicitações realizadas:

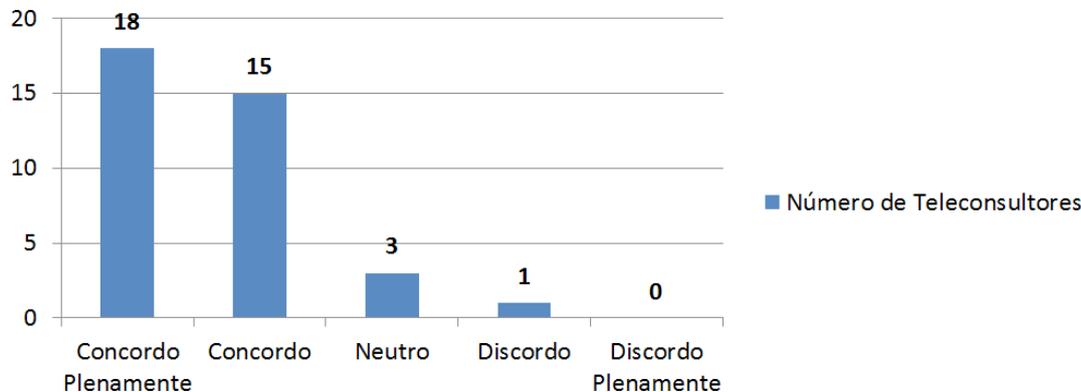


Figura 7. Influência de resposta mais ágil na realização mais frequente de solicitações
Fonte: Elaboração do autor.

Os dados relativos a esta questão mostraram que 33 teleconsultores (89%) concordaram ou concordaram plenamente com a afirmação de que respostas mais ágeis de teleconsultoria podem levar os solicitantes a realizar solicitações na plataforma com mais frequência.

Entre os comentários, pode-se citar:

“(...) oferecer ao profissional solicitante a resposta em tempo oportuno pode agilizar a resolutividade da atenção (primária)”.

“Imagino que o rápido retorno ao solicitante contribua para que ele aposte na eficácia da plataforma como espaço de diálogo e aprendizado e, com isso, volte a solicitar consultoria”.

“Por se tratar de uma ferramenta que se aprimora e expande, este modelo deverá facilitar a procura (do solicitante à plataforma)”.

“Se o processo de solicitação e resposta se dá de uma forma mais rápida, ele tende a aumentar a credibilidade do sistema e pode aumentar a demanda. Já tivemos esta experiência em alguns casos, mas não acho que o tempo de resposta seja o único fator. Acredito que há pelo menos dois outros fatores que possuem uma importância para aumentar o uso da plataforma. Um é a interatividade e está relacionado às funcionalidades do sistema, se a plataforma emitisse avisos por e-mail, sms ou whatsapp, ela poderia diminuir o tempo de resposta e de leitura destas. Também tivemos experiências em que utilizamos outras vias, como telefone, sms e whatsapp para entrar em contato com o solicitante, e isso resultou em aumento da credibilidade, do tempo e da realização da avaliação”.

Tais relatos estão alinhados ao que determina o Protocolo de Solicitação e o Manual de Telessaúde do Ministério da Saúde. Nestes documentos, consta que o núcleo de telessaúde tem o prazo de 72h para que a resposta chegue ao solicitante. Tal necessidade de agilidade mostra a preocupação em acelerar as respostas às solicitações, otimizando o compromisso do núcleo em contribuir com a resolução dos problemas colocados pelos solicitantes.

Na Figura 8, são apresentados os resultados a respeito da avaliação dos teleconsultores sobre o questionamento de respostas mais ricas e precisas às solicitações contribuir para a autonomia e resolutividade do profissional de saúde:

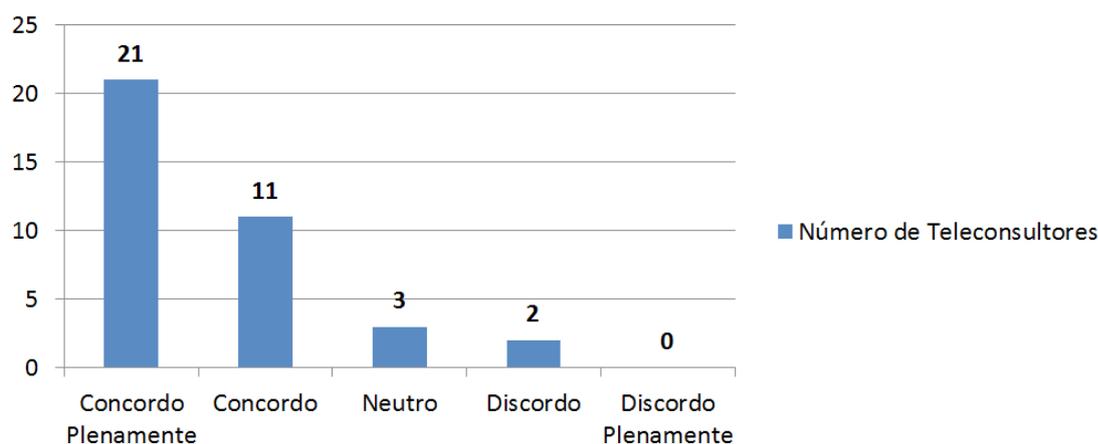


Figura 8. Contribuição de respostas mais ricas e precisas para a autonomia e resolutividade do profissional de saúde
Fonte: Elaboração do autor.

O número de respostas positivas também foi alto para esta afirmação, somando 32 teleconsultores (86%).

Entre os pontos positivos, foi ressaltado que respostas mais ricas e precisas favorecem a credibilidade, confiança e segurança do profissional de saúde solicitante. Um relato aponta que: *“Muitas vezes fazendo uma avaliação retrospectiva as respostas ficam em alguns tópicos diferentes e muitas vezes até divergentes. Esta ferramenta auxiliaria para adequação de respostas”.* Outro teleconsultor disse: *“Concordo e acrescento que favorece a credibilidade, confiança, segurança”.*

Conforme define o trabalho no Manual de Telessaúde para Atenção Primária⁴, a telessaúde no Brasil visa aumentar a resolutividade dos profissionais para atuar nos problemas que o sistema de saúde brasileiro enfrenta, além de estimular a sua autonomia^{29,30}. Estes aspectos estão alinhados à avaliação positiva da maior parte dos participantes da pesquisa sobre a lista de conceitos minerados poder contribuir com a

apresentação de informações relevantes no processo de teleconsultoria, o que pode impactar positivamente na sua autonomia e resolutividade das solicitações.

Percebeu-se que os teleconsultores veem a informação entregue ao profissional como fator para qualidade nas ações no âmbito da saúde, reduzindo erros de conduta e intervenções³¹. Também foi importante a observação da opinião positiva dos teleconsultores sobre a lista de tópicos minerados contribuir para a promoção da educação permanente, aspectos apontados como essenciais por Ceccim³². Há também opinião positiva a respeito da lista de conceitos trazer ao solicitante uma resposta em menor tempo, facilitando e otimizando o compromisso do núcleo, como sugere o protocolo de solicitação¹¹. Foi avaliada como positiva a lista de conceitos minerados para o conteúdo oferecido aos profissionais de saúde, impactando positivamente na sua autonomia e resolutividade. Alguns aprimoramentos sugeridos nesta avaliação serão considerados para nortear futuras implementações.

Conclusões

O presente trabalho versou sobre mineração textual em estratégias de Telessaúde no contexto da situação epidemiológica brasileira e as características dos seus serviços de saúde. Nos protocolos de Telessaúde sancionados pelo Ministério da Saúde, um passo importante foi percebido como lacuna que poderia ser investigada: a busca de solicitações já respondidas na plataforma de Telessaúde para redigir uma nova resposta a um solicitante.

Resultados da pesquisa mostraram que a lista de tópicos minerados pode contribuir para a localização de informações pertinentes para a construção de respostas, sendo que esta pode ser enriquecida com a adição de operadores booleanos na pesquisa, uma ideia a ser explorada no futuro. Também foi percebida a aceleração do processo de resposta em virtude da pesquisa com os tópicos minerados, um retorno positivo. O questionamento levantado sobre o fato de que a consulta em respostas prévias pode levantar mais questionamentos, e isto pode não ser exatamente a dúvida do solicitante, confundindo-o, caracteriza uma dualidade neste aspecto a ser futuramente explorada. A lista de tópicos minerados também foi considerada positiva para a construção de respostas mais informativas e precisas, podendo se beneficiar enormemente dos operadores booleanos. A impressão de que a consulta de solicitações e respostas prévias contribui na educação permanente de profissionais de saúde solicitantes foi questionada e avaliada de forma positiva, tendo como contraponto a falta de estímulo à pesquisa em bases consagradas, pontos que ilustram bem as diferentes práticas adotadas pelos teleconsultores. Também foi validada como muito concreta a ideia de respostas mais ágeis de teleconsultorias poderem levar solicitantes a utilizar mais frequentemente a plataforma, algo que consolida esta lacuna como foco de estudos e experimentos que visam movimentar as práticas de educação permanente com profissionais. Outro ponto validado foi a questão de uma resposta mais completa e precisa das solicitações contribuir para a autonomia e resolutividade do profissional de saúde solicitante, considerada positiva pela grande maioria dos profissionais que participaram da validação. O contraponto levantado sobre respostas mais elaboradas poderem confundir o profissional com o excesso de informações, não sendo isto de pleno interesse de todos os profissionais, surge como uma questão pertinente de pesquisa para os que estudam formação de profissionais em geral.

Tais resultados mostram o potencial do emprego de técnicas de mineração de texto para agilizar e qualificar o processo de teleconsultoria, bem como a possibilidade de enriquecimento do ambiente no que diz respeito aos seus aspectos educacionais. Como trabalhos futuros, busca-se investigar de que maneira o ambiente desenvolvido pode ser incrementado por meio da estruturação de termos e consultas realizadas na forma de ontologias.

Referências

1. Anderson MIP, Gusso G, Castro Filho ED. Medicina de família e comunidade: especialistas em integralidade. Revista APS. 2005 jan/jun; 8(1):61-7.
2. Brasil, Ministério da Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. AC, Silva A, Corrêa AP, et al. Telessaúde para Atenção Primária. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde; 2012. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/manual_telessaude
3. Portaria n. 4.279, de 30 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União: 2010. Seção 1. (30 dez 2010).
4. Silva AR, Siqueira AC, Corrêa AP, Furtado C, Bayaresco C, Autor, et al. MANUAL DE TELESSAÚDE PARA ATENÇÃO BÁSICA / ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE Brasília: Editora MS; 2012. Disponível em: http://bvsm.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_telessaude_atencao_basica.pdf
5. Cimino JJ. From data to knowledge through concept-oriented terminologies: experience with the Medical Entities Dictionary. J Am Med Inform Assoc. 2000 May-Jun; 7(3): 288–297.
6. Organização Mundial de Saúde (OMS). World Health Organization. [Online].; 2015 [cited 2015 Jan 29]; Available from: <http://www.who.int/sustainable-development/health-sector/strategies/telehealth/en/>
7. Conselho Federal de Medicina. Resolução 1.643, de 7 de agosto de 2002. Define e disciplina a prestação de serviços através da Telemedicina. Brasília; 7 ago 2002.
8. World Health Organization. Telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second global survey on eHealth; Geneva, 2009. (v. 2, Global Observatory for eHealth series).
9. [Sood SP](#), [Negash S](#), [Mbarika VW](#), [Kifle M](#), [Prakash N](#). Differences in public and private sector adoption of telemedicine: Indian case study for sectoral adoption. [Stud Health Technol Inform](#). 2007;130:257-68.
10. Heinzelmann P, Lugn N, Kvedar J. Telemedicine in the future. [J Telemed Telecare](#). 2005;11(8):384-90.
11. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Telessaúde para Atenção Básica/Atenção Primária em Saúde - Protocolo de Solicitação; 2012c. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/teleconsultorias.pdf>
12. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Telessaúde para a Atenção Básica/Atenção Primária em Saúde - Protocolo de Telerregulação; 2012b. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/telessauders/teleducao/manual-de-telessaude-protocolo-de-telerregulacao-teleconsultorias/>
13. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual da Telessaúde para Atenção Básica/Atenção Primária em Saúde - Protocolo de Resposta; 2012a. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/telessauders/teleducao/manual-de-telessaude-protocolo-de-respostas-teleconsultorias/>
14. Portaria nº 402, de 24 de fevereiro de 2010. Institui, em âmbito nacional, o Programa Telessaúde Brasil para apoio à Estratégia de Saúde da Família no Sistema Único de Saúde, institui o Programa Nacional de Bolsas do Telessaúde Brasil e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1. 2010. (24 fev 2010).
15. Sharp M. Text mining. New Jersey: Rutgers University; 2001.
16. Soy S. References to the Early Years of Automatic Indexing and Information Retrieval [Online].; 2003 [cited 12 maio 2015]. Disponível em: <https://www.ischool.utexas.edu/~ssoy/organizing/l391d2b.htm>
17. Feldman R, Sanger J. The text mining handbook: advanced approaches analyzing unstructured data Cambridge: Cambridge University Press; 2007.
18. Cohen AM, Hersh WR. A survey of current work in biomedical text mining. [Brief Bioinform](#). 2005 Mar;6(1):57-71.
19. Dalmolin LCD, Nassar SM, Bastos RC, Mateus GP. A concept map extractor tool for teaching and learning. Proceedings of the 9th International Conference on Advanced Learning Technologies; 2009 Jul 15-17; Riga, Latvia. New Jersey: IEEE, 2009.
20. Reategui E, Klemann M, Epstein D, Lorenzatti A. Sobek: a text mining tool for educational applications. Proceedings of The 2011 World Congress in Computer Science, Computer Engineering, and Applied Computing; 2011 Jul 18-21; Nevada, USA. San Diego, 2011.

21. Macedo AL, Reategui E, Lorenzatti A, Behar P. Using text-mining to support the evaluation of texts produced collaboratively. In: Tatnall A, Jones A, editors. Education and technology for a better world. German: Springer; 2009.
22. Azevedo BFT, Behar PA, Reategui EB. Automatic analysis of asynchronous discussions. International Conference on Computer Supported Supported Education. 2012. Proceedings of the 4th International Conference on Computer Supported Education; 2012 Apr 16-18; Porto, PT. Setúbal: Science and Technology Publications; 2012. (v. 1).
23. Azevedo BFT, Behar PA, Reategui EB. Qualitative analysis of discussion forums. In: Bradley G, editor. Proceedings of the IADIS International Conference on e-Learning; 2010. Jul 26-29; Freiburg, DE. Lisboa: International Association for Development of the Information Society, 2010.
24. Schenker A. Graph-theoretic techniques for web content mining [thesis]. Tampa (FL): University of South Florida; 2003.
25. Costanzo G, Monari P. Telehealth support for a global network of Italian hospitals. In: Wootton R, Patil NG, Scott RE, Ho K. Telehealth in the developing world. London: Royal Society of Medicine Press; 2009.
26. Chen J, Xia Z. Telehealth in China: opportunities and challenges. In: Wootton R, Patil NG, Scott RE, Ho K. Telehealth in the developing world. London: Royal Society of Medicine Press; 2009.
27. Viana FM. Uma ferramenta para ampliar o acesso à assistência em saúde no Brasil [dissertação]. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas; 2015.
28. Damasceno FR, Reategui E, Epstein, D, Schmitz, CAA. TelehealthRS project: supporting teleconsulting with text mining to improve continuing professional development. Proceedings of the IEEE 16th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom); 2014 Oct 15-18; Natal. New Jersey: IEEE, 2014.
29. Mendes EV. As redes de atenção à saúde. Ciênc. saúde coletiva; 15(5): 2297-2305, ago. 2010.
30. Mendes EV. As redes de atenção à saúde. Brasília (DF): OPAS; 2011.
31. Jamoulle M. Quaternary prevention: prevention as you never heard before: definitions for the four prevention fields as quoted in the WONCA international dictionary for general/family practice [Internet]. 2000 [cited 2011 Nov 30]. Available from: <http://www.ulb.ac.be/esp/mfsp/quat-en.html>
32. Ceccim RB. Educação permanente em saúde: descentralização e disseminação de capacidade pedagógica na saúde. Ciênc. saúde coletiva. 2005 out/dez; 10(4): 975-86.