



Gabriel Zanatto Salami¹
Calebe Conceição²

RESUMO

Há alguns anos, os avanços tecnológicos permitiram o crescimento do uso dos *smartphones* em nosso cotidiano. Ele já otimiza muitas atividades e pode auxiliar no cumprimento de tarefas e rotinas relacionadas a tratamentos de saúde. Na sua maioria, os tratamentos requerem uma rotina de administração de medicamentos, prática de fisioterapia, controle alimentar, etc. Essas atividades são fundamentais para o sucesso do tratamento. O objetivo deste trabalho é apresentar o S-trat, um sistema web que fornece suporte ao gerenciamento das diferentes atividades de um tratamento de saúde. O profissional de saúde conta com uma página *web*, onde indica o passo-a-passo do tratamento. Já o paciente – ou alguém autorizado – conta com um aplicativo móvel onde recebe notificações na hora de realizar cada procedimento, e também pode adicionar seus próprios lembretes e registros. Os dois elementos se interligam por um *web service* que realiza o processamento dos dados. Com uma interface simples e direta, o sistema se propõe a aumentar a adesão a tratamentos de saúde e, assim, ajudar a garantir a sua efetividade.

Palavras-chave: *tratamentos de saúde, lembrete de medicamentos, OMS, adesão ao tratamento, aplicativos para saúde*

1 INTRODUÇÃO

Segundo o dicionário Michaelis[1], uma das definições possíveis para o termo adesão é "Ato ou efeito de aderir, manifestação de apoio a uma iniciativa ou causa". No âmbito dos tratamentos de saúde, o termo adesão é superficialmente entendido como "o quanto que o paciente segue as instruções médicas". Contudo, segundo o livro da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre o tema[2], essa definição é insuficiente, pois adesão não se trata somente de seguir o que foi indicado pelo médico. A definição precisa ser mais ampla, pois a adesão ao tratamento engloba fatores socioeconômicos, questões relacionadas com o tratamento e com o paciente – sua compreensão sobre os benefícios, aceitação de uma eventual mudança no seu estilo de vida etc. -, características da própria doença, e até, eventualmente, aspectos referentes ao sistema de saúde.

Evidentemente, se uma pessoa não seguir o tratamento, os sintomas podem não ser atenuados ou a doença pode não ser curada. Mais do que isso, não aderir ao tratamento pode levar a outras consequências graves ou onerosas. Estima-se que apenas nos Estados Unidos da América (EUA) a não aderência resulte em 125.000 mortes por doenças cardiovasculares (como ataque cardíaco ou acidente vascular cerebral) a cada ano [3]. Além disso, acredita-se que até 23% das internações em casas de repouso, 10% das internações hospitalares, como Unidades de Tratamento Intensivo (UTIs) e muitas consultas médicas, exames diagnósticos e tratamentos desnecessários poderiam ser evitados se as pessoas tomassem seus medicamentos conforme orientação médica [3].

¹ Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Charqueadas - Graduando em Tecnologia de Sistemas para Internet - gabriel.zanatto2@gmail.com

² Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Charqueadas - Docente do eixo Informação e Comunicação - calebeconceicao@charqueadas.ifsul.edu.br



A adesão inadequada ao tratamento para diabetes, por exemplo, resulta em sofrimento desnecessário aos pacientes e excesso de custos para o sistema de saúde. O estudo *Cost of Diabetes in Europe - type 2* (Custo do Diabetes na Europa - tipo 2) (CODE-2) descobriu que, na Europa, apenas 28% dos pacientes tratados com diabetes obtiveram um bom controle glicêmico [4]. Nos Estados Unidos, menos de 2% dos adultos com diabetes realizam o nível completo de cuidados que foi recomendado pela *American Diabetes Association* (Associação Americana de Diabetes) [5]. A adesão incompleta aos padrões reconhecidos de cuidados é a principal causa do desenvolvimento de complicações da diabetes e no aumento dos custos individuais, sociais e econômicos. O estudo CODE-2, por exemplo, foi realizado em países com acesso quase completo a medicamentos. Ao se considerarem os países em desenvolvimento, um número menor de pacientes têm seu diabetes bem controlado, é motivo de preocupação ainda maior.

Outro exemplo seria no tratamento da hipertensão, que, apesar da disponibilidade de tratamentos de fato efetivos, estudos mostraram que em muitos países menos de 25% dos pacientes tratados com hipertensão atingem a pressão arterial ideal [6]. Por exemplo, no Reino Unido e nos EUA, apenas 7% e 30% dos pacientes, respectivamente, tiveram um bom controle de pressão sanguínea. [7]. Estima-se que a baixa adesão à terapia contribui para a falta de controle da pressão arterial em mais de dois terços das pessoas que vivem com hipertensão [8].

A adesão ao tratamento prescrito é de fato essencial para sua efetividade. No entanto, segundo o estudo publicado pelo Dr. Harvey Bale [3], apenas cerca de metade das pessoas que saem de uma consulta médica tomam o medicamento conforme prescrito. Ainda segundo ele, dentre as diversas justificativas que as pessoas dão para não aderirem ao tratamento, o esquecimento é a mais comum, seguido do não entendimento ou entendimento parcial das instruções. Um questionamento que surge é: por que as pessoas esquecem de tomar os medicamentos? Às vezes, o mecanismo psicológico de negação está em ação. Estar doente causa preocupação e ter de tomar um medicamento é um lembrete constante da doença.

Outra possibilidade seria algo relacionado ao tratamento, como possíveis efeitos colaterais, causando preocupação do paciente, resultando em uma relutância em seguir o plano terapêutico. Outras razões pelas quais a adesão a um plano de tratamento inclui o custo do tratamento, inconveniência e possíveis efeitos adversos [3].

A OMS recomenda para uma melhor adesão ao tratamento que os pacientes sejam informados, motivados e habilitados para o uso de estratégias cognitivas e de autorregulação comportamental, para desta forma lidar de maneira mais eficaz com as demandas do tratamento impostas por sua doença. Ainda segundo a OMS, um esforço contínuo está sendo feito para melhorar a provisão de informações aos pacientes, mas a motivação, que impulsiona uma boa adesão, é um dos elementos mais difíceis para o sistema de saúde fornecer a longo prazo. Embora os profissionais de saúde tenham um papel importante na promoção do otimismo, o entusiasmo e o incentivo à manutenção dos comportamentos de saúde entre os pacientes, os sistemas de saúde e as equipes de cuidados de saúde enfrentam



dificuldades em motivar constantemente pacientes com condições crônicas. Essas dificuldades, afirma o relatório da OMS, levaram a um maior interesse durante a última década no papel de programas de educação e/ou autogestão (capacidade gerenciar seus próprios medicamentos e sua respectiva posologia) baseados na comunidade e voltados para a criação e manutenção de hábitos saudáveis, incluindo a adesão às recomendações de saúde.

De fato, a não adesão a tratamentos medicamentosos, terapêuticos, nutricionais, comportamentais, etc. gera complicações não somente à saúde e bem-estar dos pacientes e de seus familiares, mas também gera custos, – tanto particulares quanto gastos públicos – com medicamentos, consultas, exames e até tratamentos adicionais, que de certa forma poderiam ser evitados com a simples ação de cumprir aquilo que propõe o tratamento inicialmente indicado.

De maneira direta, as pessoas não aderem ao tratamento de saúde, ou seja, acabam não seguindo o seu tratamento de forma efetiva, pelos mais diversos motivos, por exemplo pulando doses de medicamentos, deixando de fazer certo exercício, não seguindo uma dieta específica, etc. A utilização de tecnologias de informação e comunicação é uma forma viável de auxiliar na adesão a tratamentos de saúde pelo fato dos pacientes usualmente estarem em contato constante com equipamentos eletrônicos, como o *smartphone*. Como aplicar tecnologias de informação e comunicação para melhorar a adesão dos pacientes aos tratamentos?

De acordo com a pesquisa *Mobile Report* do mês de julho do ano de 2015, promovida pela Nielsen IBOPE, o número de pessoas que usam o *smartphone* para ter acesso à internet continuou em crescimento no Brasil e chegou a 72,4 milhões. A pesquisa aponta que o maior crescimento nos meses anteriores à pesquisa ocorreu entre adultos e idosos. O grupo a partir de 35 anos de idade, que representava 35% dos usuários de *smartphones* conectados no quarto trimestre de 2014, chegou a 38% no segundo trimestre de 2015.

Os brasileiros usam seus dispositivos móveis com frequência e para realizar atividades das mais simples às mais complexas na internet. Por exemplo, o número de internautas brasileiros que realizam pagamentos através de seu *smartphone* dobrou em um ano, passando de 21% no final de 2014 para 46% em 2015³. Dados confirmam também que 26% dos donos de *smartphone* pedem comida através de aplicativos, e 20% os utilizam para chamar táxis ou para comprar ingressos para eventos⁴. Aproximadamente 73% dos brasileiros que possuem *smartphone* não saem de casa sem ele e, para os jovens, é o item mais importante a ser levado a um evento, à frente de documentos e dinheiro⁵.

No final de 2014 o Brasil já era o sexto mercado mundial de *smartphones*, superado apenas por China, EUA, Índia, Japão e Rússia, de acordo com pesquisa do eMarketer. Isso pode ser visto também no nosso dia a dia, no qual, independentemente de pesquisas, pode-se notar que o aumento no uso de *smartphones* é um caminho sem volta, e que boa parte das tarefas usuais podem ser feitas usando um

³ Dados de dezembro de 2015, de acordo com pesquisa realizada pela parceria MercadoPago/IPSOS.

⁴ Dados de setembro de 2015 de acordo com pesquisa Panorama *Mobile Time/Opinion Box: M-commerce* no Brasil

⁵ Dados de junho de 2013, de acordo com pesquisa realizada de forma global pela Symantec



smartphone ou, no mínimo, podem ser otimizadas por ele. Aplicativos para dispositivos móveis já são utilizados para fazer compras, solicitar serviços, para realizar comunicação, buscar informações e notícias, pagar contas, pesquisar, auxiliar na locomoção, lembrar de eventos e aniversários, além de muitas outras possibilidades que um *smartphone* oferece [9].

Porém, da mesma forma que se avança nas mais diversas áreas de uso do *smartphone*, a área de saúde e, mais especificamente, o acompanhamento de tratamentos de saúde, carece de aplicativos que permitam a otimização destas atividades, como por exemplo, um aplicativo que lembre o horário do medicamento, registre os sintomas de um tratamento e auxilie no entendimento do receituário, conforme indica a OMS. O objetivo desse trabalho é explorar o nicho de aplicação de *smartphones* e *internet* para a área de saúde e adesão a tratamentos médicos.

O objetivo do presente trabalho é fornecer um aplicativo de celular que notifica a hora correta de ingerir um medicamento, garantindo a adesão ao tratamento de saúde e seu acompanhamento. Ele está organizado da seguinte forma. A seção II descreve os principais trabalhos relacionados à presente proposta. Na seção III são descritas as funcionalidades principais, as funcionalidades desejáveis e os resultados parciais obtidos. A seção IV refere-se aos resultados obtidos em uma pesquisa com profissionais da área de saúde e aos resultados já obtidos no desenvolvimento do mesmo. A seção V contém as conclusões, atividades em andamento e trabalhos futuros.

2 APLICATIVOS CORRELATOS

Os aplicativos aqui relacionados foram selecionados utilizando o motor de busca da loja de aplicativos do Google⁶, pelo fato de que planeja-se distribuir o aplicativo, em um primeiro momento, somente para a plataforma Android. A pesquisa realizada utilizou o termo: "lembrete de remédios", por ser a principal funcionalidade proposta neste trabalho, e a análise delimitou-se aos 10 primeiros resultados, utilizando-se do filtro de classificação "4 Estrelas ou mais".

A. Aplicativos relacionados

1) *Medisafe Lembrete de medicação - por Medisafe*: É um aplicativo que, segundo os desenvolvedores, possui a capacidade de gerenciar remédios para diversas condições complexas de saúde. Possui os recursos: lembrete de medicamentos, registro de medicamentos ingeridos, registro de medições de índices de saúde, lembrete para reabastecimento de estoque de medicamentos, compartilhamento de relatórios da medicação, compatibilidade com dispositivos *AndroidWear* e a capacidade de gerenciar mais de um perfil de paciente. De acordo com as resenhas dos usuários, o aplicativo não permite efetuar o reagendamento dos horários de medicação em caso de atraso.

2) *Alarme e lembrete de remédio - por caiocrol*: É um aplicativo bastante simples na aparência. Segundo sua descrição oficial, possui as funcionalidades de alarme, lembrete de remédio, lembretes em geral, mudar o título do lembrete, anotações e destaque automático em cores para os lembretes de

⁶ Google Play. Acessível em <https://play.google.com/store?hl=pt BR>



acordo com o dia de agendamento. O aplicativo, apesar de atender aos critérios da busca, e da descrição oficial, o aplicativo não apresenta grandes diferenciais em relação a um aplicativo de alarmes nativo do sistema operacional Android, e, portanto, não foi considerado correlato a este trabalho.

3) *CUCO: Lembrete de medicamentos e cuidados de saúde - por CUCO Health*: Segundo os desenvolvedores, auxilia na gestão de medicamentos para diversas doenças. Possui os recursos de lembrete de medicamentos, registro de medicamentos ingeridos, mensagens e dicas sobre tratamentos, capacidade de gerenciar mais de um perfil de paciente e lembrete para reabastecimento de estoque de medicamentos. Identificaram-se os problemas de baixo volume de alarme e impossibilidade de trocá-lo, como também problemas na funcionalidade que gerencia os medicamentos para outros pacientes em um mesmo celular.

4) *Hora do remédio! - por JMSoft Brazil*: É um aplicativo sem muitas informações por parte dos desenvolvedores e com aparência simples. Não possui listagem oficial de funcionalidades e nem maiores dados e explicações sobre o aplicativo. Permite manter um registro de estoque e histórico de medicamentos, porém identificaram-se problemas de inconsistências de registro quando há mais de uma medicação agendada para o mesmo horário, e pelo menos um deles não é notificado.

5) *Lembrete de medicamentos - por MyTherapy*: Segundo sua descrição oficial, serve para ajudar pacientes que estejam tomando medicamentos para diversas doenças. Possui as funcionalidades de lembrete de medicamentos, registro de medicamentos ingeridos, registro de efeitos colaterais e registro de medições de índices de saúde. Identificaram-se problemas de baixo volume de alarme e de certa dificuldade ao tentar definir o intervalo de tempo.

6) *Dr.bip - Lembrete de Remédio - por Dr.bip*: É um aplicativo que, segundo os desenvolvedores, serve para lembrar a hora de ingerir o medicamento e facilitar a relação entre médico e paciente. Possui as funcionalidades de lembrete de medicamentos, registro de medicamentos ingeridos e a possibilidade do médico enviar o receituários ao paciente, ou seja, facilitando a inserção dos medicamentos na lista de lembretes do aplicativo. Identificou-se os problemas de usuários que não receberam a devida notificação do horário do medicamento e alguns travamentos ao realizar tarefas no aplicativo.

7) *Consulta de Remédios, Bula, Medicamentos, Posologia - por MEDiD*: É um aplicativo que, segundo os desenvolvedores, serve principalmente para adquirir informações sobre o medicamento a partir do código de barras e também permite criar lembretes de horário para estes medicamentos. Possui a funcionalidade de lembrete de medicamentos, leitura de código de barras e *QR Code* para acesso as informações contidas na bula digital do medicamento específico. Identificou-se os problemas de usuários que não receberam a devida notificação do horário do medicamento e da impossibilidade de pesquisar o medicamento por nome.

8) *Alerta Medicação - por Power Desenvolvimento Tecnológico*: É um aplicativo que segundo os desenvolvedores, serve para qualquer tipo de medicamento. Conta com menos recursos e aparência simples. Possui as funcionalidade de lembrete de medicamentos e de alerta sonoro e visual.



Identificaram-se os problemas da falta de um registro de medicamentos ingeridos, da falta de lembretes com tempo definido, ou seja, que contenha data final, notificação comum que se mistura às notificações de mensagens, por exemplo.

9) *Hora da Pílula - por Bayer AG*: É um aplicativo sem muitas informações por parte dos desenvolvedores. Nota-se que o mesmo serve para lembrete e acompanhamento somente sobre pílulas anticoncepcionais assim como o ciclo menstrual. O aplicativo não se encaixa no perfil de trabalho correlato pois é definido com foco muito menor, atendendo somente a um medicamento específico.

10) *Caixa de Remédios - por Ambiente-Medicamento*: É um aplicativo que, segundo os desenvolvedores, serve para organizar seus medicamentos e emitir lembretes dos horários de ingeri-los, assim como informações facilitadas dos medicamentos a partir do código de barras. Possui as funcionalidade de lembrete de medicamentos, registro de medicamentos ingeridos, pesquisa por nome e código de barras, informações facilitadas sobre o medicamento, assim como suas restrições de uso e a capacidade de gerenciar mais de um perfil de paciente. Identificou-se os problemas de fechamento inesperado do aplicativo ao acessar a câmera, impossibilidade de editar a atividade de ingerir um remédio, erros de duplicação no alarme, falta de backup ou compartilhamento, por exemplo.

B. Comparação entre os aplicativos

Na Tabela 1 é apresentado um comparativo entre as funcionalidades abrangidas pelos aplicativos correlatos que são desejáveis para esse trabalho. Note que nenhum deles apresenta as funcionalidades de acesso restrito e marcação de medicamento como importante, ambos essenciais como já discutido anteriormente. Além disso, nenhum dos trabalhos correlatos contempla todas as demais funcionalidade listadas, sendo o aplicativo My Therapy o mais completo encontrado com os critérios de busca aplicados.



Tabela 1. Comparativo dos aplicativos correlatos

	Lembrete de Procedimentos	Instruções adicionadas pelo médico	Registro de procedimentos realizados	Registro de efeitos colaterais e sintomas	Registro de medições e índices de saúde	Acesso restrito	Flag de medicamento importante
Medisafe	✓	-	✓	-	✓	-	-
Dr.CUCO	✓	-	✓	-	-	-	-
Hora do Remédio!	✓	-	✓	-	-	-	-
My Therapy	✓	-	✓	✓	✓	-	-
Dr.bip	✓	✓	✓	-	-	-	-
MEDiD	✓	-	-	-	-	-	-
Alerta Medicação	✓	-	-	-	-	-	-
Caixa de Remédios	✓	-	✓	-	-	-	-

3 SOLUÇÃO PROPOSTA

Algumas das principais barreiras descritas no livro da OMS sobre a adesão [3] são: a falta de informações e habilidades, que pertencem à autogestão; dificuldade de motivação e auto eficácia; e falta de suporte para mudanças comportamentais. Essas barreiras foram especialmente significativas para as intervenções destinadas a mudar hábitos e/ou estilos de vida, mas também afetaram o uso da medicação.

As mudanças globais na prestação de serviços de saúde e a redução dos orçamentos de saúde também contribuíram para a necessidade dos pacientes se tornarem mais capazes de gerenciar seus próprios tratamentos. O desenvolvimento de intervenções de autogestão destinadas a melhorar a motivação e a adesão, com base nas melhores evidências disponíveis, ajudará a preencher essa necessidade.

Este trabalho busca, portanto, ajudar pacientes, familiares e cuidadores a gerir o tratamento de saúde, garantindo assim a efetividade na sua adesão. O produto final do mesmo será um sistema dotado



de um aplicativo de celular – primeiramente destinado aos sistemas operacionais baseados em Android - que visa informatizar e otimizar o acompanhamento dos pacientes pelo profissional de saúde, auxiliando no que for possível para o paciente na sua motivação e adesão do tratamento, e que também dispõe de um *website* para acompanhamento pelos profissionais de saúde.

Nenhum dos aplicativos correlatos mencionados aborda a questão da adesão diretamente. As soluções propostas são superficiais e não exploram todo o potencial que um *smartphone* tem de ajudar nessa área. O projeto proposto neste documento tem esse diferencial: o elevado foco na adesão ao tratamento, buscando combater as principais causas da má adesão ou adesão incompleta conforme já foi descrito neste documento. Tal objetivo se dá por meio da promoção da cooperação entre o profissional de saúde, os familiares e o próprio paciente, buscando o sucesso no tratamento do mesmo. A seguir é apresentada a lista de funcionalidades pensadas para o aplicativo proposto neste trabalho.

A. Funcionalidades Principais

1) *Lembrete de procedimentos*: Essa funcionalidade faz o uso de alarme, vibração, e notificação para lembrar ao paciente do horário de realizar qualquer procedimento médico, que lhe foi prescrito. Ingerir um ou mais medicamentos, aferir algum índice de saúde, praticar exercício, beber água, pegar sol, são alguns exemplos disso. Além disso na própria notificação será possível demarcar a atividade como cumprida, não cumprida ou mesmo adiar por alguns minutos.

Esse recurso atua na parte de evitar o esquecimento, que segundo o livro é o principal culpado da má adesão ao tratamento.

2) *Instruções adicionadas pelo profissional de saúde*: Essa funcionalidade levanta a possibilidade de que o próprio profissional de saúde indique o receituário a ser seguido, automatizando a criação de lembretes e evitando erros de entendimento no respectivo tratamento de saúde. Conta com dados do médico, do paciente, quantidade, dosagem e horário para ingerir cada medicamento, assim como aviso de recebimento.

Esse recurso atua na aproximação entre profissional de saúde e paciente assim como aumenta o entendimento do tratamento por parte do paciente. Também atua na parte de segurança e privacidade, pois tem que garantir que o receituário chegue ao corretamente ao paciente e a somente ele.

3) *Registro de procedimentos realizados*: Trata-se de um histórico completo que conta com os procedimentos realizados com sucesso e não realizados, horário em que foi realizado e uma breve descrição do mesmo.

Esse recurso atua na parte de evitar o esquecimento, pois serve de base ao profissional de saúde saber o quanto o paciente de fato cumpre com as atividades propostas, podendo assim cobrar o cumprimento das mesmas.



4) *Registro de efeitos colaterais e sintomas*: A funcionalidade permite ao usuário indicar de forma fácil qualquer sintoma ou efeito colateral que venha a sentir. Conta com horário do ocorrido, descrição, temperatura, nível de dor e humor.

Esse recurso atua na parte de garantir maior motivação e interação do paciente, pois segundo o livro, uma das formas de motivar o mesmo é tornando-o atuante no próprio tratamento, fazendo ele sentir-se responsável pelo seu próprio bem-estar.

5) *Registro de medições de índices de saúde*: Mantém um registro das diversas medições de índices de saúde a que o paciente deve ser submetido. Conta com horário da medição, descrição, valor medido e gráfico sobre os dados registrados. Guarda medições de glicemia, pressão sanguínea, peso, temperatura entre outros.

Esse recurso atua na parte de evitar o esquecimento, pois essas medições, assim como medicamentos devem ser diárias, e são extremamente necessárias para uma boa manutenção do tratamento.

6) *Acesso identificado e restrito*: Essa funcionalidade fornece a segurança e privacidade necessária que dados relacionados a saúde carecem. Além de garantir que o receituário chegue ao paciente certo. Conta com um sistema de *login* e senha.

Esse recurso atua na área de segurança da informação, para proteger dados privados de saúde, assim como dados pessoais.

7) *Flag de medicamento importante ou reagendar*: Essa funcionalidade permite a classificação de algum medicamento como "importante" que significa, que caso o medicamento não for ingerido, o profissional de saúde e algum familiar definido como responsável será notificado. A Flag "reagendar" por sua vez, classifica os medicamentos que precisam seguir um intervalo de tempo padrão, por exemplo antibiótico, e que se atrasados, os próximos lembretes deste medicamento devem ser igualmente deslocados.

Esse recurso atua na parte de evitar o esquecimento, e principalmente dar a devida importância a ingestão de determinado medicamento que, por sua vez, não pode de maneira alguma ser adiado ou incumprido e caso seja, terá que reagendar as próximas doses. Evitando assim efeitos indesejáveis e até alguma piora significativa no quadro de saúde do paciente.

B. Funcionalidades Desejáveis

A seguir serão descritas funcionalidades a serem integradas ao sistema proposto. São consideradas desejáveis porque não comprometem a característica geral do sistema, e serão implementadas desde que não comprometam o desenvolvimento das funcionalidades principais.



1) *Geolocalização*: Corresponde a um lembrete para evitar o distanciamento entre o paciente e o medicamento. Por exemplo, se o paciente ingere o medicamento em casa, no momento que se distancia do local, será notificado na tentativa de alertá-lo se ele levou consigo o medicamento.

Essa funcionalidade promove a adesão ao tratamento, pois evita o não cumprimento por não estar com o medicamento em mãos.

2) *Formas/Cores para cada medicamento*: Corresponde a uma base para escolher, a partir de uma lista pré-definida, qual o formato e a cor aproximados de cada medicamento, forma esta que será apresentada na notificação do medicamento.

Essa funcionalidade atua de forma a tornar o paciente capacitado a administrar seus próprios medicamentos e também amplia a facilidade e a simplicidade dos lembretes, pois ajudará na identificação de qual medicamento deve ser ingerido, evitando confusões.

3) *Lembrete do pedido para receitas controladas*: Corresponde a um lembrete, que notifica com até sete dias de antecedência - tempo de carência praticado na maioria dos postos de saúde da família, aos quais boa parte da população é submetido – o pedido de uma nova receita controlada, que geralmente tem no máximo 3 meses de validade.

Essa funcionalidade atuará na área de garantir a adesão, pois lembrará a hora de solicitar a nova receita, evitando assim que o paciente fique sem os medicamentos necessários ao seu tratamento.

4) *Lembrete de compra de medicamentos*: Corresponde a um lembrete que avisa ao paciente assim que algum medicamento estiver a ponto de acabar, quantidade esta que será obtida do próprio paciente, no momento em que ativa este lembrete.

Essa funcionalidade atua na área de garantir a adesão, pois notifica a hora de adquirir mais unidades de algum medicamento, evitando assim que o paciente fique sem os medicamentos necessários ao seu tratamento.

5) *Lembrete de consultas e exames*: Corresponde a um lembrete que avisará ao paciente a data e hora para a realização de suas consultas e exames, assim como suas restrições (horas de jejum, primeira urina do dia, levar consigo determinado documento, etc.).

Essa funcionalidade atua na área de evitar o esquecimento, evitando que o paciente perca as datas dos eventos citados, auxiliando assim o cumprimento do tratamento de saúde e a adesão.

6) *Informações sobre os medicamentos*: Serão fornecidas informações, como a bula eletrônica do medicamento, a partir do código de barras e/ou *QR Code*. Também poderão ser fornecidas informações facilitadas, contraindicações e restrições.

Essa funcionalidade facilita o acesso a informações sobre o medicamento, tornando o paciente mais confiante sobre o próprio tratamento.



7) *Compras de medicamentos no aplicativo*: Corresponde com a possibilidade de realizar compras diretamente no aplicativo, eventualmente precisará de alguma integração com farmácia *online* e serviço de entrega.

Essa funcionalidade atuará na tentativa de diminuição de custos relativos aos medicamentos assim como a praticidade ao adquirir os mesmos.

8) *Acompanhar mais de um perfil de paciente*: A partir desta funcionalidade será possível o acompanhamento dos perfis dos pacientes pelos seus familiares e/ou cuidadores, inclusive será possível gerenciar mais de um destes respectivos perfis.

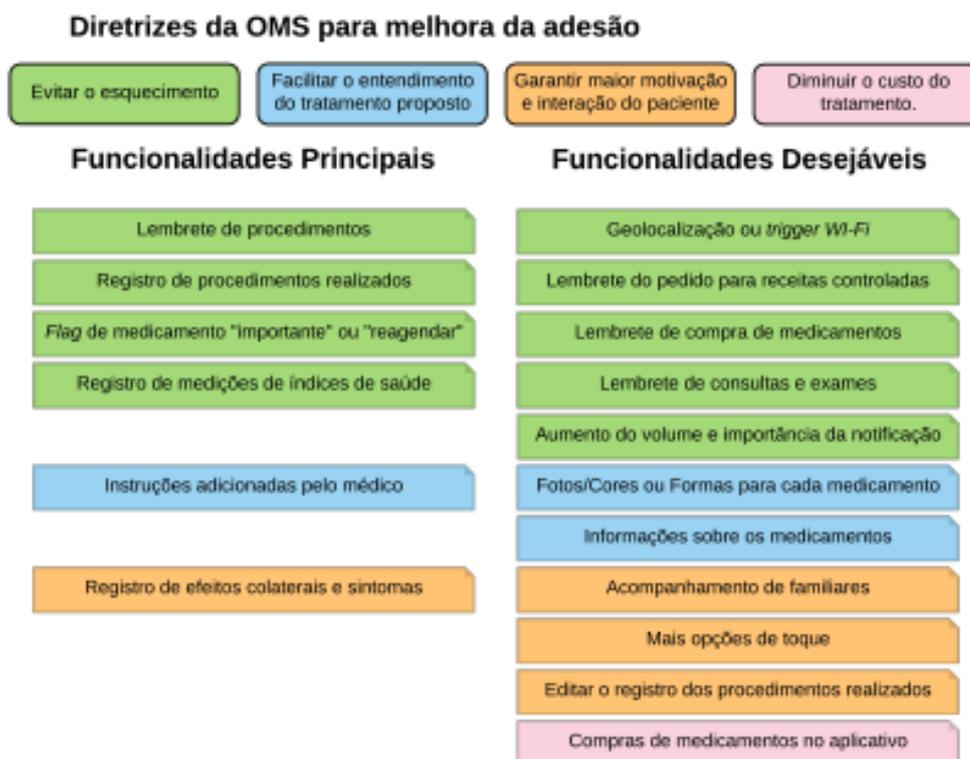
Essa funcionalidade atua na área da motivação do paciente, pois irá criar um grupo de cuidados. Assim como facilita ao cuidador gerir seus diversos pacientes.

9) *Editar histórico de medicamentos ingeridos*: Corresponde com a possibilidade de editar o registro de procedimentos feitos. Resolve por exemplo a situação de um medicamento que foi ingerido, porém o lembrete do mesmo não foi marcado como realizado, assim como o inverso. Quando algum registro for alterado, o atributo 'editado' será marcado como 'true', ou seja, um indicador que o mesmo foi editado.

Essa funcionalidade atua como uma ferramenta que possibilita a correção de algum registro que foi registrado de forma errada.



Figura 1: Relação funcionalidades vs. diretrizes descritas pela OMS



C. Quadro Associativo

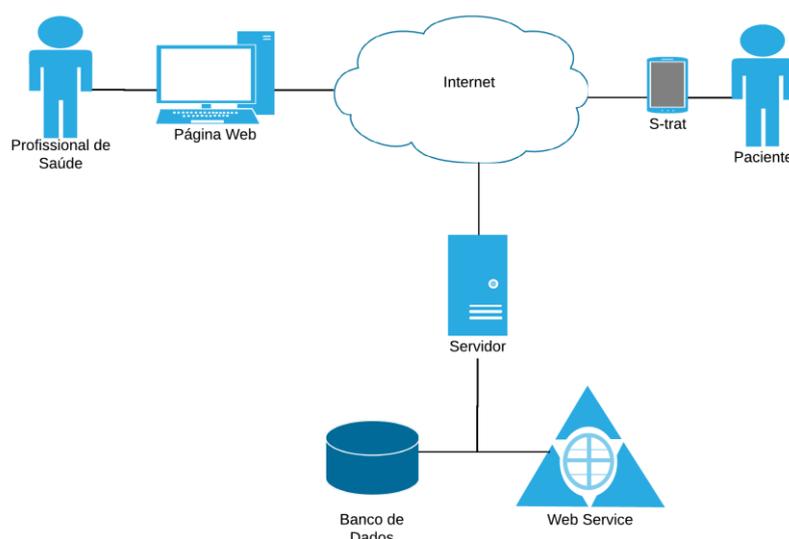
Na Figura 1 é apresentada uma associação entre as funcionalidades principais e desejáveis de acordo com as diretrizes pró adesão descritas no livro da OMS sobre o tema. Cabe ressaltar que "Evitar o esquecimento" não é, de fato, uma das diretrizes para melhorar a adesão apontada pela OMS, mas é mencionada como a principal causa da não adesão.

D. Estrutura do Sistema e Ferramentas Empregadas

Nesta seção são apresentadas as ferramentas que foram utilizadas no desenvolvimento do sistema. Para todos os componentes, foi utilizada a plataforma GitHub para versionamento de código. Na Figura 2 é apresentado uma ilustração da visão geral da arquitetura do sistema.



Figura 2: Visão geral do sistema



1) *Servidor*: Na parte do servidor foi utilizada a linguagem de programação PHP para desenvolver uma API REST em conjunto com banco de dados MySQL. Neste módulo está sendo tratado o processamento e o direcionamento das rotas que dados e requisições seguem, tanto de entrada como de saída. Ambas as ferramentas foram escolhidas por que o cumprem com o que é necessário para o pleno funcionamento do sistema. A ferramenta escolhida para o desenvolvimento deste módulo foi o *Php Slim Microframework*⁷ que foi escolhido principalmente por ser simples e objetivo, além de fornecer os meios necessários para o desenvolvimento do *web service*.

2) *Página Web*: Já na parte destinada ao profissional de saúde, foram utilizadas as tecnologias HTML para marcação dos elementos na página, CSS para folhas de estilo, AJAX para comunicação assíncrona com o servidor e a biblioteca JQuery da linguagem JavaScript para manipulação dos elementos no lado cliente. Neste módulo são tratadas as funcionalidades específicas para o profissional de saúde citadas no diagrama de caso de uso da Figura 3. Para o desenvolvimento deste módulo foram utilizados o *Framework Bootstrap*⁸, que torna prático o uso das tecnologias descritas anteriormente, além de oferecer interfaces limpas e responsivas. E o *add-on PHP-View*⁹ para a Ferramenta *Slim*, que faz a renderização da resposta utilizando o *view* gerado anteriormente.

3) *Aplicativo*: A parte destinada ao paciente foi desenvolvida para a plataforma do sistema operacional Android, utilizando a linguagem de programação Java e a linguagem de marcação XML, utilizando como ferramenta a IDE Android Studio. Neste módulo são tratadas as funcionalidades

⁷ Disponível em "<https://www.slimframework.com/>"

⁸ Disponível em "<https://getbootstrap.com/>"

⁹ Disponível em "<https://github.com/slimphp/PHP-View>"



específicas para o paciente citadas nos diagramas de caso de uso 4 e 5. O menu suspenso foi construído utilizando um *Float Action Button* integrado à biblioteca *MaterialFabSpeedDial*¹⁰, que foi escolhida por seguir o padrão do *Material Design*¹¹ e também por sua facilidade de implementação.

Figura 3: Casos de uso relacionados ao profissional de saúde

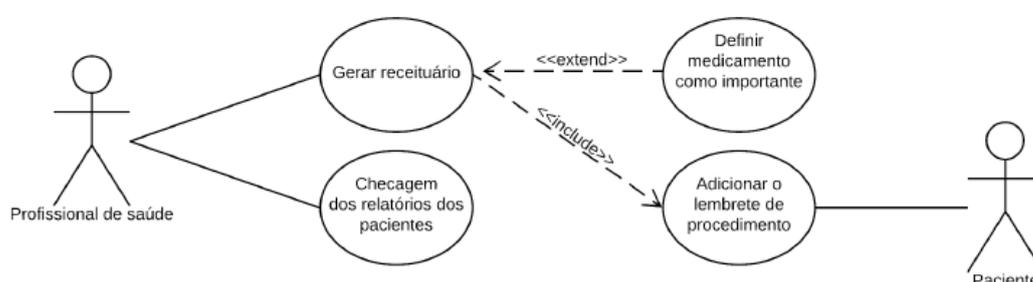


Figura 4: Casos de uso relacionados ao lembrete de procedimento

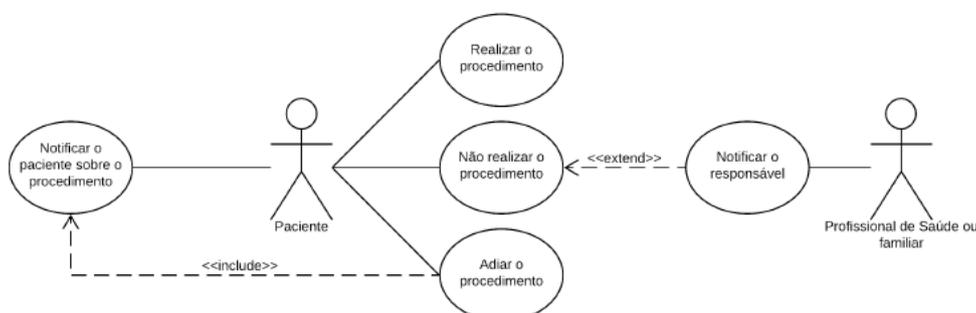
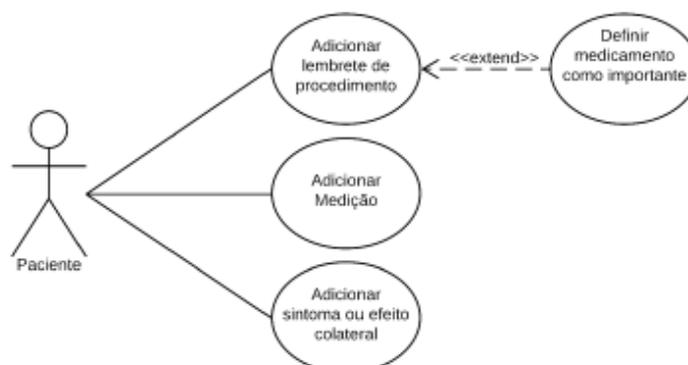


Figura 5: Casos de uso relacionados ao paciente



¹⁰ Disponível em "<https://github.com/kobakei/MaterialFabSpeedDial>"

¹¹ Disponível em "<https://material.io/design/introduction/>"



5 RESULTADOS

Para validar a utilidade do sistema proposto e a disposição à sua utilização, foi realizada uma pesquisa com profissionais de áreas de potencial interesse no uso do sistema: medicina, enfermagem, fisioterapia e nutrição. Apesar do número considerável de convites, apenas 9 profissionais responderam ao questionário proposto. Os resultados são apresentados a seguir.

Todos os profissionais responderam ter acesso à internet em seus locais de trabalho. Apesar disso, menos da metade deles (4 profissionais) disseram fazer uso de prontuários digitais, enquanto uma maioria faz uso de prontuários em papel (6 profissionais) e/ou confiam na memória do paciente e nos dados apresentados por eles em anamnese (5 profissionais).

Nenhum dos profissionais entrevistados classificou como alto o grau de adesão de seus pacientes. Cinco deles consideram suficiente o grau de adesão dos pacientes, enquanto dois deles considera baixo. Os demais profissionais optaram por não responder a esse item.

Indagados sobre as principais causas para a não-adesão ao tratamento oferecido, os profissionais indicaram a negação da doença e complexidade do tratamento como principais (5 profissionais). Esquecimento, efeitos colaterais e custos do tratamento foram apontados logo a seguir em ordem de relevância (3 profissionais).

A grande maioria dos entrevistados (8 dos 9 profissionais) declarou desconhecer programas de computador, sites ou aplicativos voltados ao auxílio no acompanhamento de tratamentos de saúde. Ao mesmo tempo, 6 deles classificaram como altamente provável a indicação de um aplicativo para acompanhamento como o S-trat. Por fim, os profissionais apontaram como funcionalidades mais relevantes para um sistema como esse o lembrete de medicamentos e procedimentos (todos os profissionais), seguidas do registro de efeitos colaterais e envio de receituário a partir do consultório (5 profissionais).

Apesar da dificuldade de conseguir voluntários para responder à pesquisa, as respostas fornecidas permitem fazer conjecturas quanto à relevância do sistema proposto. Por exemplo, a conectividade não parece ser um empecilho à adoção de um sistema como o S-trat; mais do que isso, há uma inclinação ao uso e recomendação profissional de uma ferramenta como a proposta nesse trabalho.

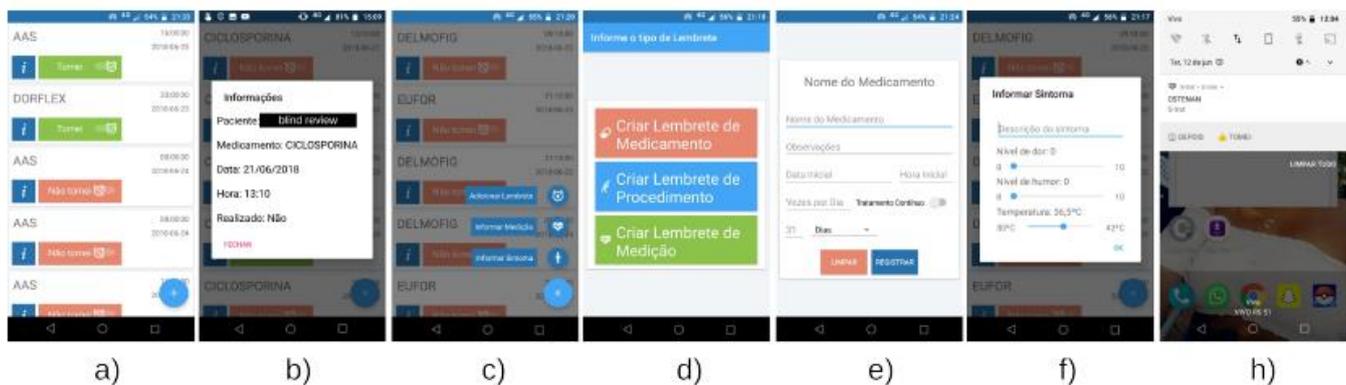
Nesse sentido, o S-trat está em franco desenvolvimento, e algumas das funcionalidades da parte do aplicativo móvel são apresentadas nas capturas de tela da Figura 6, explicadas a seguir:

- a) **Tela Inicial:** mediante login, o usuário é direcionado à esta tela, que mostra as tarefas indicadas para o dia.
- b) **Modal Informativa do Lembrete:** ao tocar no botão "i", uma janela apresenta as informações do lembrete.



- c) **Menu Suspenso:** ao tocar no botão "+", o menu suspenso com algumas das principais ações do aplicativo é apresentado.
- d) **Escolha do tipo de Lembrete:** ao tocar na opção do menu suspenso, o usuário pode escolher o tipo do lembrete a ser criado.
- e) **Adição de lembrete de Medicamento:** tela com o formulário para inserção de lembrete de medicamento.
- f) **Modal de Informar Sintoma:** acessível pelo menu suspenso, apresenta um formulário onde o usuário informa o que está sentindo.
- g) **Notificação:** Todos os registros de atividades são notificados a seu tempo para o usuário do sistema.

Figura 6: a) Tela Inicial; b) Modal Informativa do Lembrete; c) Menu Suspenso; d) Escolha do tipo de Lembrete; e) Adição de lembrete de Medicamento, f) Modal de Informar Sintoma, h) Notificação de procedimento



5 CONCLUSÃO ES E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho foi apresentado o S-trat, um sistema web voltado ao gerenciamento de tratamentos de saúde. Planejado segundo as diretrizes e considerações da OMS para o tema, o sistema possui funcionalidades que exploram o uso do smartphone como utilitário de monitoramento. Apresenta funcionalidades para indicar ao paciente as atividades do tratamento proposto, como também registrar o cumprimento dessas e eventuais sintomas. Tais funcionalidades foram classificadas como mais relevantes em entrevista questionário respondido por alguns profissionais.

O sistema S-trat encontra-se em fase de desenvolvimento, com cerca de 70% das funcionalidades essenciais previstas já implementadas. Acredita-se que, quando concluído, o sistema pode atender às expectativas de aumentar a adesão aos tratamentos de saúde, e assim contribuir para a efetividade dos tratamentos de saúde.



6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos poucos profissionais de saúde que gentilmente se dispuseram a responder ao questionário de pesquisa.

Como trabalhos futuros planeja-se concluir a implementação das funcionalidades essenciais previstas para o sistema, bem como incluir as funcionalidades desejáveis. Tão logo as funcionalidades principais estejam concluídas, deseja-se aplicar o sistema no acompanhamento de pacientes reais voluntários, de maneira a aferir a efetividade do seu uso proposto.

REFERÊNCIAS

- [1] Michaelis, "Dicionário Eletrônico Michaelis," 2012, acessível em: <http://www.michaelis.uol.com.br/moderno/portugues>. Acesso em: Dezembro 2017.
- [2] SABATÉ, E., *Adherence to long-term therapies: evidence for action*. Geneva 27, Switzerland: World Health Organization, 2003, acessível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42682/1/9241545992.pdf>. Acesso em: Outubro 2017.
- [3] BALE, Harvey, "How the pharmaceutical industry can help in enhancing adherence to long-term therapies," in *Adherence to long-term therapies: evidence for action*. Geneva 27, Switzerland: World Health Organization, 2003, pp. 156–157.
- [4] LIEBL, A. et al, "Costs of type 2 diabetes in germany. results of the code-2 study," *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, no. 126, pp. 585–589, 2001.
- [5] BECKLES, GL. et al, "Population-based assessment of the level of care among adults with diabetes in the u.s. diabetes care," pp. 1432–1438, 1998.
- [6] BURT, VL. et al, "Prevalence of hypertension in the us adult population. results from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1991," pp. 305–313, 1995.
- [7] HELLER, RF. et al, "Blood pressure measurement in the united kingdom heart disease prevention project," pp. 235–238, 1978.
- [8] NHLBI - NIH, "The sixth report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure," Bethesda, MD, USA, 1997.



[9] OPUS SOFTWARE, "Estatísticas de uso de celular no brasil," 2016, acessível em: www.opus-software.com.br/estatisticas-uso-celular-brasil. Acesso em: Novembro 2017.