NEAR FIELD COMMUNICATION APLICADO NO CUIDADO À PESSOA COM DEMÊNCIA

Fabiano de Siqueira Freitas

Arquiteto de *software* do Centro de Análises de Sistemas Navais. Mestre em Ciências em Sistemas e Computação (SE-8/IME).

E-mail: fabsiqueira@gmail.com

Ricardo Choren Noya

Professor Associado do Departamento de Engenharia de Computação e Vice Coordenador do Programa de Pós-graduação em Sistemas e Computação do Instituto Militar de Engenharia (SE-8/IME). Doutor em Informática (PUC-RJ). E-mail: choren@ime.br

RESUMO

De acordo com a *Alzheimer Disease International* (ADI), em 2015 foi estimado o número de 48 milhões de pessoas com demência em todo o mundo, sendo que este número pode chegar a 130 milhões em 2050. Simultaneamente, a necessidade de soluções que auxiliem o tratamento e acompanhamento dessas pessoas se torna mais evidente. O fato é que esta estimativa representa um alto impacto para os cuidadores de pessoas com demência. Na verdade, um cuidador, ou assistente de cuidados, pode ter a tarefa de assistir muitas pessoas com demência, o que requer tempo e atenção. Para que o melhor cuidado possa ser oferecido, o cuidador precisa de informações sobre seus pacientes, e estas, muitas vezes, são incompletas e inconsistentes, registradas apenas em cadernos e cartões diários. Este artigo aborda o desafio de utilizar a tecnologia *Near Field Communication* (NFC) associada a dispositivos móveis como uma poderosa fonte de informações para auxílio no tratamento de pessoas com demência. A capacidade de armazenamento destas informações em etiquetas NFC é avaliada e técnicas de otimização desta capacidade são estabelecidas e incorporadas a um aplicativo para dispositivos móveis que terá o papel de facilitador da interação entre o cuidador e as informações sobre a pessoa com demência.

Palavras-chave: Alzheimer; Demência; NFC; Informação; Dispositivos móveis.

ABSTRACT

According to the *Alzheimer's Disease International* (ADI) in 2015 was estimated the number of 48 million people with dementia worldwide, and this number could reach 130 million in 2050. Simultaneously, the need for solutions that enable treatment and monitoring of those people becomes more evident. Among other facts, this estimate represents a high impact for carers who care for people with dementia. In fact, a Caregiver, or Care Assistant, may have the task of assisting many people with dementia, which requires time and attention. For the best care can be provided, the Caregiver needs information about their patients, which can often be incomplete and inconsistent, recorded in notebooks and diary cards. This paper discusses the challenge of using NFC (Near Field Communication) associated with mobile devices as a powerful background information to assist in the care of people with dementia. The storage capacity of this information on NFC tags is evaluated and technical optimization of this capacity are established and incorporated into an application for mobile devices that will have the role of facilitating the interaction between the caregiver and the information about the person with dementia.

Keywords: Alzheimer; Dementia; NFC. Information; Mobile devices.

1. INTRODUÇÃO

A principal causa de demência é o dano ao cérebro provocado por certas doenças ou por uma série de pequenos derrames cerebrais que possam ocorrer na pessoa. A ABRAZ (2014a) afirma que, dentre os principais tipos de demência, a Doença de Alzheimer é a forma mais comum, com 62% dos diagnósticos (ANCIENT *et al.*, 2013). Wherton e Monk (2008) já alertavam que uma em cinco pessoas acima de 80 anos e uma em vinte pessoas com mais de 65 anos sofriam de algum tipo de distúrbio de comportamento. De acordo com Wimo e Prince (2010) e Maiden *et al.* (2013), em 2010, o número de pessoas com demência foi estimado em torno de 35 milhões em todo o mundo e a ADI (2016) estima que em 2016 este número já tenha atingido 48 milhões, com a previsão de chegar a cerca de 130 milhões de pessoas até 2050.

Em fases mais avançadas da Doença de Alzheimer, quando os sintomas passam a ser mais evidentes, o confronto com prejuízos que interferem na autonomia é mais presente. Alguns pacientes necessitam de monitoramento constante para evitar exposição a situações diversas. Wherton e Monk (2008) enfatizam que o cuidado a um paciente com estas características não é uma tarefa trivial. Em complemento, a ABRAZ (2014c) cita que, por muitas vezes, a família do paciente utiliza serviços de cuidadores ou de uma equipe de profissionais de saúde e afirma que, quando encontrada uma forma de contornar as dificuldades apresentadas no cuidado e no trato à pessoa com Alzheimer, esta se mantém estável por um longo período. No entanto, é importante que os cuidadores utilizem estratégias sistemáticas, que funcionem sempre da mesma maneira. O trabalho do cuidador se inicia com tarefas relativamente complexas e progride ao mesclar a prestação de assistência em curso com as atividades mais fundamentais da vida diária do paciente, além de lidar com as mudanças de personalidade e distúrbios comportamentais (WHERTON; MONK, 2008).

Somada a rotina ao fato de que um cuidador se dedica a diversas tarefas, seja no cuidado de outros pacientes, como em qualquer outra atividade de seu cotidiano, é factível concluir que as informações devem possuir o maior número de detalhes possível e, como exposto por Bravo *et al.* (2008), relatos sobre os incidentes sofridos pelos pacientes portadores de demência, frequente-

mente, não eram reportados de maneira adequada, além de que se deve considerar que, ao longo do tempo, o cuidador pode ser substituído e, com isso, informações importantes acerca do paciente podem ser perdidas. Nesse contexto, a gestão da informação, seu acesso e recuperação histórica devem ser oferecidos de maneira prática e fácil.

Estudos existentes apontam a necessidade do acesso à informação sobre a pessoa com demência (WHERTON; MONK, 2008) e o seu estado de saúde. Bravo *et al.* (2008) apresentaram um trabalho que expunha uma solução que adaptava o uso de NFC à rotina de cuidadores de pacientes com a doença de Alzheimer. Contudo, no tocante à aplicabilidade do NFC, sua pesquisa se limitou ao registro de incidentes ocorridos com os pacientes. Morak *et al.* (2009) realizaram um estudo de como a tecnologia NFC poderia ser a chave para a aquisição de dados na pesquisa clínica.

Este artigo vislumbra, a título de contribuição, uma solução que possibilite o acesso à informação sobre o paciente sempre e onde necessária e que, ao mesmo tempo, permita a gestão desta informação. Cogita-se a associação da tecnologia NFC com dispositivos móveis na disponibilização desta informação, de modo que possa ser acessada de maneira simples e direta. Adicionalmente, idealiza-se um modelo de composição de armazenamento da informação de diferentes tipos em associação com meios que tornem esta segura e confidencial, além da técnica de como estender a capacidade de armazenamento da informação em etiqueta NFC.

Em termos estruturais, na seção 2 do artigo são apresentados os pontos que levam a aplicabilidade do NFC em benefício da pessoa com demência. Na seção 3, serão abordadas as técnicas elaboradas para que a informação possa se tornar móvel e disponível. Na seção 4, será realizada abordagem sobre uma ferramenta para dispositivos móveis que embarca as técnicas elaboradas na seção anterior. Em última análise, as considerações finais são expostas na seção 5.

2. FUNDAMENTAÇÃO E MOTIVAÇÃO

A onerosidade e a complexidade do acompanhamento e do tratamento de pacientes com demência estão diretamente ligadas à quantidade de pacientes que um cuidador atende dentro de sua rotina diária de trabalho. Sabe-se que pacientes com quadro de demência demandam um

forte acompanhamento e atenção dedicada e que, para um atendimento com maior qualidade, o cuidador precisa estar inteirado da situação e de todos os pormenores inseridos no contexto daquele paciente. Como já abordado por Ancient *et al.* (2013), os quais aprofundaram seu estudo na gestão de incidentes ocorridos pelos pacientes, a utilização de ferramental que desonere o cuidador de obrigações gerenciais significa que aquele indivíduo poderá concentrar-se sobre o que realmente é demandado pela sua função.

Para dispor informações que deem detalhes suficientes que sirvam de alicerce para um efetivo tratamento da pessoa com demência, faz-se necessária uma estrutura capaz de tornar a informação disponível no momento em que for requisitada. Desta forma, dois fatores são importantes: deve-se considerar que a informação poderá acompanhar o paciente estando esta acessível sempre que necessária - independente de fatores externos, como disponibilidade de rede - e; a obtenção da informação pode ser realizada a qualquer tempo e local, de forma direta.

A questão de "estar acessível sempre que necessária" pressupõe a possibilidade da informação ser movimentada de um local para outro. Como a informação possui esta característica, o meio de acesso a esta também deve deter a mesma capacidade de movimentação. Gorklenko (2003) aponta a existência de diferentes tipos de tecnologias classificáveis como tecnologias móveis, sendo que todas possuem uma característica em comum: sua portabilidade. A portabilidade é caracterizada pelo fato de que tais tecnologias podem ser movidas de um local para o outro, ou mesmo, estarem disponíveis em diferentes lugares.

Para que uma informação possa ser obtida a qualquer tempo e local, de forma direta, ela precisa estar disponível de forma imediata. Considerando que possa ser transportada de um local para outro, acompanhando o paciente, deve apresentar facilidade em seu transporte.

A tecnologia NFC é uma extensão da tecnologia RFID, que viabiliza a troca de informações entre dispositivos e etiquetas físicas próprias sem a necessidade de cabos ou fios. Etiquetas NFC anexam um chip a uma pequena antena, bem fina, conforme aponta a figura 1. Podem ser facilmente embutidas em diversos aparelhos (cartões, colares, chaveiros, adesivos, etc.) e seus dados acessa-

dos por dispositivos compatíveis. Adicionalmente, estes dispositivos de leitura devem possuir características de mobilidade e portabilidade.

Figura 1: Conjunto chip e antena NFC

❑ **Fonte:** Elaborada pelos autores

Diante deste fato, aparelhos móveis (celulares, tablets, PDAs, etc) que possuam a capacidade de operar com a tecnologia NFC¹ são os meios viáveis para acesso às informações. Pressupondo que as informações sobre uma pessoa com demência estão contidas em uma etiqueta NFC e que o cuidador desta pessoa precisa ter acesso a tais informações, é factível realizar este acesso por meio de uma ferramenta portada em dispositivos móveis que acompanham os cuidadores.

3. TÉCNICAS E MÉTODOS

► 3.1. O armazenamento de informações

Etiquetas NFC utilizam para armazenamento de dados uma estrutura denominada de *NFC Data Exchange Format* (NDEF). Uma mensagem NDEF é uma coleção de registros NDEF (figura 2) de formato leve e binário, que pode ser utilizada para encapsular uma ou mais cargas definidas pela aplicação de tipo e tamanho arbitrário (NFC FORUM, 2006). Uma única mensagem contém somente uma informação (como um número telefônico, um contato de agenda, uma url, um texto plano). Armazenar informações valendo-se de uma estrutura de dados relacional não é

¹ De acordo com o *NFC World* (2016), atualmente, existem cerca de 380 dispositivos móveis compatíveis com a tecnologia.

possível, enquanto uma etiqueta NDEF não for projetada para se comportar como um Banco de Dados Relacional. Assim, existe o problema de como armazenar informações ricas e extensas em um meio projetado para receber apenas dados atômicos.

Figura 2: Estrutura de uma mensagem NDEF

❏ **Fonte:** Elaborada pelos autores

Tratando-se de informações sobre pessoas (sobretudo pessoas que portam algum tipo de demência), é possível observar a existência de uma série de informações ricas em detalhes. Nesse contexto, um grande desafio é como armazenar um elevado número de informações, em um meio não projetado para tal, respeitando suas especificações e limitações.

Para o campo PAYLOAD², o tipo de conteúdo viável - para este contexto - seria do tipo texto plano ("text/plain")³, uma vez que este possibilita alguma maleabilidade da informação ali contida. Contudo, o tamanho reduzido de memória de armazenamento permite, atualmente, no melhor dos casos, o armazenamento de 8 Kbytes de dados. Desse modo, em termos de riqueza de informações, pode-se dizer que este é um tamanho bastante insignificante para que a informação possa possuir detalhes relevantes. Existe, então, um problema a ser contornado.

Surge, então, uma indagação: como armazenar tanta informação, rica em detalhes, em um meio tão pequeno e não projetado para tal? Metaforicamente, seria a tarefa hercúlea de fazer passar um elefante pelo buraco de uma fechadura. Ora, se o paquiderme não pode ultrapassar comodamente o orifício, então, que seja comprimido por ele.

A conclusão é lógica e pode ser aplicada a este contexto. Transformando a informação rica, numerosa e variada em um dado único "virtual" e comprimindo-o em um único pacote binário, tal pacote poderia ser gravado em uma etiqueta NFC, que o interpretaria como uma única informação perfeitamente adaptada às suas regras e limites.

● 3.1.1. A transformação da informação

Uma etapa vital para o processo de persistência da informação na etiqueta NFC é a transformação do grupo de informações constantes sobre o paciente em um dado único. A técnica de compressão "virtualiza" o espaço de armazenagem da etiqueta, possibilitando que uma quantidade de bytes superior à sua capacidade real possa ser armazenada.

Para que as informações possam ser comprimidas com eficiência, o algoritmo GZip⁴, foi adaptado para realizar a compressão de informações textuais, capturadas diretamente da memória do dispositivo móvel. A técnica de compressão da informação consiste na coleta e no agrupamento das informações constantes na aplicação, seguidos pela conversão dos valores dos tipos em cadeias de caracteres. As informações coletadas e transformadas são qualificadas e posicionadas na estrutura de informações (detalhes no item 3.1.2), tendo como resultado um pacote textual das mesmas informações, como exemplificado na figura 3.

Após a montagem do pacote, este é transformado em uma *stream* de memória que é comprimida com o uso do algoritmo GZip, sendo produzindo uma segunda *stream*, agora já compactada. Esta *stream* compactada receberá a inclusão de uma camada de segurança da informação e este pacote final será gravado na etiqueta NFC.

Esta técnica se mostrou extremamente eficaz, possibilitando taxas de compressão que variaram entre 12% a 91%, aproximadamente, como exibido na figura 4 a seguir.

² O campo PAYLOAD transporta a carga destinada à aplicação NDEF. Qualquer estrutura interna dos dados transportados dentro do campo de carga é opaca para NDEF.

³ De acordo com a especificação RFC 2046, item 4.1. Disponível em <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2046.txt>. Acesso em 10 de novembro de 2014.

⁴ Maiores detalhes sobre este algoritmo podem ser encontrados em www.gzip.org.

Figura 3: Exemplo de um pacote de informações

0Fabiano Freitas§41§Alzheimer
1Omeprazol§1§d§[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]§1§0§Ingerir junto com o café-da-manhã
1Diazepan§1§d§[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]§0§1§Em caso de agitação, administrar 5mg ao deitar
1Levotiroxina Sódica§1§d§[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]§1§0§Ingerir 30 min antes do café-da-manhã
1Dipirona§8§h§[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]§0§0§Utilizar somente em caso de febre
2Banho§Deve ser colocada uma cadeira no box para que o paciente possa se sentar durante seu banho.
2Barba§O paciente se barbeia duas vezes na semana. Deve ser barbeado e nunca se pode deixar que efetue tarefa sem acompanhamento.
2Chaves da casa§As chaves da porta principal devem ficar fora do alcance do paciente, pois ele pode abrir a porta e ir em direção à rua.
2Fogão§A válvula do gás deve permanecer sempre fechada, pois o paciente pode tentar acender o fogão, deixando que o gás escape sem controle.
2Funções fisiológicas§O paciente deve utilizar fraldas geriátricas
3Caminhadas§O paciente realiza caminhadas sempre pela manhã, após o café, e após o almoço, à tarde§Deve-se atentar para meios-fios, pois o paciente costuma tropeçar
3Televisão§O paciente assiste a novela Vale a Pena Ver de Novo, todos os dias§-
3Lugar à mesa§O paciente sempre se senta à cabeceira da mesa§Não deixar objetos cortantes ap alcance
4Acesso nervoso§1382872088§O paciente teve um acesso nervoso, se tornando agressivo durante 20 min. Não houve motivo aparente que disparasse essa situação.
4Braço quebrado§1374583703§O paciente quebrou o braço após tropeçar no meio-fio e cair.
5Falha de memória§1209559842§O paciente apresenta falhas de memória não lembrando de algumas passagens de sua juventude.
5Regressão mental§1330607207§O paciente por muitas vezes se identifica com idade muito inferior.
5Descontrole de funções fisiológicas§1384863462§O paciente urinou em sua cama.

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 4: Variação da taxa de compressão

bytes		% de compressão
Texto plano	Texto comprimido	
147	128	12,93%
1180	669	43,31%
4013	1898	52,70%
8101	2404	70,32%
92997	8091	91,30%

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

A análise da compressão envolveu a produção de textos variados, contendo caracteres alfa, números e caracteres especiais. O percentual de compressão aumenta de acordo com o crescimento com número de bytes constantes no texto plano. A tabela está limitada à capacidade de armazenamento de etiquetas NFC de 8Kb, contudo, a técnica de compressão aplicada demonstrou progressiva eficiência em níveis superiores a 8Kb.

3.1.2. A estrutura de informação

Dois campos de uma estrutura NDEF são particularmente importantes para o armazenamento das informações. O campo ID é utilizado para armazenar o identificador único da etiqueta, o que a torna diferenciada de paciente a paciente. Este campo é carregado com a representação binária do nome do paciente e, no momento de leitura de uma etiqueta pela aplicação, será

comparado com informações previamente lidas, caso existam, a fim de se validar a existência de algum diferencial entre elas.

O campo PAYLOAD será o campo chave de armazenamento das informações. Ele receberá o resultado da compactação da estrutura de informações adicionadas à camada de segurança, sendo transformado no tipo texto plano para que possa ser distribuído em estruturas NDEF, tornando-se uma mensagem NDEF compatível.

Para que a informação do paciente possa ser armazenada no padrão NDEF, sem perda de seus detalhes e mantendo a compatibilidade com os tipos compatíveis com este padrão, fez-se necessário a definição de uma estrutura para formatação da informação produzida, em que o mínimo de bytes fosse empregado na marcação da segregação da informação. Sendo assim, uma estrutura para disposição da informação como um arquivo plano e passível de interpretação foi definida e pode ser observada na figura 5.

Figura 5: Estrutura aplicada à informação

E S T R U T U R A	Registro Header - Perfil do paciente (Tipo = 0)	
	[name]§[age]§[disease]	
	L O T E S	Registro de Lote - Medicamentos (Tipo = 1)
		[drugName]§[interval]§[intervalUnit]§[days]§[fasting]§[bed]§[note]
		Registro de Lote - Cuidados (Tipo = 2)
		[care]§[description]
		Registro de Lote - Rotinas (Tipo = 3)
		[routine]§[description]§[attention_with]
		Registro de Lote - Incidentes (Tipo = 4)
		[incident]§[date]§[description]
		Registro de Lote - Sintomas (Tipo = 5)
		[symptom]§[date]§[proceeds]

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

A estrutura é baseada no padrão Centro Nacional de Automação Bancária (CNAB), de autoria da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN). Este padrão é utilizado pelas instituições bancárias do Brasil para intercambiar informações digitalmente entre o sistema de informática do banco e o do cliente, usando arquivos que transitam nas múltiplas plataformas operacionais (*mainframes*, PCs, terminais de processamento, etc.) e entre vários tipos de sistemas computacionais.

Cada tipo de informação sobre o paciente está classificado de acordo com as orientações da ABRAZ (2014b) e pode se repetir indefinidamente, lotes, quantos forem os registros de cada tipo sobre este paciente. Desta forma, temos aqui um relacionamento de 1 para 'n', que simula o comportamento de um banco de dados relacional.

► 3.2. A camada de segurança

O processo de inclusão da camada de segurança ao pacote de informações é um passo intermediário que ocorre

posteriormente à compactação do pacote e imediatamente anterior à persistência do pacote na etiqueta NFC.

A ferramenta transforma o pacote em um *array* de bytes e cifra todo este *array* em um bloco de criptografia AES-256⁵, adicionando a este pacote a chave convertida como um parâmetro da cifragem, criando assim, um segundo bloco de cifrado. Já com a adição da informação cifrada da chave, é criada uma camada em duas etapas: a primeira impede a leitura aberta das informações ali contidas e a segunda etapa adiciona uma chave a esta cifragem, impedido que a informação possa ser lida tão somente pela aplicação da descryptografia direta do pacote. A figura 6 demonstra a ideia das camadas que compõem todo o pacote a ser persistido na etiqueta NFC.

⁵ O nível de segurança da cifragem adotada não é objeto de escopo deste artigo. O uso da criptografia AES-256 é demonstrativo e denota a capacidade de inserção de uma camada de proteção às informações.

Figura 6: Camadas do pacote de informações

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Após a adição desta camada de segurança, o pacote final é direcionado para o passo seguinte. Este é responsável pela criação da mensagem NDEF e pela persistência desta mensagem na etiqueta NFC, conforme abordado no tópico 3.1.

4. A FERRAMENTA

A ferramenta, nomeada de “Livro de Notas do Cuidador”, possui duas vertentes: a funcional e a estrutural. A funcional, direcionada ao usuário, tem como característica a facilidade de manuseio; enquanto na estrutural, tais informações passam por processos de interpretação que garantem sua confidencialidade e armazenagem.

Como já abordado pela ABRAZ (2014b), é importante que os familiares utilizem estratégias que funcionam sempre da mesma maneira, sem se preocupar em ser criativos. Assim, a ferramenta expõe suas funcionalidades por seções de maneira imutável e que refletem a es-

trutura da informação, que tem como base a classificação das matérias a serem observadas no cuidado à pessoa portadora de Alzheimer (ABRAZ, 2014b).

Todas estas seções apresentam ao usuário informações em listas. Este tipo de apresentação aperfeiçoa a pré-visualização de informações. Apesar de a apresentação em lista ser um padrão, a exibição do conteúdo difere de uma seção para outra. Este conteúdo está diretamente ligado à estrutura da informação apresentada no item 3.1.2. Cada grupo de informação é composto por vários tipos de dados diferentes e é, neste momento, que a interpretação da informação ocorrida em *background* torna-se evidente.

Operacionalmente, a ferramenta obedece a um fluxo de negócio que assegura que a informação possa ser recuperada e escrita de maneira confiável e eficaz. A figura 6 exibe o fluxo do processo geral de negócio da ferramenta, bem como suas principais áreas de atuação.

Figura 6: Fluxo macro de negócio da ferramenta

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Cada área de atuação possui particularidades e propriedades inerentes, sendo coexistentes e interdependentes, agrega valor uma a outra, de acordo com suas responsabilidades em consonância com o todo.

Ao ser iniciada, a aplicação realiza os procedimentos para identificação do suporte à tecnologia NFC, enquanto que para o usuário, a tela inicial é exibida (figura 7). Com o hardware NFC devidamente inicializado, a etiqueta NFC

pode ser acessada. Ao ser lida, a informação é classificada e grupos de objetos que as refletem são criados pela aplicação. Quando uma seção é acessada pelo usuário, a ferramenta verifica qual grupo de informações está ligado a tal seção, coletando todos os objetos criados durante o processo de recuperação de informações e adaptando-os de modo que possam ser apresentados como item da lista pertencente à seção selecionada.

Figura 7: Tela que requisita a aproximação da etiqueta NFC ao aparelho

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Durante toda a operação de manipulação da informação, a ferramenta atua ligando estas informações aos seus tipos, para que estas possam ser diferenciadas e corretamente conservadas nas etiquetas NFC, durante o processo de armazenamento (item 3.1). Esta atuação é de grande importância, pois, sem esta qualificação da informação, sua posterior recuperação se tornaria inviável.

Além destas seções funcionais, a ferramenta determina se esta deve ser utilizada somente com um paciente por vez. Para isto, possui a funcionalidade de definição do perfil (figura 8) paciente. Nesta, o cuidador deverá informar o nome do paciente, sua idade, além da doença que o acomete.

Figura 8: Perfil do paciente

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Para que identidade e pessoalidade da informação sejam garantidas, a ferramenta utiliza o campo ID da estrutura da mensagem NDEF, informando qual paciente a etiqueta contém as informações. Este campo da estrutura NDEF é preenchido durante o processo de armazenamento das informações (item 3.1) e contém o nome do paciente expresso em bytes.

Durante o processo de recuperação das informações armazenadas na etiqueta NDEF, e antes da remoção da camada de segurança (item 3.2), a ferramenta acessa o campo ID da estrutura NDEF (lembrando que o pacote de informações compactado e seguro está persistido no campo PAYLOAD), recupera seu conteúdo e, caso a ferramenta se encontre pré-carregada com informações, verifica se estas são do mesmo paciente da etiqueta a ter as informações extraídas, ou se é uma etiqueta de outro paciente.

A segurança da informação é mantida, pois, durante qualquer processo de recuperação da informação, mesmo que seja um simples recarregamento da informação do paciente, todo o processo de segurança é realizado, incluindo todas suas validações.

Para acesso às informações do paciente, a ferramenta disponibiliza um "menu" de acesso (figura 9) e, através deste, diversas informações podem ser manipuladas, os sintomas apresentados ao longo do tempo (figura 10), os medicamentos que precisa (figura 11), os cuidados a serem observados (figura 12), as rotinas fixas do paciente (figura 13) e os incidentes ocorridos (figura 14).

Figura 9: Menu de acesso

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 10: Sintomas

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 11: Medicamentos

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 12: Cuidados

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 13: Rotinas

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 14: Incidentes

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

Com estas funcionalidades, a ferramenta proporciona ao cuidador o acesso às informações do paciente, podendo este incluir novas informações, além de remover ou alterar informações já existentes. Para facilitar a consulta das informações ali contidas, a aplicação dispõe ainda uma funcionalidade de busca, exibida na figura 15.

Figura 15: Rotinas

❑ Fonte: Elaborada pelos autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cuidadores precisam ter o seu foco no cuidado e no acompanhamento da pessoa com demência. De fato, toda a informação do paciente é importante e é com base nela que os cuidadores podem prestar o melhor atendimento.

Com a ferramenta apresentada, o cuidador terá acesso imediato à informação, podendo geri-la sem complicações, de forma imediata, sem precisar se deslocar a nenhum outro local, sem precisar consultar livros de anotações, sem precisar contar com meios externos para gerir a informação. Basta, apenas, utilizar a ferramenta para incluir novas entradas, alterar as existentes, remover entradas inválidas e, ao final, simplesmente, enviá-las novamente para a etiqueta NFC do paciente, disponibilizando a informação e a mantendo atualizada para novos ciclos de cuidados.

Como pontuado por Wherton (2008), a informação deve estar disponível e acessível no momento e lugar em que os usuários precisam. A utilização da etiqueta NFC para o armazenamento das informações soluciona esta questão. Estando as informações portadas nestas etiquetas, o seu acesso não depende de condições externas, tão somente que a etiqueta esteja com o seu portador.

Para que a qualidade do acompanhamento e cuidado dado à pessoa não seja afetado, é importante que a informação obtida pelo cuidador possua detalhes suficientes para que a tarefa possa ser executada sem que sua qualidade seja comprometida. A estrutura de dados apresentada neste artigo proporciona isso. Com uma definição simples e objetiva, permite que vários tipos de informações sobre o paciente sejam adicionados à base de conhecimento, quantas vezes forem necessárias. Sua especificação de lotes de dados permite que um tipo de dados seja informado várias vezes e que cada entrada possua seu próprio conjunto distinto de informações. Enfim, a estrutura de dados apresentada proporciona que informações do paciente, ricas em detalhes, possam ser gravadas na etiqueta NFC, com segurança, municiando o cuidador com a base necessária para o melhor cuidado e acompanhamento do paciente.

Dentre as várias tecnologias inovadoras aplicadas no benefício da pessoa enferma, a aplicação da tecnologia NFC - em conjunto com dispositivos oblíquos - no suporte ao acompanhamento da pessoa com demência é bastante viável (WEISER, 1991). A conveniente integração entre

tecnologia e rotina de cuidados traz ao cuidador a informação do paciente de forma mais clara e precisa, sem que o profissional recorra a sua própria memória e mesmo a consultas a outras pessoas, como parentes ou outros cuidadores. Desta maneira, o ônus de se criar e manter um fluxo de conversa entre o cuidador e o paciente é reduzido (ANCIENT *et al.*, 2013).

A adoção da solução tecnológica dispensa o cuidador da necessidade de leituras extensas em cadernos de

anotações e consultas em sistemas médicos, muitas vezes inacessíveis a ele. Além de tudo, a informação constante das etiquetas NFC torna-se um evidente histórico acerca da evolução da doença e seus efeitos no paciente. Assim, a tecnologia NFC fornece uma base de conhecimento do paciente, não só para os cuidadores e profissionais de saúde, mas também para os membros da família que realizam o papel de cuidadores não profissionalizados.

REFERÊNCIAS

ABRAZ. Associação Brasileira de Alzheimer. **Demência**, jun. 2014a. Disponível em: <http://abraz.org.br/sobre-alzheimer/demencia>. Acesso em: 01 jun. 2016.

ABRAZ. Associação Brasileira de Alzheimer. **Orientação a cuidadores**, jun. 2014b. Disponível em: <http://abraz.org.br/orientacao-a-cuidadores/cuidados-com-o-doente-de-alzheimer>. Acesso em: 01 jun. 2016.

ABRAZ. Associação Brasileira de Alzheimer. **Tratamento**, jun. 2014c. Disponível em: <http://abraz.org.br/sobre-alzheimer/tratamento>. Acesso em: 01 jun. 2016.

ANCIENT, C., GOOD, A., WILSON, C.; FITCH, T. Can Ubiquitous Devices Utilising Reminiscence Therapy Be Used to Promote Well-being in Dementia Patients? An Exploratory Study. In: **Proceedings of the 7th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction: Applications and Services for Quality of Life - Volume Part III**, UAHCI'13, p. 426-435, Berlin, Heidelberg, 2013. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-39194-1_50. Acesso em 01 jun. 2016.

BRAVO, J., LÓPEZ-DE-IPÍÑA, D., FUENTES, C., HERVÁS, R., PEÑA, R., VERGARA, M.; CASERO, G. Enabling NFC Technology for Supporting Chronic Diseases: A Proposal for Alzheimer Caregivers. In: **Proceedings of the European Conference on Ambient Intelligence**, p. 109-125, Berlin, Heidelberg, 2008. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-89617-3_8. Acesso em 01 jun. 2016.

NFC FORUM. **NFC Data Exchange Format (NDEF)**. Technical Specification. 2006.

GORLENKO, L.; MERRICK, R. No wires attached: Usability challenges in the connected mobile world. **IBM Systems Journal**, v. 42, n.4, p.639-651, 2003.

MAIDEN, N., D'SOUZA, S., JONES, S., MÜLLER, L., PANNESSE, L., PITTS, K., PRILLA, M., PUDNEY, K., ROSE, M., TURNER, I. e ZACHOS, K. Computing Technologies for Reflective, Creative Care of People with Dementia. **Communications of The ACM**, v. 56, n.11, 2013.

MORAK, J., HAYN, D., KASTNER, P., DROBICS, M. e SCHREIER, G. Near Field Communication technology as the key for data acquisition in clinical research. **Proceedings of the First International Workshop on Near Field Communication**, 2009.

WEISER, M. The Computer for the 21st Century. **Scientific American**, v. 265, n.3, p. 66-75, January 1991. Disponível em: <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>. Acesso em 01 jun. 2016.

WHERTON, J. P. e MONK, A. F. Technological Opportunities for Supporting People with Dementia Who Are Living at Home. **Int. J. Hum.-Comput. Stud.**, v. 66, n.8, p. 571-586, agosto 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ljhc.2008.03.001>. Acesso em 01 jun. 2016.

WIMO, A. e PRINCE, M. World Alzheimer Report 2010: The Global Economic Impact of Dementia. **Technical report**, Alzheimer's Disease international, London, 2010.

Como citar este documento:

FREITAS, F. de S.; NOYA, R. C. Near Field Communication aplicado no cuidado à pessoa com demência. **Revista PAGMAR**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 5, p. 61 - 73, jan./dez. 2017.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.4322/pagmar.2446-4791.2016.007>

Recebido em 25JUN2016. Última versão recebida em 01SET2016. Aprovado em 22OUT2016.

Avaliado pelo sistema *Triple Review*: a) *Desk Review* pelo Editor-Chefe; e b) *Double Blind Review* (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação.

Você conhece o Abrigo do Marinheiro?

a) É um apelido para Casa do Marinheiro
b) É o serviço prestado pelo SASM

c) É a proteção do marinheiro na chuva
d) Nenhuma das respostas anteriores

O Abrigo do Marinheiro é uma associação sem fins lucrativos que se destina a trazer benefícios para toda a Família Naval.