UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM BIOENGENHARIA

EVELIN CRISTINA CADRIESKT RIBEIRO MELLO

**Desenvolvimento de um aplicativo do Kinect para fins de intervenção com
pacientes com hanseníase**

São Carlos / SP

Dezembro / 2015

EVELIN CRISTINA CADRIESKT RIBEIRO MELLO

**Desenvolvimento de um aplicativo do Kinect para fins de intervenção com
pacientes com hanseníase**

Versão corrigida

Dissertação de mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação
Interunidades Bioengenharia – Escola de
Engenharia de São Carlos / Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de
Química de São Carlos da Universidade
de São Paulo como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Área de Concentração: Bioengenharia

Orientadora: Prof. Dr. Carla da Silva
Santana

São Carlos / SP

Dezembro / 2015

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

R527d Ribeiro Mello, Evelin Cristina Cadrieskt
Desenvolvimento de um aplicativo do Kinect para
fins de intervenção com pacientes com hanseníase /
Evelin Cristina Cadrieskt Ribeiro Mello; orientadora
Carla da Silva Santana. São Carlos, 2015.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação
Interunidades Bioengenharia e Área de Concentração em
Bioengenharia -- Escola de Engenharia de São Carlos;
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; Instituto de
Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo,
2015.

1. Kinect. 2. hanseníase. 3. Autocuidado. 4.
Educação em Saúde. I. Título.

Universidade de São Paulo
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Bioengenharia
Escola de Engenharia de São Carlos
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Instituto de Química de São Carlos

Evelin Cristina Cadrieskt Ribeiro Mello

Título: "Desenvolvimento de um aplicativo do Kinect para fins de intervenção com pacientes com hanseníase"

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE
PÓS - GRADUAÇÃO INTERUNIDADES EM
BIOENGENHARIA - EESC/FMRP/IQSC DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS NA ÁREA DE
BIOENGENHARIA.

Aprovado em: 16 / 10 / 15

Profa. Dra. Carla da Silva Santana
(Orientadora)

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-
USP

Resultado: Aprovada

Assinatura: [Assinatura]

Profa. Dra. Cristina Yoshie Toyoda

Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho" - UNESP

Resultado: aprovada

Assinatura: [Assinatura]

Prof. Dr. Marco Andrey Cipriani Frade

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-
USP

Resultado: APROVADA

Assinatura: [Assinatura]

Homologado em: / /

DEDICATÓRIA

Ao meu esposo, pelo inesgotável apoio nesta caminhada, por entender minhas inúmeras ausências, e por ser também um grande parceiro e companheiro de trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Maria Angela Bianconcini Trindade por me abrir olhos a essa dura e expressiva problemática da hanseníase.

Aos pacientes do ambulatório de hanseníase do Hospital das Clínicas, por me ajudarem por meio dos atendimentos a entender as suas reais necessidades.

À empresa Flextronics Instituto de Tecnologia, pela parceria no trabalho e pelo suporte técnico nas inúmeras dúvidas ocorridas no desenvolvimento do trabalho.

À profa. Carla da Silva Santana pelo processo de orientação.

RESUMO

MELLO, E. C. C. R. **Desenvolvimento de um aplicativo do Kinect para fins de intervenção com pacientes com hanseníase**. 2015. 81 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

Os sistemas interativos estão cada vez mais presentes como recursos tecnológicos utilizados pelo homem, sendo que para que a interação ocorra é necessária uma adaptação destes aparatos às reais necessidades do homem. Para garantir a qualidade de interação é preciso focar no princípio da usabilidade do sistema, desenvolvido por Jakob Nielsen, (1994) aprimorando com isso aspectos de acessibilidade, flexibilidade e eficiência no uso, para que o recurso tecnológico torne-se um objeto de modificação nesta relação. **Objetivo:** desenvolver um painel interativo utilizando a tecnologia Kinect e com isso fornecer informações sobre autocuidado e prevenção de incapacidades da hanseníase para pacientes e profissionais da saúde. **Metodologia:** Está baseada no modelo consensual que propõe uma solução para o problema de projeto e apresenta-se dividida em quatro fases: (1) projeto informacional; (2) projeto conceitual; (3) projeto preliminar e (4) projeto detalhado. **Resultados:** foi produzido um protótipo contendo imagens, texto e vídeos com informações sobre a Hanseníase. Este é composto por material coletado nos manuais produzidos pelo Ministério da Saúde para orientação de cuidados na Hanseníase e um vídeo inserido para demonstrar como seria o acesso a este recurso, acessados por meio dos movimentos dos membros superiores no qual a pessoa posiciona-se, em frente ao painel, a uma distância de 80 cm, e seleciona o que deseja ver com uma das mãos, que se torna a “mão virtual” movida na tela e seleciona o material instrucional. Os requisitos funcionais e não funcionais foram organizados contendo a caracterização das imagens de forma legível e nítida e opções de textos buscando a compreensão e o acesso da população. Foram desenvolvidos 16 vídeos que ensinam como realizar os exercícios para prevenir incapacidades e possíveis deformidades, estimulando assim o autocuidado. **Conclusão:** O desenvolvimento de material educacional sobre a Hanseníase que utilize as novas tecnologias é escasso e pouco explorado pelos profissionais da reabilitação na hanseníase. Investir em ações que visem tornar a pessoa mais informada sobre sua doença e segura sobre seu tratamento, pode contribuir para a

autonomia em parte dos cuidados e as novas tecnologias podem funcionar como importante aliado neste processo.

Palavras-chave: Kinect. Hanseníase. Auto-cuidado. Educação em saúde.

ABSTRACT

MELLO, E. C. C. R. **Development of a Kinect application for intervention purposes with leprosy patients.** 2015. 81 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

The interactive systems are each time more present as technological resources used by men, being needed an adaptation of these devices to the men's real needs for an interaction to happen. To ensure the quality of the interaction, it is needed to focus on the system usability principle, developed by Jakob Nielsen (1994), improving with this the aspects of accessibility, flexibility and usage efficiency, so the technological resource become an object of modification on this relation. **Objective:** develop an interactive panel using the Kinect technology, and provide with this, information about self-care and prevention of disabilities about Leprosy. **Methodology:** based on the consensual model that proposes a solution to the project problem, and is presented divided in four phases: (1) informational project; (2) conceptual project; (3) preliminary project and (4) detailed project. **Results:** a prototype was produced containing images, texts and videos with information about Leprosy. This is composed by material collected on the guidelines created by the Health Ministry to orient on the case of Leprosy, and a video inserted to demonstrate how this resource would be accessed, with all the functions being accessed through movements of the upper body members, where the person positions herself, in front of the panel, on a 80cm distance, and selects the content that wants to access with the hands, making the "virtual hand" on the screen to move and select the instructional material. The functional and non-functional requirements were organized containing the characterization of the images to be more readable and clear, and texts options seeking comprehension and access to the population. There were 16 videos developed to teach how to execute the exercises for preventing incapacities and possible deformities, stimulating with this the self-care. **Conclusion:** The development of educational material about Leprosy using the new technologies is scarce and little explored by professionals of rehabilitation in Leprosy. Investing in actions that aims to assist the people under treatment to become more informed about the disease, and secure about the treatment, may contribute to the autonomy

in part of the care, and the new technologies can work as an important ally on this path.

Keywords: Kinect. Leprosy. Self-care. Health education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Clusters de casos no Brasil período 2011 a 2013.....	23
Figura 2 – Sensor Kinect (MICROSOFT, 2013)	35
Figura 3 – Composição interna Kinect (MICROSOFT, 2013).....	35
Figura 4 – Emissor infravermelho (MICROSOFT, 2013).....	36
Figura 5 – Alcance de detecção (MICROSOFT, 2012)	36
Figura 6 – Área de interação (MICROSOFT, 2013)	37
Figura 7 – Pontos de rastreamento do esqueleto (MICROSOFT, 2012-2).....	38
Figura 8 – Diagrama de equipamentos para o Painel Interativo.....	38
Figura 9 – Painel interativo do Quiz original	40
Figura 10 – Pagina Inicial painel	42
Figura 11 – Demonstração de utilização do Painel Interativo.....	43
Figura 12 – Protótipo do vídeo caseiro.....	43
Figura 13 – Nova Pagina Inicial do Painel Interativo	48
Figura 14 – Visão Geral Painel Interativo	49
Figura 15 – Página da seção de cuidados com as mãos	49
Figura 16 – Página da seção de exercícios para as mãos.....	49
Figura 17 – Página da seção de cuidados com os pés	50
Figura 18 – Página da seção de Tecnologias Assistivas	50
Figura 19 – Pagina da seção de cuidados com as mãos: Exercício de esticar o punho	52
Figura 20 – Procedimento de hidratação das mãos (Brasil, 2010).....	68
Figura 21 – Cuidados contra queimaduras (Brasil, 2010)	68
Figura 22 – Exercício para mãos dormentes (BRASIL, 2010).....	69
Figura 23 – Exercício de esticar os dedos (BRASIL, 2010)	69
Figura 24 – Exercício de levantar os dedos com ajuda (BRASIL, 2010).....	70
Figura 25 – Exercício de separar os dedos contra resistência (BRASIL, 2010).....	70
Figura 26 – Exercício de abrir o polegar (BRASIL, 2010)	71
Figura 27 – Exercício de abrir o polegar contra resistência (Brasil, 2010)	71
Figura 28 – Exercício de pinça contra resistência (BRASIL, 2010)	72
Figura 29 – Exercício de bico de pato (BRASIL, 2010)	72
Figura 30 – Exercício de esticar o punho (BRASIL, 2010)	73
Figura 31 – Exercício de dobrar o punho para trás (BRASIL, 2010)	73
Figura 32 – Exercício de levantar o punho contra resistência (BRASIL, 2010).....	74
Figura 33 – Procedimento de hidratação dos pés (BRASIL, 2010)	74
Figura 34 – Exercício de esticar os dedos (BRASIL, 2010)	76
Figura 35 – Exercício de esticar a perna e o pé (BRASIL, 2010).....	76
Figura 36 – Exercício de esticar a perna e o pé sentado(a) (BRASIL, 2010).....	77
Figura 37 – Exercício de levantar o pé com ajuda da faixa (BRASIL, 2010).....	77
Figura 38 – Exercício de levantar o pé sem ajuda (BRASIL, 2010)	78
Figura 39 – Exercício de levantar o pé contra resistência (BRASIL, 2010).....	78
Figura 40 – Exercício de movimentar os dedos contra resistência (BRASIL, 2010) .	79

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Revisão de Literatura	17
2. MAGNITUDE DO PROBLEMA	22
2.1 Hanseníase	22
2.1.1 Características clínicas e Neuropatia Periférica.....	23
2.1.2 Grau de Incapacidade.....	24
2.1.3 Hanseníase e política de assistência	26
2.2 Comunicação e Informação	27
2.3 A Interação Homem-computador	28
2.3.1 IHC e Usabilidade	29
2.3.2 O Uso do Kinect.....	30
2.4 Tecnologia utilizada – sensor Kinect.....	34
2.5 Equipamentos necessários para a utilização do projeto	38
3. METODOLOGIA	39
3.1 Projeto informacional.....	41
3.2 Detalhamento dos Requisitos	44
3.2.1 Requisitos Não Funcionais	44
3.2.2 Requisitos Funcionais.....	45
a. Tela de apresentação.....	45
b. Informações sobre hanseníase	45
c. Tela de Autocuidado.....	46
4. RESULTADOS	48
4.1 Material informativo em vídeo	48
5. DISCUSSÃO.....	53
6. CONCLUSÃO	55
7. REFERÊNCIAS	56
ANEXO A – Conteúdos Gráfico Informativo sobre Autocuidados e Prevenção de Incapacidades	68
ANEXO B – Tecnologias Assistivas e Adaptações	80

1. INTRODUÇÃO

O interesse pelo tema de pesquisa abordado foi conjuntamente construído, e é resultado do interesse pela área da hanseníase principalmente no que circunscreve a problemática dos cuidados e as orientações que o paciente deve ter ao ser diagnosticado com a doença.

Desde o primeiro trimestre de 2011, com a realização de procedimentos assistenciais no Ambulatório de Hanseníase da Divisão de Dermatologia do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP), tenho percebido as dificuldades do paciente com hanseníase para a realização do autocuidado durante o tratamento. Tais dificuldades podem estar relacionadas com a qualidade das informações que são comunicadas ao paciente com hanseníase.

Neste sentido, a proximidade com Programa Interunidades em Bioengenharia da Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos, especificamente dentro da linha de pesquisa Inovação, Tecnologia Assistiva e Recursos Terapêuticos proporcionou estruturar um trabalho interdisciplinar, e pensar na construção de um recurso da Tecnologia Assistiva que favorecesse a melhoria na qualidade das informações que são oferecidas e o próprio conhecimento sobre a doença.

A temática do autocuidado foi a linha norteadora do trabalho que teve como objetivo sistematizar e organizar um painel interativo com a tecnologia Kinect, que fosse adaptado para fornecer conteúdos para pessoas com hanseníase. Neste painel, que o indivíduo passa a interagir pelos movimentos do corpo, há especificações técnicas que foram desenvolvidas pela equipe parceira da empresa Flextronics Instituto de Tecnologia¹.

A hanseníase é uma das doenças que tem consequência associada à deficiência física, pois os bacilos causam danos nos nervos periféricos. Com a evolução da doença, ou até mesmo pela demora do diagnóstico, essas deficiências

¹ Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, situado em Sorocaba/SP. (www.fit-tecnologia.org.br).

podem causar limitações em várias atividades que envolvem o uso das mãos, dos pés e olhos. (BRITTON, 2004; WILDER-SMITH, VAN BRAKEL 2008). A Organização Mundial da Saúde (WHO) classifica a deficiência na hanseníase de acordo com três níveis: grau 0 – sem deficiência; grau 1 – perda de sensibilidade nas mãos e pés; grau 2 – deficiência visível (WHO, 2006).

O tratamento medicamentoso trouxe a cura para a doença, e quando o diagnóstico é feito precocemente ele pode auxiliar na prevenção de incapacidades. No entanto, a hanseníase é, na maioria das vezes, diagnosticada quando sua evolução está avançada, comprometendo os nervos periféricos, os membros superiores, inferiores e da face, exigindo com isso uma habilidade maior deste paciente para o autocuidado para prevenir ainda mais as suas sequelas. (WILDER-SMITH, VAN BRAKEL 2008).

De acordo com a World Health Organization (WHO), entre os anos 2000 e 2020 irão surgir cerca de 1 milhão de casos novos com grau 2 de incapacidade. Isto reflete um sinal de alerta e preocupação, pois tratam-se de indivíduos com sequelas já consolidadas e muitas irreversíveis (RICHARDUS, HABBEMA, 2007).

No documento elaborado pela WHO - *Enhanced Global Strategy for Further Reducing the Disease Burden due to Leprosy (Plan Period: 2011-2015)*, que é um instrumento norteador de ações para organização e redução da carga de hanseníase no mundo, espera-se que com a definição da meta global para diminuição dos casos com grau 2 de incapacidade, haja estímulo para investir em outras áreas, como, por exemplo, em ações para reduzir os atrasos no diagnóstico e com isso acelerar o uso da poliquimioterapia (VAN BRAKEL, 2008).

Atualmente o número de pessoas com sequelas físicas provocadas pela hanseníase encontram dificuldades para encontrar serviços de reabilitação nos quais eles possam estar inseridos e fazerem suas avaliações e reavaliações durante o tratamento ou até mesmo após a alta medicamentosa, fato que se mostra como outra problemática. No entanto, os programas devem assegurar que as pessoas afetadas pela hanseníase tenham acesso aos outros serviços relacionados à reabilitação (WHO, 2006).

Com isso, as intervenções devem prevenir as incapacidades e a ocorrência

de deficiências ou seu agravamento, ainda sim contribuir para detecção precoce da doença, gerenciar de modo efetivo as situações clínicas como as reações e os danos aos nervos. Devem estimular o paciente à prática efetiva do autocuidado, incluir a família nos cuidados domiciliários, indicar o uso de tecnologia assistiva, calçado especial ou qualquer outra necessidade (WHO, 2006).

Os danos físicos, assim como as deformidades, muitas vezes serão responsáveis por restringir a participação social dos indivíduos com hanseníase, sendo fundamental ter auxílio da equipe de reabilitação composta por profissionais como Terapeutas Ocupacionais e Fisioterapeutas atuando no campo da prevenção, reabilitação e também das cirurgias reconstrutoras e reparadoras (VAN BRAKEL et al. 2006; Brasil, 2008; Barbosa et al. 2008a; Barbosa, 2009).

Nos atendimentos realizados no ambulatório de hanseníase do Departamento de Dermatologia do Hospital das Clínicas de São Paulo foram frequentes os relatos de pessoas que estavam não só confusas com o diagnóstico que recebiam mas também com as orientações básicas sobre autocuidados com a pele, hidratação, proteção ao realizar suas atividades diárias caso houvesse perda de sensibilidade, necessidades estas relacionadas com a reabilitação.

Estudo realizado por NUNES, OLIVEIRA E VIEIRA (2011) e PEREIRA et al. (2008) no município de Sobral –Ceará – entrevistou pessoas que estavam em fase de tratamento em uma Unidade Básica de Saúde. Obteve-se o conhecimento de que as pessoas têm sobre a doença é muito restrito e envolto de sentimentos negativos, além de pesquisas solitárias pela internet e troca com os familiares e amigos, ressaltando que ações em saúde são indispensáveis a essa população, principalmente aquelas que envolvam a construção de saberes e troca de experiências.

O Plano de Controle de Hanseníase (PNCH) de 2006 a 2010 teve dentro de suas prioridades, aprimorar o controle da endemia nos municípios, implementar ações de vigilância, detecção, prevenção e ações sociais e educativas reorganizando com isso o sistema de informações (HELENE et al. 2008 *apud* ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

No Rio de Janeiro, por exemplo, o PNCH vem passando por reestruturações das atividades educativas direcionadas à população visando à prevenção e o controle da doença. Para isso houve maior capacitação das equipes e envolvimento de outras secretarias do município, e também organizações sociais que lutam pelas pessoas atingidas pela doença. Contudo, são ainda muito frequentes nos serviços assistenciais a subutilização de materiais audiovisuais, dificuldade para manter folders/cartazes nas UBS(s) e com isso um planejamento empobrecido das atividades relacionadas à educação em saúde. Há também uma intensa desmotivação dos profissionais em levar com comprometimento e seriedade as ações de educação em saúde para a população. (SILVA e PAZ, 2010)

O ponto de foco do painel interativo se baseia na forma com que seus recursos audiovisuais e de vídeos podem ser disponibilizados ao usuário em saúde. Este recurso tecnológico pode ser distribuído com a instalação de painéis nas próprias unidades e serviços de saúde, que reservam uma característica muito importante, que é a de possibilitar a este usuário de saúde uma interação com conteúdo informativo dentro do painel. Para isso o material informativo que poderia ser anteriormente subutilizado, com o painel passa ter uma nova categoria de acesso pelo usuário, que poderá ver vídeos sobre os exercícios de prevenção de incapacidades, e aspectos sobre contágio, medicações e principais sintomas sobre a doença.

Atualmente, uma das estratégias mais utilizadas para abordagem não só de pacientes mas também profissionais de saúde é o da intervenção educativa na qual esclarecer e orientar sobre o autocuidado acabam sendo os objetivos norteadores (BAGGINI, 2013).

E com isso ações educativas, como práticas social e pedagógica, devem ser inerentes às atividades de controle de hanseníase, desenvolvidas pela equipe de saúde e disponibilizadas aos pacientes, familiares, instituições e grupos da comunidade, por meio de um processo de ensino aprendizagem participativo, dialógico e problematizador. (PEREIRA et al. apud Freire, 2002).

O Kinect foi criado pela Microsoft em agosto de 2010 para ser utilizado pelo videogame Xbox 360 como forma de controle, é composto por um sensor de infravermelhos e de profundidade. É capaz de capturar os gestos, movimentos 3D,

sendo que as informações visuais e auditivas servem para interagir com conteúdos digitais dos jogos ou softwares. Nesta proposta de interação os usuários não estão vinculados a joysticks, mouses ou teclados, utilizando com isso somente a chamada interface natural (CHANG, CHENB, HUANG, 2011; HSU, 2011; MOHAMED et al., 2012).

O uso do Kinect, por meio do painel interativo, pode trazer além do aprimoramento desta tecnologia uma nova forma de relacionar-se com o conteúdo de informação e aprendizado em cuidados à saúde, enfim a oportunidade de criar outras novas relações com o saber como foi proposto por Lévy (2010). Como o fato do Kinect já predispor desta característica interativa, ele se torna capaz também de armazenar conteúdo específicos voltados para pessoa com hanseníase, como o manual de autocuidados do Ministério da Saúde de 2010 e vídeos explicativos baseado nos exercícios propostos pelo guia de autocuidados para ser realizado em casa.

Neste trabalho o foco foi a partir da versatilidade do uso do próprio sensor, para capturar os movimentos do usuário e possibilitar a navegação dentro de ambiente voltado para o cuidado específico em hanseníase. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um painel interativo utilizando a tecnologia Kinect e com isso fornecer informações sobre autocuidado e prevenção de incapacidades da hanseníase para pacientes e profissionais da saúde.

E os objetivos específicos são: descrever as características destas ferramentas em seus aspectos físico, audiovisual, recursos de interação e recursos de captação de movimento do Kinect; sistematizar conteúdo sobre orientações de autocuidado e prevenção de incapacidades em hanseníase; fazer o teste de bancada do painel interativo.

O trabalho foi dividido em 6 partes. Na primeira apresenta uma introdução teórica sobre o tema, abordado um panorama geral sobre Hanseníase e uso de sistemas educativos, incluindo também o Kinect para a saúde. Na segunda apresenta dados mais clínicos sobre a hanseníase. A terceira parte contempla a metodologia: justificativa, objetivos, metodologia, projeto informacional, e uma parte da teoria da usabilidade, a interação homem-computador e demais aspectos ligados ao uso do Kinect. Na quarta parte temos os resultados com o desenvolvimento do

projeto com os detalhes sobre os requisitos funcionais e não funcionais, a tela de apresentação e a tecnologia do Kinect. A quinta parte traz uma discussão sobre a relevância do estudo para a temática da hanseníase. Na sexta parte, temos a conclusão, que repassa sobre o trabalho executado e traz possibilidades de pesquisas futuras.

1.1 Revisão de Literatura

Tecnologia Kinect

O uso do Kinect como um recurso voltado para educação tem-se mostrado importante na medida em que possibilita ao usuário a interação com o conteúdo de informações, jogos, e por proporcionar ao usuário um ambiente rico em experiência que trabalha com sentido visual, auditivo e também com sistema motor. Na área da saúde, com a introdução do Kinect como citado anteriormente, no início do trabalho, outras formas para utilização da câmera foram aplicadas, como estudos sobre monitoramento de pessoas idosas em casa ou com deficiência física, até o uso de biossensores para se vestir e acompanhar por meio de um monitor a condição cardiovascular (WU et al., 2008; CHANG, CHENB, HUANG, 2011; MOHAMED et al., 2012).

Na literatura atual pode-se entender a evolução do uso da tecnologia circunscrita ao sensor Kinect e principalmente a versatilidade que essa ferramenta proporciona, desde o uso para rastrear movimento durante um jogo do próprio videogame, como um sistema de reconhecimento facial associado ao recurso do 3D.

Em relação aos resultados encontrados com o Kinect e tecnologia interativa foram obtidos 32 artigos divididos nas seguintes categorias:

TEMA	AUTO
Videoconferência	YEEHUI, CHENGYEW, BASKARAN, 2013
Reconhecimento facial e gestos humanos	NAGAT, CALEANU, 2013; YEEHUI, CHENGYEW, BASKARAN, 2013; DOBREA, MAXIM, CEPARU, 2013; PANDIT, YOON, SHEN, 2013; WANG, CHEN, CHEN, 2013; BIN MOHD SIDIK ET AL., 2011; OSZUST, WYSOCKI, 2013; SHIRES et al, 2013; LEIGHTLEY, ET AL., 2013
Kinect, jogos e reabilitação	ANACLETO, FELS, SILVESTRE, (2012); ROY, SONI, DUBEY, (2013); DELL'ACQUA ET AL, (2013); AVE, ET AL. (2013) e FRAIWAN ET AL. (2013)
Sistema composto pelo sensor Kinect para alerta contra distrações no trânsito	GALLAHAN, et al., 2013
Monitoramento:	COUTO SOARES, VIEIRA, GABRIEL, (2013), OSZUST, WYSOCKI, (2013) e DELL'ACQUA ET AL, (2013); CHANG, CHENB, HUANG, (2011); MOHAMED et al., (2012), LEIGHTLEY, ET AL., (2013) e BENGALUR, (2013)
Kinect voltado para reabilitação:	FERN'NDEZ-BAENA, SUSIN, LLIGADAS, 2012; ROY, SONI, DUBEY, 2013; CAMPORESI, KALLMANN, HAN, 2013; NERI, et al., 2013; COUTO SOARES, VIEIRA, GABRIEL, 2013; AVE, et al., 2013; LANGE et al., 2011; DUTTA, BANERJEE, DUTTA, 2013; FRAIWAN, et al., 2013; PAAVOLA, OLIVER, USTINOVA, 2013; STRBAC, MARKOVIC, POPOVIC, 2012; CHANG, CHENB, HUANG, 2011; JAFARI, 2005

Quadro branco e uso do Kinect:	ZHANG et al., 2012
Aprendizado pelo movimento	MICROSOFT, 2010
Realidade virtual e Robótica	DEVECSERI, et al., 2012; MACKNOJIA, 2013;

Não foi encontrado nenhum artigo que fizesse referência ao uso de tecnologia interativa no atendimento a pessoa com hanseníase, por isso foi feita nova pesquisa que trouxesse as principais contribuições do uso do Kinect voltado à educação, tratamento de sequelas físicas, e reabilitação.

Os estudos que envolvem o uso do sensor Kinect evoluíram muito. Hoje além de serem encontrados trabalhos com este recurso, há estudos que o associam a outras ferramentas tecnológicas, como o 3D, realidade virtual, jogos, sistemas de reconhecimento facial (DEVECSERI, et al., 2012; MACKNOJIA, et al., 2013; NAGAT, CALEANU, 2013; ANACLETO, FELS, SILVESTRE, 2012).

Hanseníase

Na revisão de literatura foram consultadas as bases de dados que constituem a Biblioteca Virtual em Saúde da Hanseníase (BVS), utilizando-se como descritores a palavra hanseníase, prevenção de incapacidades. Para a pesquisa sobre Kinect e o sua utilização com as variadas tecnologias foram consultadas bases IEEE Digital Library e Scielo no período de 2008 a 2013, e especificamente para a base IEEE o termo Kinect, *Interactive Technology*.

Na base de dados específica de hanseníase foram encontrados 13 artigos, com foco na temática da prevenção das incapacidades, como lidar com a fase de reabilitação (BRASIL, 2010; BRASIL, 2008; DEEPAK, 2003, DUERKSEN, 1997; MORAIS et al. 2009; WHO, 2009; WHO, 2006; DIAZ et al. 2008; RODINI et al. 2010; CHENG et al. 2012; CONTI, ALMEIDA, ALMEIDA, 2013; WILDER-SMITH, VAN BRAKEL, 2008).

O Brasil tem mantido nas últimas décadas uma situação muito desfavorável em relação aos países da América, pois apresenta-se como o segundo maior país em casos de hanseníase no mundo, depois da Índia. Há portanto, um problema de Saúde Pública que tem ações prioritárias do Ministério da Saúde (WHO, 2011).

As metas para eliminação da hanseníase, definidas na Assembleia Mundial, permanecem vigentes em países como o Brasil desde 1991, propondo a redução da prevalência no casos: 1 a cada 10 mil habitantes (SVS, 2013)

Aliada esta meta a WHO em 2010 definiu para o período de 2011-2015, a busca e garantia da qualidade do tratamento oferecido a pessoa com hanseníase, porque sugere a redução do número de pessoas com grau 2 de comprometimento, estratégias para prevenir incapacidades e não apenas a diminuição do número de casos novos (WHO, 2009)

Um enfoque muito amplo foi dado nos manuais do Ministério da Saúde, como por exemplo: *Eu me cuido e vivo melhor* (2010); *Autocuidado em Hanseníase Face, Mãos e Pés* (2010); *Manual de Prevenção de Incapacidades* (2008), que são materiais informativos escritos em linguagem coloquial, justamente para atingir o maior número de pessoas que precisam entrar em contato com estas orientações.

Não foram encontrados trabalhos que falem sobre eficácia do uso desses materiais no tratamento da hanseníase além de um estudo realizado no ambulatório de dermatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Este trabalho mostrou os atendimentos de fisioterapia associados ao uso do manual de prevenção de incapacidades após 12 meses. Como resultado o uso do manual teve efeitos positivos principalmente na melhora da função muscular das mãos e dos pés e no ressecamento da pele, servindo como um importante instrumento de orientação dos pacientes com hanseníase (RODINI, et al. 2010).

O processo de desconhecimento e negligência da doença traz como consequência o descuido e muitas vezes o desconhecimento dos agravos que a doença pode trazer, o risco de uma incapacidade física.

Na hanseníase, o diagnóstico tardio leva à transmissão contínua e ao aumento do risco da deficiência. Relatórios da Etiópia e Bangladesh mostram que as

mulheres têm menos acesso aos serviços de saúde do que os homens e por isso têm maior grau de lesão de nervos que os homens. Alguns fatores estão associados a este atraso como por exemplo a demora para incluir pacientes nos serviços de saúde (RODRIGUES e LOCKWOOD, 2011).

Segundo estudo feito por SANTOS, FARIA, MENEZES, (2008), a demora no diagnóstico pode ser atribuída a vários fatores, como receio do diagnóstico, pouco conhecimento sobre a doença, baixa qualidade do serviço de saúde e não percepção dos sintomas. O estigma da hanseníase traz ao doente o medo, a rejeição e a negação da doença, o que dificulta seu diagnóstico. O desconhecimento da população em relação à hanseníase também dificulta o processo diagnóstico, pois não permite que os doentes façam comparações entre os sintomas que apresentam e os sintomas próprios da doença, podendo adiar assim a procura pelo médico. A baixa qualidade do sistema de saúde também é um fator importante, já que o tempo de espera para marcar uma consulta é muito grande, e a quantidade de profissionais não qualificados para realizar o diagnóstico também, levando assim a erros de diagnóstico até que seja identificada a hanseníase.

Dentro deste contexto fica evidenciada a necessidade de investimentos em recursos educacionais e tecnológicos que auxiliem a pessoa com hanseníase a realizar o seu processo de autocuidado, para evitar a instalação de deformidades. Portanto, o foco deste trabalho está na orientação que é dada ao paciente em tratamento, para que ele possa prevenir possíveis deficiências.

2. MAGNITUDE DO PROBLEMA

2.1 Hanseníase

O Brasil ainda apresentou em 2014 seguido da Índia o maior número de casos novos cerca de 31.044 casos (WHO, 2014). Em 2012 o coeficiente de detecção de casos no Brasil foi 1,51/10mil representando uma redução em relação a 2004.

Os casos no país apresentam uma distribuição dividida na forma de clusters (áreas com maior risco e mais casos) na região nordeste e centro-oeste e redistribuindo por seguinte para outras regiões. Com isso, a detecção de locais com maior risco da doença permite a orientação do programa de controle para estas áreas, o que acaba por garantir maior efetividade epidemiológica. Assim evita-se também que áreas sejam negligenciadas devido ao tamanho da sua população, e não pelo risco de transmissão que representam. (BRASIL, 2008, 2009, 2013)

Contudo, no período que corresponde 2011 a 2013 as áreas de maior risco estavam concentradas na região Central e suas regiões vizinhas como por exemplo, mostra a Figura 1. Houve uma mudança na distribuição dos municípios que constituíam as áreas mais endêmicas. E dos mais de 600 municípios que fazem parte desta lista estão os estados do Mato Grosso, Pará, Maranhão, Tocantins, Goiás, Rondônia e Bahia e neste período representaram cerca de 44% dos novos casos diagnosticados, mas apenas 14% da população brasileira².

Alguns clusters foram identificados com risco médio, fato que não invalida os investimentos na busca de casos novos e políticas de saúde pública em busca da diminuição e possível eliminação da doença².

² fonte : http://www.who.int/lep/resources/Cluster_analysis/en/

Figura 1 – Clusters de casos no Brasil período 2011 a 2013³

Com o objetivo de fazer o controle da doença a Coordenação Geral de Hanseníase e Doenças em Eliminação (CGHDE), do Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis (DEVIT), vem dando enfoque ao diagnóstico precoce, o tratamento e a vigilância de comunicantes. Propondo também um coeficiente para acompanhamento da situação epidemiológica de detecção de casos novos, que é dado pela representação a cada 100.000 habitantes, o que facilita a comparação com outros dados (BRASIL, 2008 apud LOUREIRO, 2012).

2.1.1 Características clínicas e Neuropatia Periférica

Uma característica marcante e importante na hanseníase está na sua classificação, por ser um modelo de neuropatia inflamatória. Os danos neurais envolvem tanto os troncos nervosos quanto as terminações cutâneas nervosas.

³ Fonte: http://www.who.int/lep/resources/Cluster_analysis/en/

Estas manifestações clínicas sensitivas apresentam-se no início nas pequenas fibras e posteriormente as fibras maiores acabam sendo foco de instalação dos bacilos. As fibras motoras também podem ser vistas, mas são menos comuns (NASCIMENTO, 2013).

As mononeurites são muito comuns na hanseníase e tem uma ocorrência maior nos nervos dos membros superiores e menor nos membros inferiores. Geralmente os nervos mais atingidos são ulnar, medial, auricular posterior, radial superficial, fibular comum e superficial, e tibial posterior (DE FREITAS, NASCIMENTO, QUAGLINO, 2003).

Em muitos casos a associação do envolvimento de dois nervos no mesmo membro é muito comum, como por exemplo, ulnar e mediano. Já que nervo ulnar costuma ser atingido em estágios diferenciados, ou seja, no início, durante o tratamento ou até mesmo na alta da doença e de forma bilateral. Já o mediano raramente é acometido (NASCIMENTO, 2013).

O envolvimento do nervo tibial posteriormente causa anestesia na região plantar pode evoluir para uma úlcera, deformidade, o denominado pé neuropático (NASCIMENTO, 2013).

Uma outra evidência clínica que tem-se apresentando em uma porcentagem de 18% dos casos de hanseníase, está no comprometimento do nervo craniano, no qual os mais afetados são os V e VII nervos. Dos 100 pacientes com hanseníase 22 tiveram os nervos cranianos comprometidos. O nervo facial foi o mais atingido, seguido pelo olfatório, trigêmeo e por último o auditivo. (NASCIMENTO, 2013; GOPINATH, THAPPA, JAISHANKAR, 2004).

2.1.2 Grau de Incapacidade

A classificação do grau de incapacidade foi dada Organização Mundial da Saúde (OMS) e se divide nos níveis 0, 1, 2, a partir de uma avaliação neurológica e de sensibilidade feita nos membros superiores, inferiores e olhos. A partir desta avaliação os indivíduos são classificados em:

- **Nível 0:** Pessoas sem nenhum problema com as mãos e sem problemas dos pés.

- **Nível 1:** diminuição ou perda de sensibilidade nos olhos
Diminuição ou perda de sensibilidade nas mãos e/ou pés (não sente 2g ou toque da caneta)
- **Nível 2:** Olhos lagofalmo e/ou ectrópio; triquíase; opacidade corneana central; acuidade visual menor que 0,1 ou não conta dedos a 6m
Mãos: lesões tróficas e/ou lesões; garras; reabsorção; mão caída. **Pés:** lesões tróficas e/ou traumáticas; garras; reabsorção; úlceras tróficas nos pés; garra móvel da mão e dos artelhos e pé caído

Projeções futuras feitas pela WHO estimam que entre os anos de 2000 a 2020 existirá 1 milhão de pessoas com grau 2 de incapacidades, e ainda há poucos dados sobre os problemas enfrentados pelas pessoas e as necessidades que as mesmas têm por serviços. (RICHARDUS, HABBEMA, 2007; WILDER-SMITH, VAN BRAKEL 2008).

Um grave problema apontado por GONÇALVES, SAMPAIO, ANTUNES (2009) está no fato de que muitas vezes pacientes e profissionais associam a alta do uso de medicamentos à alta do serviço de Reabilitação. Este problema é comprovado no estudo de CROFT et al 2000, apud Nardi et al. (2012), no qual pacientes que iniciaram o tratamento com aspectos de alteração nos nervos tem 65% de chances de apresentar novos danos durante o tratamento.

O tratamento de poliquimioterapia pode prevenir os agravos dessas incapacidades, mas o diagnóstico da doença ainda acontece de forma tardia, fazendo com que as pessoas tenham que continuar o tratamento voltado para reabilitação dos danos causados aos nervos, mesmo que o tratamento medicamentoso tenha sido encerrado (WILDER SMITH. 2008).

Para CROFT et al (2000) e DEEPAK (2003), esses fatores acima citados associados ao manejo inadequado dos episódios de neuropatia e reações hansênicas acabam também por contribuir com tais deformidades.

Para o monitoramento e reabilitação é importante avaliar níveis de sensibilidade e força muscular, utilizando-se para isso tanto conjunto de ações

profiláticas, quanto um conjunto de técnicas de repouso da parte afetada concomitante a realização de exercícios específicos de reabilitação (BRASIL, 2008c), (DUERKSEN, 1997). Neste âmbito é imprescindível trabalhar também com ações educativas que possam habilitar o paciente a fazer o autocuidado, e monitorar principalmente as reações hansênicas, que podem trazer diversos prejuízos.

Para VAN BRAKEL (2008), apesar do avanço e progresso em relação à redução do número de doentes globalmente, pouco ainda se sabe sobre o destino das pessoas com seqüelas trazidas pela hanseníase, e o que acontece com estas pessoas após serem liberadas do tratamento medicamentoso. É, portanto, urgente e imprescindível conhecer o número de pessoas com incapacidades e com isso elaborar programas de reabilitação, monitoramento e principalmente prevenção de incapacidades.

2.1.3 Hanseníase e política de assistência

O controle da doença vem sendo incorporado aos movimentos de construção do SUS, mas carregando ainda o desafio de questões como universalidade, integralidade e equidade no sistema. As ações dentro do SUS estão associadas a uma estratégia de pensar e agir de modo diferente, além da vigilância, trazendo para o cuidado aspectos da promoção, prevenção e controle dos agravos à saúde (BRASIL, 2006d, 2008b apud BARBOSA, 2009).

Das unidades básicas de saúde no Brasil, 94,2% destas tem ações de controle da hanseníase implementadas, segundo os parâmetros do Ministério da Saúde, número que não reflete a realidade, pois a cobertura das ações de controle de doença é inferior em relação a diagnóstico e tratamento. E, principalmente, no ponto bastante relevante de que mesmo com investimento para se fazer o diagnóstico precoce ainda existe no país um número significativo de pessoas com incapacidades físicas decorrentes da hanseníase, no período do tratamento medicamentoso ou do pós-alta. (BRASIL, 2008b apud BARBOSA, 2009)

As estratégias preconizadas pela OMS implicam desde diagnóstico precoce dos casos, tratamento adequado com os regimes de poliquimioterapia, até a capacitação dos profissionais de saúde para que possam abordar os pacientes e conseguir o máximo de aderência possível. (MARTINS e CAPONI, 2010).

Iniciativas que venham a contribuir com a divulgação de informações sobre a doença e, principalmente, venham a formar e também informar não só o paciente mais também a comunidade sobre a sua doença podem ser colaborativas de um processo de autonomia em relação a este cuidado. Estes serviços deve ser disponíveis e acessíveis a equipe de atenção primária para o encaminhamento de usuários. (WHO, 2009)

Atualmente existem novas formas de relações com o saber, e dentro delas, estratégias pelas quais chegamos até as informações, com isso vai se desenvolvendo um estilo singular e único de aprendizado e aquisição de conhecimento.

2.2 Comunicação e Informação

Segundo Lévy (2010), estamos vivendo um tempo no qual as relações com o saber estão sofrendo um processo de mutação, e a primeira constatação se faz com a velocidade de surgimento dos saberes e a sua renovação. A segunda constatação diz respeito à natureza de trabalho, cuja parte de transação de conhecimentos não para de crescer, sendo que o aspecto relacionado ao trabalho está ligado cada vez mais a crescer e transmitir saberes e conhecimentos. Já a terceira constatação refere-se ao ciberespaço,⁴ que suporta as tecnologias intelectuais que podem amplificar e modificar numerosas funções cognitivas humanas: memória (banco de dados, hiper-documentos, arquivos digitais), imaginação (simulações), percepção (sensores digitais, tele-presença, realidades virtuais), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos) (LÉVY, 2010). Com isso, essas tecnologias intelectuais favorecem:

- Novas maneiras de obter acesso à informação: navegação por hipertexto, busca de informações por knowbots ou agentes de software
- Novos estilos de raciocínio e de conhecimento tais como a simulação verdadeira experiência do pensamento que não advém da dedução lógica e também não da indução a partir da experiência.

⁴ Termo criado por Pierre Lévy e que tem o significado de “rede”, pois representa um novo meio de comunicação que surge da interconexão de computadores.

As tecnologias intelectuais em si, principalmente as memórias, são produzidas em documentos digitais, ou programas disponíveis na rede, (podem ser facilmente transferidos e reproduzidos), e, mais facilmente ainda, compartilhados entre vários indivíduos. Isso aumenta portanto o potencial de inteligência coletiva dos grupos humanos (LÉVY, 2010).

É neste contexto histórico que o objetivo do presente trabalho se coloca, no qual a ideia do painel interativo é justamente disponibilizar o material para que as pessoas possam acessá-lo de maneira rápida, fácil e obter com isso informações essenciais ao tratamento. Considerando a característica essencial do Kinect que é a possibilidade de interação, proporcionando um ambiente imersivo em algumas situações, mas que prioriza também o prazer na aprendizagem.

Espera-se com isso contribuir com o cenário de pesquisa na hanseníase no que se refere à divulgação de informação aos usuários, e a qualidade deste material que irá ser disponibilizado.

2.3 A Interação Homem-computador

A interação homem computador (IHC) é um termo amplo e que engloba uma área interdisciplinar com diferentes ênfases como ciências da computação (aplicados ao *design* e engenharia da interface humana), psicologia (aplicação de teorias dos processos cognitivos e análises empíricas do comportamento dos usuários), na sociologia e antropologia (interações entre tecnologia, trabalho, e organização), *design* industrial (produtos interativos) (LATA, MADAAN, CHAUDHAR, 2011). Desde a década de 80 procurava-se investigar a interação entre os usuários e os dispositivos de computação no que dizia respeito também aos fenômenos que ocorriam entre eles; com o objetivo de tornar esta interação mais adaptável às reais necessidades destes usuários, em relação às capacidades dos dispositivos.

A IHC funde vários aspectos de diferentes áreas de pesquisas, como visualização científica, mineração de dados, *design* da informação, desenho gráfico, computação gráfica, ciências da cognição, teoria, percepção e psicologia. (LATA; MADAAN, CHAU-DHAR, 2011; EBERT, GERSHON, 2012). A IHC tem-se apresentado como um dos principais temas da área da tecnologia da informação e

comunicação (TIC), o que faz com que as pessoas constantemente estejam à procura de formas para comunicar-se com maior liberdade e comodidade entre si, pois este sistema de computação interativa envolve uma ou mais interfaces com as quais o usuário pode fornecer comandos e obter resultados (SHNEIDERMAN et al, 2009; VILLAROMAN, ROWE, SWAN, 2011). Em paralelo a este processo, acompanhando em igual velocidade a tecnologia voltada para controle movido por gestos, se destacam os *tablets* ou dispositivos móveis que, baseados em toques, trouxeram uma nova discussão para o modo de apresentação dos temas dentro das salas de aulas (FUNG, 2009; FUNG e TAM, 2009).

2.3.1 IHC e Usabilidade

Um dos princípios que garantem a qualidade e caracterizam a questão do uso no sistema interativo está no princípio da usabilidade. Este termo foi prioritariamente estudado por Jakob Nielsen, que propôs um conjunto de dez atributos: visibilidade do estado do sistema; mapeamento entre o sistema e o mundo real; liberdade e controle ao usuário; consistência e padrões; prevenção de erros; reconhecer em vez de relembrar; flexibilidade e eficiência de uso; design estético e minimalista; suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros; ajuda e documentação. (NIELSEN, 1994). Além destes atributos apontados por Nielsen, outros autores, como PREECE, ROGERS, SHARP (2002) vão preocupar-se com o modo como os usuários interagem com os softwares, formando assim um novo critério para usabilidade: eficácia; eficiência; segurança; facilidade de memorização; facilidade de aprendizado; satisfação do usuário e baixa taxa de erros. CAÑAS e WAERNS (2001) analisaram também a partir da perspectiva da ergonomia cognitiva e com isso fatores envolvidos em processos cognitivos na tomada de decisão, memorização na atenção e nas estruturas, processos empregados na percepção, no armazenamento e na recuperação de informações.

Para aprimorar e incentivar o grau de usabilidade e acessibilidade na internet por exemplo uma organização chamada W3C criou a WAI (*Web Accessibility Initiative*), para que na busca por sites acessíveis fossem estabelecidas normas padronizadas, que hoje são base de legislações de vários países (WAI, 2000).

Aspectos como acessibilidade aqui caracterizados como a possibilidade de utilizar sistemas de informação de maneira flexível, e a usabilidade correspondente a facilidade no uso destes mesmos sistemas; são imprescindíveis para o desenvolvimento de tecnologias que visem o acesso de pessoas independentemente de suas limitações físicas ou doenças (SILVA, PAZ, 2010; LARA, 2013).

2.3.2 O Uso do Kinect

Os avanços no IHC facilitam o desenvolvimento de interfaces de usuários naturais, pois acabam por favorecer maneiras mais intuitivas de interagir com o dispositivo, o que acaba por gerar um processo mais rápido e fácil para o usuário aprender a utilizar a interface (VILLAROMAN, ROWE, SWAN, 2011).

Os recursos que começaram a surgir em maior número para os usuários foram as telas sensíveis ao toque, e na primeira década deste século vieram à tona diversos aplicativos como smartphones e dispositivos de multimídia. Dentro do contexto de interfaces naturais que promovem a interação do homem com a máquina destacam-se: o Microsoft Kinect para Xbox, Nintendo Wii e Playstation Move, sendo que esta categoria dispensa o uso de qualquer dispositivo intermediário e utiliza basicamente a captura dos gestos do corpo para realizar algum tipo de ação (MICROSOFT, 2010; VILLAROMAN, ROWE, SWAN, 2011).

Com a criação do Kinect em 2010 diversas formas para utilização do uso do sensor da câmera foram sendo aprimoradas e aplicadas no campo da ciência, tecnologia e no que se refere à saúde com foco voltado ao campo da reabilitação física.

Os estudos de ANACLETO, FELS, SILVESTRE, (2012); ROY, SONI, DUBEY, (2013); DELL'ACQUA et al, (2013); AVE, et al. (2013) e FRAIWAN et al (2013) apresentam o uso do sensor Kinect associado à atividade de utilização de jogos de videogame voltado para a terapia de reabilitação de um determinado paciente, que pode estar ou não em regime de internação. O jogo segundo estes autores tem se mostrado um dispositivo de motivação para o paciente com deficiência realizar os exercícios e com isso continuar o processo de tratamento. Especificamente no estudo de ROY, SONI, DUBEY, (2013) há um software que cria um ambiente que

possibilita a interação do usuário que por meio do sensor Kinect capta as imagens de dentro do aplicativo *Kinect-o-therapy* que logo devolve um feedback a este usuário.

Já estudos como de COUTO SOARES, VIEIRA, GABRIEL, (2013); OSZUST, WYSOCKI, (2013) e DELL'ACQUA ET AL, (2013); CHANG, CHENB, HUANG, (2011); MOHAMED et al., (2012), LEIGHTLEY, ET AL., (2013) e BENGALUR, (2013) mostram o uso sensor Kinect como uma ferramenta de apoio no monitoramento de ações do indivíduo e das atividades físicas no ambiente doméstico das pessoas adultas, mais idosas, com deficiências físicas e problemas motores.

Sendo assim, os profissionais da reabilitação, terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas podem trabalhar com recursos nos quais é possível reconhecer a postura e o movimento que está sendo executado pelo paciente e assim poder atuar com possíveis orientações e prescrições mais adequadas, pois o Kinect pelas suas características e aplicabilidades consegue reconhecer e corrigir o movimento durante a sua execução (DA GAMA et al. 2012; NERI, et al, 2013; FRAIWAN, et al., 2013).

Especificamente na Terapia Ocupacional a realidade virtual e jogos baseados na tecnologia do Kinect vêm sendo utilizados para beneficiar pessoas em processos de reabilitação (CHANG, CHENB, HUANG, 2011; ALANKUS et al. 2010).

Inúmeros estudos descrevem sobre o uso do sensor Kinect na composição de recursos tecnológicos que serão utilizados para o reconhecimento da face, e também no reconhecimento das atividades, especificamente gestos humanos (NAGAT, CALEANU 2013; YEEHUI, CHENGYEW, BASKARAN, 2013; DOBREA, MAXIM, CEPARU, 2013; PANDIT, YOON, SHEN, 2013; WANG, CHEN, CHEN, 2013; BIN MOHD SIDIK et al., 2011; OSZUST, WYSOCKI, 2013; SHIRES et al, 2013; LEIGHTLEY, et al., 2013).

No trabalho apresentado por YEEHUI, CHENGYEW, BASKARAN, (2013) exclusivamente o sistema de reconhecimento da face é aplicado para a melhora efetiva na transmissão da qualidade das imagens de uma videoconferência, mantendo o participante com seu foco de visão sempre ativo.

No campo da robótica também houve avanços, como o desenvolvimento de um estudo sobre braços robóticos utilizados para inspecionar veículos por exemplo, e que usam o sensor do Kinect para registro e precisão das medidas e dados de profundidade (MACKNOJIA, 2013); ou até mesmo na área realidade virtual com a criação de uma unidade de robô virtual (*PhotoRobot Kinect*) que responde ao movimento humano, expressando estilos de movimentos característicos, ou seja, unidades de ação. Essas unidades de ação foram adquiridas por meio do Kinect (DEVECSERI, et al., 2012).

A área da educação foi amplamente beneficiada com o uso do dispositivo Kinect e recursos que vieram a ser utilizados como ferramentas educacionais. Tem-se o exemplo da lousa de baixo custo interativa, com o uso do Kinect, no qual o usuário interage com a tela por meio de uma caneta, dedo ou outro dispositivo (ZHANG et al., 2012). Outro estudo mostra o ensino da Física com experimentos que são realizados em um laboratório virtual que utiliza as técnicas do Kinect. (CHEN et al., 2014). Dispositivos como jogos educativos que incentivam um estilo de aprendizagem mais ativa e, principalmente, interativa associa proposta do Kinect, como por exemplo aplicações como o *Interactive Aquarium*, que promove a interação do usuário com o objeto, mantendo sua liberdade de locomoção na área do jogo (SUCIPTO, HARSOYO, RUSMIN, 2012).

E com isso, o avanço e o uso da tecnologia do Kinect, os jogos além de proporcionarem a aprendizagem envolvem os usuários em ambientes imersivos, ricos em experiências sensoriais: visuais, auditivas, podendo também proporcionar prazer e diversão durante o aprendizado (MICROSOFT, 2010).

A possibilidade de ter como recurso a interface natural pode dar, não só aos educadores, mas também aos profissionais da área de saúde, uma ferramenta rica em conteúdo para programas de educação especial e programas de educação física, pois acredita-se que os alunos retêm melhor seu conhecimento quando utilizam ativamente seus outros sentidos, envolvidos em uma situação prazerosa de aprendizado (MICROSOFT, 2010).

Uma característica da ferramenta Kinect bastante importante, citada em trechos anteriores, é a possibilidade que ela proporciona de interação com conteúdo, com o jogo. Essa interatividade pode ser utilizada para descrever algo no sentido

mais técnico, sendo necessário uma interatividade técnica (que se dá entre o usuário e o material); interatividade pedagógica (que fala de uma estratégia de ensino) (BEAUCHAMP, 2010; HSU, 2011). A interatividade proposta pelo Kinect está relacionada com o gesto e o movimento do corpo, sendo composta por três categorias de aprendizagem: auditivo, visual e cinestésico, o que faz dela uma ferramenta de ensino flexível (KENNEWELL et al, 2008; HSU, 2011).

Consequentemente, esse aspecto traz ao cenário escolar a possibilidade de explorar dentro da sala de aula, por exemplo, atividades com os alunos que lhes permitem aprender por outros canais de percepção. Assim o aluno pode envolver-se virtualmente em uma ação descrita em uma determinada leitura (HSU, 2011). O Kinect engloba um conjunto de características e recursos que juntos são fundamentais e essenciais para evolução e eficácia do projeto a ser apresentado posteriormente. Dentre elas está capacidade de projetar conteúdos com o movimento dos corpos, por meio do reconhecimento dos gestos, reconhecimento também pelo comando de voz, dispensando qualquer recurso auxiliar de intermediação e o que dá a ele uma de suas mais importantes especificidades. Poder acomodar mais de um usuário ao mesmo tempo, garantindo o aspecto de e agrupar várias atividades ao mesmo tempo que é uma segunda característica bastante relevante. E por último, a possibilidade de permitir interação com o conteúdo, faz com que os usuários estejam mais envolvidos com as tarefas.

No contexto do uso do Kinect na área da saúde, da educação e, principalmente, sobre os benefícios trazidos pela sua versatilidade no campo do ensino e aprendizagem, situa-se a questão do autocuidado durante o tratamento da hanseníase. No qual coloca-se como possibilidade trabalhar com a informação em saúde e a possibilidade de se obter efeitos sobre a diminuição do número de agravos de graus de incapacidades.

Em pesquisa realizada em 2009 no município de São Paulo sobre a Hanseníase mostrou que em relação ao contágio e a transmissão doença por meio da via respiratória, as pessoas estão informadas adequadamente. Mas no que se refere aos principais sintomas e a forma como tratar os pacientes, as informações ainda são muito precárias. E isso contribui para que um comportamento preconceituoso se mantenha historicamente. (MORAIS et al., 2009)

Essas informações estão relacionadas ao conteúdo do material que foi desenvolvido para o painel interativo Kinect, que aborda temas relacionados ao cuidado com a pele, exercícios para mãos e pés, assim como recursos de apoio técnico e dispositivos de tecnologias assistivas. Temas estes que tem o objetivo de favorecer o autocuidado, promover a autonomia e prevenir incapacidades durante o tratamento. O usuário, uma vez bem informado e sabendo como proceder em casos de dor nas mãos, pés, saberá o que fazer para cuidar e evitar ferimentos na pele em geral. Estas medidas de cuidado podem contribuir para que ele tenha melhores resultados no tratamento. As informações podem ajudar ao usuário a ter maiores esclarecimentos sobre a doença o que pode auxiliar na desconstrução do estigma junto a família e amigos, fato que, muitas vezes, contribui para que as pessoas ainda tenham uma postura de isolamento.

O desenvolvimento do sistema do painel, mostra-se com recursos adaptáveis a outras situações e circunstâncias, o que poderia proporcionar, por exemplo, que este recurso fosse desenvolvido com qualquer outro tipo de conteúdo atingindo outra população alvo; - sendo possível a ideia de desenvolver um conteúdo para trabalhar com outra patologia utilizando o mesmo material de exercícios propostos no trabalho atual.

Portanto, o foco deste trabalho está na criação, por meio de um painel interativo, de uma forma de interação com informações de saúde, que possibilite ao usuário acessar esse conteúdo, a partir do serviço de saúde que faz tratamento para hanseníase e buscar as informações sobre cuidados que ele deve ter ao longo do tratamento e que são muito importantes para prevenir agravos e incapacidades. Futuramente poderão ter outros tipos de informações agregadas.

2.4 Tecnologia utilizada – sensor Kinect

Para a execução do projeto utilizou-se a tecnologia proposta do sensor Kinect. Esta fase consiste na descrição das características das ferramentas em aspectos físicos, audiovisuais, recursos de interação e recursos para a captação de movimentos do Kinect.

Estrutura do Kinect

O sensor Kinect é um dispositivo que consiste de um pequeno invólucro de plástico (Figura 2 – Sensor Kinect) contendo sensores infravermelho de profundidade, sensor de cor (câmera VGA), um conjunto de microfones, um acelerômetro e um motor de ajuste de ângulo (Figura 3 – Composição interna Kinect) (MICROSOFT, 2013).

Figura 2 – Sensor Kinect (MICROSOFT, 2013)

Figura 3 – Composição interna Kinect (MICROSOFT, 2013)

O conjunto Emissor-Receptor de infravermelho é responsável pela detecção de profundidade da pessoa rastreada pelo sensor Kinect. Ele atua de forma a emitir diversos raios infravermelhos e mapeando a resposta do que foi refletido. O efeito do emissor infravermelhos pode ser visto ao se utilizar uma câmera com modo de gravação noturno, conforme Figura 4 – Emissor infravermelho (MICROSOFT, 2013).

Figura 4 – Emissor infravermelho (MICROSOFT, 2013)

A utilização do sensor Kinect possui dois modos de configuração em relação à profundidade, para ser ajustado de acordo com a distância que se pretende estar do sensor. O padrão do sensor Kinect consegue detectar pessoas a partir de uma distância de 0.8m, adequado para a utilização longe da tela. Para utilização próxima ao sensor (por exemplo, em um computador), há o modo chamado “*near range*”, onde é possível identificar o utilizador a partir de 0.4m de distância (MICROSOFT,2012)

A Figura 5 – Alcance de detecção exemplifica no modo padrão e no modo próximo qual o alcance de identificação do sensor Kinect.

Figura 5 – Alcance de detecção (MICROSOFT, 2012)

O conjunto de microfones é responsável pela funcionalidade de reconhecimento de fala, e para rastreamento de posição dos interlocutores. Com os 4 microfones espalhados ao longo do sensor, é possível detectar a posição através da intensidade e direção da onda sonora recebida pelos diversos microfones (MICROSOFT, 2013).

O motor de ajuste de ângulo é utilizado no momento da instalação e configuração do sensor Kinect. Ele permite ampliar espaço de interação entre o sensor e os usuários, originalmente de 43°, ajustando para +27° ou -27°, de forma a se obter o melhor reconhecimento possível.

Figura 6 – Área de interação (MICROSOFT, 2013)

Ferramentas de processamento do Kinect

Um dos recursos mais importantes do Kinect, para identificação do usuário e seus movimentos, é o rastreamento de esqueleto. Utilizando seus diversos sensores de forma combinada, é possível rastrear o esqueleto humano em 20 pontos, conforme Figura 7 – Pontos de rastreamento do esqueleto (MICROSOFT, 2012-2).

Figura 7 – Pontos de rastreamento do esqueleto (MICROSOFT, 2012-2)

2.5 Equipamentos necessários para a utilização do projeto

Para a utilização do painel interativo, será necessário um conjunto de equipamentos – sensor Kinect, computador e televisor – que interagem entre si de acordo com a Figura 8 – Diagrama de equipamentos para o Painel Interativo:

Figura 8 – Diagrama de equipamentos para o Painel Interativo

3. METODOLOGIA

O processo de desenvolvimento de um produto é uma atividade sistemática que envolve desde a identificação do mercado/necessidades dos usuários até mesmo a venda de produtos que possam ser capazes de satisfazer às necessidades dos consumidores (PUGH, 1990 apud, ROZENFELD e AMARAL, 2006).

Uma das maiores dificuldades enfrentadas no processo de desenvolvimento de produtos está na existência de visões parciais, no campo de ensino-pesquisa e o desenvolvimento de produtos vem sendo tratado de forma isolada e particularizada pelas áreas específicas. O que significa que cada profissional na sua área pode contribuir para o resultado final. Para que isso aconteça é necessário o desenvolvimento de uma visão holística que congregue as diversas áreas e formas diferenciadas de conceber o desenvolvimento de um produto. (ROZENFELD e AMARAL, 2006).

Histórico do Projeto Kinect para fins educativos

No segundo semestre de 2012 uma empresa privada: Flextronics Instituto de Tecnologia,⁵ localizada na cidade Sorocaba, interior de São Paulo, criou um painel interativo utilizando um sensor do Kinect, que a partir do reconhecimento dos movimentos de partes do corpo como por exemplo o braço⁶.

Segundo informações do autor do projeto Maurício Oliveira, este painel foi testado com indivíduos que tinham algum tipo deficiência física, como usuários de cadeira de rodas ou amputados e outros sem nenhuma disfunção. A proposta era oferecer ao usuário a navegação obtendo informações de 60 países nos quais a empresa citada está inserida.

A finalização desta proposta abriu não só para o Instituto, mas para a pesquisadora a possibilidade de utilização deste mesmo ferramenta no campo da saúde. Entretanto, havia a necessidade de uma aproximação entre empresa e a

⁵ Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, situado em Sorocaba/SP. (www.fit-tecnologia.org.br).

⁶ Link da notícia: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/08/brasileiros-criam-painel-interativo-para-deficientes-fisicos-com-o-kinect.html>

pesquisadora e ela se deu por meio de um interlocutor que propiciou o início de uma conversa com a finalidade de propor ao Instituto um novo projeto.

Figura 9 – Painel interativo do Quiz original

A aceitação da ideia pelo Instituto de Tecnologia foi positiva, indicando ser possível a readaptação do painel com conteúdos de saúde voltados para pessoa com hanseníase. Em seguida levantados requisitos, como características e elementos essenciais que deveriam estar contidos no projeto.

Toda a parte de requisitos não funcionais e funcionais foi construída em parceria com colaboradores que trabalharam no projeto dentro do Instituto, pois continham informações que eram técnicas, mas necessitavam considerar as reais necessidades de uma pessoa que tem a doença.

Os conhecimentos das áreas de engenharia e da terapia ocupacional puderam ser sistematizados possibilitando a construção deste painel interativo com fins de educação em saúde.

A metodologia proposta foi baseada no modelo consensual que propõe uma solução para o problema de projeto e apresenta-se dividida em quatro fases: (1) projeto informacional; (2) projeto conceitual; (3) projeto preliminar e (4) projeto detalhado (FERREIRA apud SANTANA, 2005).

3.1 Projeto informacional

Nesta fase iniciou-se o levantamento e preparação de material a ser utilizado para a criação do painel interativo, sendo este material dividido entre documentos instrucionais, exercícios de prevenção de incapacidade, imagens que representassem recursos de tecnologia assistiva e um vídeo com exercício do manual de autocuidado.

A coleta de materiais para subsidiar o desenvolvimento do produto foi obtida nas seguintes fontes:

A) Nos Manuais de Prevenção de Incapacidades do Ministério da Saúde de 2008; Autocuidado em hanseníase: face, mãos e pés do Ministério da Saúde e Secretaria da Vigilância em Saúde publicado em 2010.

B) As imagens sobre tecnologia assistiva foram coletadas em sites como Portal da Tecnologia Assistiva⁷

As informações foram sistematizadas a partir de uma criteriosa busca e seleção de imagens, para que fossem escolhidas as mais adequadas e que pudessem representar ao usuário uma informação correspondente à doença. Todo conteúdo gráfico de informações escritas também foram paulatinamente inseridas pela equipe do Instituto de pesquisa.

No ano de 2013 foi elaborado um vídeo preliminar específico para a reabilitação nos membros superiores, filmado na residência da própria pesquisadora, com duração de 2min, e narrado pela pesquisadora, que serviu como protótipo para a versão finalizada.

A fase subsequente foi o processo de elaboração da pagina inicial de apresentação do painel, mostrando os recursos que iria conter, ou seja, o que o usuário iria encontrar quando utilizá-lo. O foco centrava-se no paciente que recebeu o diagnóstico da doença e precisa lidar com várias informações, como por exemplo: O que é hanseníase? Como é transmitida? Quais os tratamentos existentes?

⁷ Acessado em www.assistiva.org.br

O conteúdo abordado no painel foi elaborado com o objetivo de atender à população de indivíduos com hanseníase e esclarecer sobre as dúvidas quanto à doença e fornecendo informação adicionais como recursos de tecnologias assistivas imprescindíveis em alguns momentos da reabilitação (neste caso foram acrescentadas imagens associadas a textos). Exercícios específicos para as mãos e pés também foram colocados em formato de texto.

Especificamente para que os recursos do kinect sejam acessados pelo indivíduo, a pessoa posiciona-se, em frente ao painel, a uma distância de 80 cm, e seleciona o que deseja ver com a das mãos, que se torna a “mão virtual” movida na tela, fazendo um movimento de flexão e extensão do braço para selecionar o material instrucional.

Durante esse período, o Instituto trabalhou na adaptação da ferramenta já existente para suportar o novo modelo para o Painel Interativo da Hanseníase, onde a ferramenta deixou de ser um formato de perguntas e respostas, para se tornar um painel informacional.

Como ferramentas técnicas, o painel foi desenvolvido utilizando-se tecnologia Microsoft, devido à necessidade de integração com o sensor Kinect. Para isto, utilizou-se a Interface de Desenvolvimento chamada “Microsoft Visual Studio 2013”, com linguagens de programação C# e XAML.

Figura 10 – Pagina Inicial painel

Figura 11 – Demonstração de utilização do Painel Interativo

Figura 12 – Protótipo do vídeo caseiro

Todo este trabalho preliminar foi utilizado no momento da qualificação, e serviu como prova de conceito, exemplificando como o painel seria adaptado.

3.2 Detalhamento dos Requisitos

Esta etapa corresponde a descrição das regras a serem seguidas pelo painel interativo, isto é, determinar como ele deve funcionar, quais ações são permitidas pelos usuários e quais respostas são esperadas para cada situação.

Os requisitos foram divididos em dois tipos: os Não Funcionais e os Funcionais. Os requisitos não funcionais descrevem a forma como é feito, incluindo padrões, processo de desenvolvimento, regras de acessibilidade. Os requisitos funcionais descrevem como o sistema deverá reagir para cada ação do usuário, e o que deve acontecer durante sua utilização (SOMMERVILLE, 2003).

3.2.1 Requisitos Não Funcionais

O painel interativo foi preparado de forma a preencher também os requisitos de acessibilidade para a população com hanseníase. Dentro dos requisitos do usuário necessários, apresentados como critérios e fundamentados pela WCAG 2.0 e nos princípios ergonômicos e atributos de usabilidade, tem-se os seguintes aspectos:

- *O texto da interface precisa ser perceptível, por meio de recursos de ampliação e redução de fontes, com alternativa textual por meio de figuras;*
- *Compreensível: fácil navegação, identificação dos vídeos de exercícios propostos, identificação das informações sobre a doença;*
- *Robusto: aumentar a compatibilidade com agentes de usuário por meio de interfaces com leitores de tela e portadores de deficiência visual.*

Requisitos baseados segundo critérios ergonômicos (BASTIEN e SCAPIN, 1993)

- *Deve orientar, informar e conduzir o usuário na interação com sistema (condução);*
- *Deve ter títulos claros para as telas, janelas e caixas de diálogo*
- *Interface legível;*
- *Deve ter texto apresentado em linhas com comprimento adequado e com um contraste efetivo com o fundo (legibilidade);*
- *Dever ter uma interface ágil e rápida;*

- *Deve apresentar apenas dados que estão relacionados com a tarefa (densidade informacional);*
- *Não deve forçar os usuários a realizar procedimentos complicados (densidade informacional);*
- *Deve ser adaptável;*
- *Deve ser flexível;*
- *Deve ter uma interface que considere a experiência do usuário*
- *Deve fornecer atalhos que permitem acesso rápido às funções do sistema;*
- Deve indicar ao usuário a razão ou a natureza do erro cometido, o que ele fez de errado, o que deveria ter feito e o que precisa fazer para sair da situação de erro.

3.2.2 Requisitos Funcionais

a. Tela de apresentação

A tela de apresentação deverá ser a primeira tela da aplicação mostrada ao usuário, nela deverão estar contidas mensagens de saudação, convidando para conhecer o painel e saber mais informações sobre a doença hanseníase.

Nesta tela também deverá conter informações sobre o funcionamento do painel, ou seja cada ação será acionada pelo movimento do braço, sendo que o objetivo do painel é habilitar que cada usuário possa aprender fazer os exercícios juntos com os vídeos apresentados podendo assim repeti-los em casa, durante três vezes ao dia.

Para iniciar o processo de interação com o painel o usuário deverá estender o braço e clicar na seta localizada no final do canto inferior direito da tela e mudar para próxima tela.

b. Informações sobre hanseníase

Nesta tela o usuário terá contato com um breve conteúdo sobre a doença e suas consequências neurológicas dando subsídios para abordar o tema de autocuidado.

As informações devem ser claras e objetivas, não devem conter termos técnicos, pois o uso de linguagem compreensível a todos minimizando diferenças educacionais e de compreensão, sendo algo que o usuário possa levar consigo enquanto aprendizado. Também deverá ter uma seta indicando como passar para a próxima sessão, é preciso direcionar o braço sobre a seta no canto inferior direito.

c. Tela de Autocuidado

Cuidados com a pele

Nesta tela o usuário receberá informações que o ensinam como cuidar da hidratação da pele, ou seja, apresenta cuidados para que a pele dos pés não fique muito ressecada.

A tela ensinará que é preciso colocar os pés em uma bacia com água morna por alguns minutos e em seguida, fazer uso do creme hidratante. O usuário terá a noção de que a hidratação deve ser feita no corpo, pois é preciso evitar o ressecamento da pele e prevenir com isso possíveis fissuras.

Cuidados com o Nariz

Nesta tela o usuário irá obter informações sobre a importância de observar a presença de algumas características no nariz: coriza, casca, ferida, sangramento, entupimento.

Cuidados com os olhos

Nesta tela o usuário terá informações sobre como cuidar para que os olhos não sofram com nenhum tipo de dano. O usuário terá contato com informações sobre a necessidade de examinar a região dos olhos, observar se a visão não está embaçada, o movimento das pálpebras, observar se há vermelhidão nos olhos, se há dor, prurido, lacrimejamento, arranhaduras ou ulceração da córnea.

Exercícios para mãos e pés

Esta tela refere-se a uma lista de exercícios que serão divididos em exercícios para as mãos e para os pés; propostos no painel interativo, aqui

encontra-se o ponto auge da interação, no qual o usuário terá que clicar com o movimento do braço sobre o vídeo desejado para que ele possa então rodar e mostrar como é feito determinado exercício.

Nesta tela é preciso que o vídeo emita mensagens que convidem o usuário a acompanhar a execução do exercício, ensinem a postura correta para sua execução, sendo efetuado de maneira clara para que o usuário do painel possa acompanhá-lo. É preciso que haja também um botão com o comando “repetir o exercício”, caso ele não tenha ficado claro. Ao lado do vídeo estarão informações escritas sobre como é feito o exercício e quantas vezes é necessário repeti-lo em casa.

Ao final de cada exercício o usuário terá então a opção de repetir o exercício, passar ao próximo, ou até mesmo voltar a lista inicial dos exercícios propostos.

4. RESULTADOS

4.1 Material informativo em vídeo

Com base no levantamento bibliográfico que envolve a doença Hanseníase, e dados apresentados pela WHO, o número de pessoas que ainda vão chegar a adquirir sequelas é muito grande. (RICHARDUS, HABBEMA, 2007; WILDERSMITH, VAN BRAKEL 2008). Com isso a criação de recursos que trabalhem com a prevenção e orientações sobre o autocuidado, se fazem necessárias. (BAGGINI, 2013)

Nesta etapa houve reformulação dos textos, adaptando-os para uma linguagem mais coloquial, pensando na compreensão das pessoas que irão fazer uso do painel. Os ícones da tela inicial também foram substituídos por outros, ressaltando também a importância de utilizar imagens mais claras e objetivas. As imagens de recursos de tecnologias assistivas que apresentou-se como um recurso pouco explorado durante o trabalho foram substituídas por imagens de sites americano North Coast⁸.

Figura 13 – Nova Pagina Inicial do Painel Interativo

⁸ https://www.ncmedical.com/item_229.html

Figura 14 – Visão Geral Painel Interativo

Figura 15 – Página da seção de cuidados com as mãos

Figura 16 – Página da seção de exercícios para as mãos

Figura 17 – Página da seção de cuidados com os pés

Figura 18 – Página da seção de Tecnologias Assistivas

A escolha e elaboração dos vídeos foi uma das partes mais complexas e representam grande núcleo deste trabalho, porque neles estão contidas as informações, o modo de como executar cada exercício, a duração, a necessidade ou não de repetições; enfim fornecem orientações para a pessoa que tem a doença e necessita realizar o autocuidado.

Os vídeos foram produzidos em parceria com o Centro de Computação Eletrônica (CCE) da Universidade de São Paulo. Foram necessários dois dias para a gravação de 16 vídeos que depois seriam incorporados ao painel.

Para a gravação de cada vídeo a pesquisadora preparou um roteiro que continha as orientações sobre como realizar cada exercício proposto pelo manual de autocuidado do MS. Durante cada tentativa de gravação eram feitos ajustes sobre a fala, melhor posicionamento das câmeras e orientação da equipe técnica para possíveis ajustes técnicos necessários na produção geral.

Cada vídeo teve a duração de 1min e 15s cada, sendo divididos em 10 vídeos para exercícios de autocuidado para as mãos e 6 exercícios de autocuidado para os pés. Após a gravação, a equipe responsável pelo CCE da Universidade de São Paulo responsabilizou-se pela edição, que correspondeu também pela introdução de pequenas frases escritas, durante a demonstração de cada vídeo que reforçavam as orientações que estavam sendo passadas, como por exemplo, mensagens indicando a duração de cada exercício, número de repetições.

Após a etapa de edição, os vídeos foram entregues a pesquisadora em formato avi (Audio Video Interleave)⁹, formato encapsulador bastante popular criado pela Microsoft que permite que possam ser associadas arquivos de som e MP3.

Em seguida houve a fase de inserção dos 16 vídeos finais no painel interativo; etapa que foi toda coordenada pela equipe responsável no Instituto, prosseguindo então para o teste final do aplicativo pela pesquisadora.

Estes vídeos poderão ser disponibilizados à população também por meio de CD-ROM, para que sejam materiais que venham a servir como conteúdo educativo de equipes de saúde e possíveis treinamentos em cursos para formação.

⁹ Fonte: <http://www.jmcgowan.com/avi.html#Definition>. Acesso em 29/Nov/2015

Figura 19 – Pagina da seção de cuidados com as mãos: Exercício de esticar o punho

5. DISCUSSÃO

Este estudo propôs o desenvolvimento de um aplicativo para ser usado como recurso de educação em saúde, especificamente na construção, na organização e compilação de dados e orientações sugeridas pelo Ministério da Saúde para o tratamento da Hanseníase. A ideia central que norteou o projeto foi a contribuição que as tecnologias digitais poderiam trazer à saúde de pessoas envolvidas com a Hanseníase, quer sejam profissionais, familiares e/ou pessoas acometidas pela doença.

Em um trabalho recente ISHIHARA, ISHIHARA (2014) mostra o uso da tecnologia Kinect como um dispositivo para reconhecimento de gesto e movimentos a partir de jogo da memória proposta para idosos. O jogo objetiva além de trabalhar funções cognitivas motivar os participantes à prática de exercícios físicos. Elementos como interação com o sistema e com outros participantes, além do prazer proporcionado pela atividade também foram objetivos do trabalho. Estudos desenvolvidos por ANACLETO, FELS, SILVESTRE, (2012); ROY, SONI, DUBEY, (2013); DELL'ACQUA et al, (2013); AVE, et al. (2013) e FRAIWAN et al (2013) mostrou a utilização de jogos em diferentes consoles de videogame e demais aplicativos de celular como novas possibilidades de uso na área da saúde.

Neste sentido, o trabalho dos autores acima citados apresenta semelhança com o a proposta desta dissertação, que faz uso do recurso tecnológico que auxilia o paciente na obtenção de conhecimento e ao mesmo tempo é algo a ser compartilhado com a família, rede de amigos e serviços de saúde que frequenta, por se tratar de um painel interativo. A longo prazo, o uso do painel busca contribuir no fortalecimento de ações específicas para o cuidado da saúde da pessoa com hanseníase.

O desafio de intensificar as atividades ligadas à comunicação e educação em saúde permanecem na medida que no cotidiano de trabalho da equipe de saúde prevalece a visão assistencial em detrimento das ações preventivas de oferta de saúde, como, por exemplo, questões que envolvem o diagnóstico precoce e tratamento adequado (SMS, 2006 apud SILVA e PAZ, 2010).

Outro fator apontado pelos autores foi a desmotivação por parte dos profissionais de saúde em prosseguir com atividades de educação contínuas voltadas diretamente para a população. (SILVA e PAZ, 2010).

Em pesquisa realizada em 2008 no município de Arquimedes, em Rondônia procurou avaliar as funções das ações educativas que levam o indivíduo a buscar atendimento em saúde e a maneira como as pessoas adquirem conhecimento sobre a doença (SANTANA et al., 2008). Dentre os fatores considerados como estimuladores para que a pessoa busque tratamento adequado está o que eles consideram como rede social (familiares, amigos, vizinhos e colegas de trabalho), enfim pessoas com quem ele convivia antes e depois do tratamento.

Reconhecendo a relevância de utilizar as tecnologias digitais como importante apoio nas ações educativas em saúde, pelo fato de serem objetivas, de usarem diferentes mídias, do aspecto interativo entre usuário e sistema, de serem convidativas e por estarem bastante propagadas em outros ambientes que não os da unidade de saúde e hospitais, uma série de desafios se impõem:

O primeiro se refere a como o sistema pode ser “convidativo e atrativo” e não funcionar como um “afastador” para aqueles que não costumam usar este tipo de tecnologia. O segundo aspecto é como este material possa ser um orientador para as ações de cuidado e não expor os sujeitos fim em suas dificuldades. O terceiro aspecto é como os profissionais de saúde e usuários possam utilizar este material desenvolvido ao seu favor integrando-os em sua rotina de cuidados e trabalho.

O painel interativo em sua versão final não foi testada com o usuário, por isso faz-se necessários que em pesquisas futuras o painel possa ser utilizado e testado por pessoas com hanseníase, para que os aspectos sobre viabilidade, facilidade de uso e utilidade deste sistema possam ser avaliados.

Espera-se que com este trabalho o tema sobre autocuidados e prevenção de incapacidades possa vir a ser acessado pelas pessoas, por meio do painel interativo, que mais tarde após a finalização e conclusão do sistema poderá ser disponibilizado em serviços públicos de saúde, atingindo com isso um maior número de pessoas que anteriormente ficavam sem o acesso a estas informações.

6. CONCLUSÃO

Pesquisas realizadas durante a elaboração deste trabalho mostraram que ainda são muito poucas as iniciativas de práticas educativas com o objetivo de viabilizar informações para pessoas com hanseníase.

Desta forma, este estudo teve como meta desenvolver um material educativo que fosse voltado não somente ao público específico que tem a doença, em diferentes contextos, mas que também pudesse ser utilizado por profissionais de distintas áreas da saúde oferecendo possíveis recursos para a prática de atendimento.

A parceria com Instituto de Tecnologia, possibilitou desenvolver o conteúdo e personalizar do painel interativo, que anteriormente havia sido projetado apenas para obter dados sobre países dentro de um Quiz informativo, sendo então possível explorar outras vertentes que a ferramenta do sistema Kinect proporciona.

A pesquisa e a sistematização do material foram totalmente adaptadas para que atendesse as necessidades do então recurso utilizado – o Kinect, sendo assim houve sempre uma preocupação em priorizar as imagens mais legíveis e nítidas, e a opção por textos de fácil compreensão para que fossem do acessíveis à maioria da população.

Como se trata do desenvolvimento em conjunto de uma tecnologia, ainda são imprescindíveis testar a utilização do painel com pessoas com hanseníase para que possam ser melhorados os requisitos funcionais (aspectos relacionados como a pessoa deve agir perante o painel e o que deve fazer para acessar as informações que estão ali disponibilizadas). Assim como o teste em seguida também por um para verificar os requisitos não funcionais (relacionados aos aspectos de acessibilidade, usabilidade e critérios ergonômicos) e com isso serem feitas as modificações.

Investir em ações que visem tornar a pessoa em tratamento mais informada sobre sua doença e segura sobre seu tratamento, podendo com isso ser até autônoma em parte dos cuidados, foi também um dos objetivos deste trabalho. As tecnologias digitais disponíveis atualmente podem funcionar como importante aliado neste percurso.

7. REFERÊNCIAS¹⁰

ALANKUS, G.; LAZAR, A.; MAY, M.; KELLEHER, C. Towards customizable games for stroke rehabilitation. **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, ACM, 2010.

ANACLETO, Junia; FELS, Sidney; SILVESTRE, Rodrigo. **Transforming a Paper Based Process to a Natural User Interfaces Process in a Chronic Care Hospital**. *Procedia Computer Science* 14 (2012) 173 – 180

ASADA, H.H.; SHALTIS, P.; REISNER, A.; SOKWOO RHEE; HUTCHINSON, R.C., "Mobile monitoring with wearable photoplethysmographic biosensors", **Engineering in Medicine and Biology Magazine**, IEEE , vol.22, no.3, p.28-40, 2003.

AVE, A.C.; CARO, J.D.L.; PACAPAC, D.M.C.; SALAMANCA, K.M.G., "**A kinesthetic game as a motivational aid and monitor in upper extremities burns rehabilitation**", *Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*, 2013 Fourth International Conference on, vol., no., pp.1,3, 10-12 July 2013.

BAGGINI, M. **Doenças Crônicas “tratadas com educação”**. Notícias USP Ribeirão Preto, 2013. Disponível em <<http://www.ribeirao.usp.br/noticias.asp?id=1234>>, Acesso em 12/Abril/2014.

BARANOWSKI T, BUDAY R, THOMPSON DI, BARANOWSKI J. Playing for real: Video games and stories for health-related behavior change. **American Journal of Preventative Medicine**, vol 34 nº 1, p. 74-82, 2008.

BARBOSA, J. C. et al. Olhares sobre as ações do programa de controle da hanseníase: A perspectiva dos profissionais de saúde no Brasil. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, n16, p273-292, 2008.

BARBOSA, J. C. **Pós-alta em hanseníase no Ceará: olhares sobre políticas, rede de atenção à saúde, limitação funcional, de atividades e participação social das pessoas atingidas**. Tese de Doutorado da Universidade de São Paulo, 2009

BARBOSA, S.D.J; SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BASTIEN, C; SCAPIN, D.L. e LEULIER, C. (1996). Looking for Usability Problems With the Ergonomic Criteria and the ISO 9241-10 dialogue pricipal Vancouver. Canadá.

BEAUCHAMP, G., and KENNEWELL S., Interactivity in the classroom and its impact on learning, **Computers and Education**, v. 54, p. 759-766, 2010.

¹⁰ De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

BENGALUR, M.D. **Human activity recognition using body pose features and support vector machine**. International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), 2013.

BIN MOHD SIDIK, M.K.; BIN SUNAR, M.S.; BIN ISMAIL, I.; BIN MOKHTARr, M.K.; JUSOH, N.B.M. **A Study on Natural Interaction for Human Body Motion Using Depth Image Data**. Workshop on Digital Media and Digital Content Management (DMDCM), 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Autocuidado em hanseníase: face, mãos e pés. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília : **Editora do Ministério da Saúde**, 2010. 72 p. il. – (Série F. Comunicação e Educação em Saúde)

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria no399, de 22 de fevereiro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 fev. 2006d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Programa Nacional de Controle da Hanseníase. **Vigilância em saúde: situação epidemiológica da hanseníase no Brasil**. Brasília, DF, 2008b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de prevenção de incapacidades**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF, 2008c.

BRASIL. Secretaria de Vigilância à Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Hanseníase e direitos humanos: direitos e deveres dos usuários do SUS**. Brasília, DF, 2008i. (Série F. Comunicação e Educação em Saúde)

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. **Boletim Epidemiológico**. 2013, 12p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância à Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7 ed – Brasília; Ministério da Saúde, 2009.

BRITTON, W.J., LOCKWOOD, D.N. **Leprosy**. Lancet, 2004.

CAMPORESI, C.; KALLMANN, M.; HAN, J.J. **VR solutions for improving physical therapy**. IEEE Virtual Reality (VR), 2013.

CAÑAS, J. J.; WAERNS, Y. **Ergonomía Cognitiva: Aspectos Psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información**. Madrid: Editorial Medica Panamericana, 2001

CAVALIERE, Ivonete Alves de Lima; COSTA, Suely Gomes. **Isolamento social**,

sociabilidades e redes sociais de cuidados. Physis, Rio de Janeiro, v. 21, n.2, 2011. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312011000200009&lng=en&nrm=iso, Acesso em 28/Junho/2014.

CEO Advisory: **Three Technology Trends at the Leading Edge You Cannot Afford to Overlook in 2012**, Gartner, www.gartner.com

CHANG Y.J., CHENB S. F., HUANG J.D. A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities. **Research in Developmental Disabilities** v. 32 p. 2566–2570, 2011.

CHEN, Ke-Wei; HSU, Feng-Chih; HSIEH, Yi-Zeng; CHOU, Chien-Hsing. **To design an interactive learning system for child by integrating blocks with Kinect,** " IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014.

CHENG, S. P; TANG, F. I; YU, S; CHEN, I. J.; WU, L. L. Factors Influencing Physical Activity in Institutionalized Elderly Patients with Leprosy. **Rehabilitation Nursing**, Volume 37, Issue 2, p88–93, Março/Abril 2012.

CONTEH, L., ENGELS, T., MOLYNEUX, D. Socioeconomic aspects of neglected tropical diseases. **The Lancet**, 375. p.239–247. 2010.

CONTI, Josiane Oliveira De; ALMEIDA, Stela Neme Daré de; ALMEIDA, Jorge Antônio de. Prevenção de incapacidades em hanseníase: relato de caso. **SALUSVITA**, Bauru, v. 32, n. 2, p. 163-174, 2013.

COUTO SOARES, J.; VIEIRA, A.; GABRIEL, J., "**Assisted living: Home physiotherapy demo**", Experiment@ International Conference (exp.at'13), 2013 2nd , vol., no., pp.162,163, 18-20 Sept. 2013.

CROFT, R. P.; NICHOLS, P. G.; STEYERBERG, E. W.; RICHARDUA, J. H. , SMITH W. C. S. A clinical prediction rule for nerve-function impairment in leprosy patients. **The Lancet**, 355, p.1603-1606, 2000.

CUNHA, M. D. et al. Os indicadores da hanseníase e as estratégias da doença, em municípios endêmicos do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 23, p1187-1197, Maio/2007.

CYBIS, W. BETIOL, A. H., FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade. Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2010.

DA GAMA, A.; CHAVES, T.; FIGUEIREDO, L.; TEICHRIEB, V., "Poster: Improving motor rehabilitation process through a natural interaction based system using Kinect sensor," **3D User Interfaces (3DUI), 2012 IEEE Symposium on** , vol., no., p.145,146, 2012.

DAYAN A.D; SANDBANK, U. Pathology of the peripheral nerves in leprosy: report of a case. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.**, 33, 586-591, 1970.

DEEPAK, S.; Answering the rehabilitation needs of leprosy affected persons in integrated setting through primary health care services and community based rehabilitation. **Indian Journal Leprosy** 75, p.127-142, 2003.

DE FREITAS, M.R.G; NASCIMENTO, O.J.M; QUAGLINO, E.A.M, et al. **Small-fiber polyneuropathy in leprosy without skin changes: study of 17 cases**. Arq Bras Neuropsiquiatr 2003;61,542–546.

DELL'ACQUA, Pierangelo; KLOMPSTRA, Leonie Verheijden; JAARSMA, Tiny; SAMINI, Ali, "**An assistive tool for monitoring physical activities in older adults,**" **Serious Games and Applications for Health (SeGAH)**, 2013 IEEE 2nd International Conference on , vol., no., pp.1,6, 2-3 May 2013

DEVECSERI, V.; FARKAS, Z.; BARTOK, A.; HALACHY, N.; SAMU, D. **The technology behind PhotoRobot, an interactive Kinect-based installation**. IEEE 13th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI), 2012.

DIAZ, Augusto Floricel et al. **Estudo comparativo preliminar entre os alongamentos proprioceptivo e estático passivo em pacientes com seqüelas de hanseníase**. Fisioter. Pesqui., São Paulo , v. 15, n. 4, Dec. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502008000400004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 28/Junho/2014.

DOBREA, D.-M.; MAXIM, D.; CEPARU, S. **A face recognition system based on a Kinect sensor and Windows Azure cloud technology**. International Symposium on Signals, Circuits and Systems (ISSCS), 2013.

DUERKSEN F. Introdução. In: DUERKSEN F, VIRMOND M, editores. **Cirurgia reparadora e reabilitação em hanseníase**. Bauru: Centro de Estudos Dr. Reynaldo Quagliato;. p.17-20, 1997.

DUTTA, A.; BANERJEE, A.; DUTTA, A. **Low-cost visual postural feedback with Wii balance board and Microsoft Kinect - a feasibility study**. IEEE Point-of-Care Healthcare Technologies (PHT), 2013.

EBERT, A.; GERSHON, N. D. Human-Computer Interaction. **Künstl Intell** v. 26, p. 121–126, 2012

ELIAS J. Jr; NOGUEIRA-BARBOSA, M.H; FELTRIN, L.T, et al. Role of ulnar nerve sonography in leprosy neuropathy with electrophysiologic correlation. **J Ultrasound Med** 2009; 28:1201-1209.

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica Prof. Alexandre Vranjac - CVE. Divisão de Vigilância Epidemiológica da Hanseníase. **Plano de Ação para o combate à Hanseníase no Estado de São Paulo para o período de 2006 a 2010**. São Paulo: Imprensa Oficial; 2006.

FERNANDEZ-BAENA, A.; SUSIN, A.; LLIGADAS, X. **Biomechanical Validation of Upper-Body and Lower-Body Joint Movements of Kinect Motion Capture Data for Rehabilitation Treatments.** 4th International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS), 2012.

FERREIRA, M. G. G. **Utilização de modelos para a representação de produtos no projeto conceitual.** 1997. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FESTERVAND T.A, WYLDE M.A. The marketing of technology to older adults **International Journal of Aging and Technology**, v. 1 nº. 11, p.156±162, 1988

FLATLEY, Joseph L. **Visualized: Kinect + night vision = lots and lots and lots of dots (video).** 2010. Disponível em <<http://www.engadget.com/2010/11/08/visualized-Kinect-night-vision-lots-and-lots-and-lots-of-do>>, Acesso em 08/Julho/2013.

FRAIWAN, M.A.; KHASAWNEH, N.; MALKAWI, A.; AL-JARRAH, M.; ALSA'DI, R.; AL-MOMAMI, S. **Therapy central: On the development of computer games for physiotherapy.** 9th International Conference on Innovations in Information Technology (IIT), 2013.

FREIRE P. **Pedagogia da esperança, um reencontro com a pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra; 2002.

FUNG, S. T. **Using the Wiimote for gesture input and interactive discussion.** Dept. Elect. & Electron. Eng., Univ. Hong Kong, Hong Kong, Tech. Rep., 2009

FUNG, S. T.; TAM, V.; **Towards an innovative application of the Wii remote to facilitate interactive discussion.** in Proc. Int. Conf. ICT in Teaching and Learning, Hong Kong, 2009

GALLAHAN, S.L.; GOLZAR, G.F.; JAIN, A.P.; SAMAY, A.E.; TREROTOLA, T.J.; WEISSKOPF, J.G.; LAU, N. **Detecting and mitigating driver distraction with motion capture technology: Distracted driving warning system.** IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS), 2013.

GILLY MC, ZEITHAML VA. The elderly consumer and adoption of technologies. **Journal of Consumer Research**, v.12, p. 353±357,1985.

GONÇALVES, S.D.; SAMPAIO, R.F.; ANTUNES, C.M. **Fatores preditivos de incapacidades em pacientes com hanseníase.** Ver Saude Publica. 2009.

GOPINATH D.V; THAPPA D.M, JAISHANKAR T.J. A clinical study of the involvement of cranial nerves in leprosy. **Indian J Lepr**;76:1-9, 2004

HELENE, Lúcia Maria Frazão et al. Organização de serviços de saúde na eliminação da Hanseníase em municípios do Estado de São Paulo. **Revista brasileira de enfermagem.** Brasília, v. 61, n. spe, Nov. 2008. Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000700015&lng=en&nrm=iso, Acesso em 25/Abril/2014.

HSU, H-Mei J. The potencial of Kinect in education. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 1, nº. 5, 2011

IBM. **Rational Unified Process – Best Practices for Software Development Teams**. 2001. Disponível em <http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf>, Acesso em 09/Julho/2013.

ISHIHARA, T.; NAKAMURA, S.; ISHIHARA, S. **A screen touch game to promote cognitive and physical fitness in older people**. Gerontechnology, n12, p217, 2014.

JAFARI, R.; ENCARNACAO, A.; ZAHOORY, A.; DABIRI, F.; NOSHADI, H.; SARRAFZADEH, M. **Wireless sensor networks for health monitoring**. The Second Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services, 2005. MobiQuitous 2005.

KENNEWELL S, TANNER, H, JONES, S. and BEAUCHAMP, G. Analysingthe use of interactive technology to implement interactive teaching. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 24, p. 61-73, 2008.

LANGE, B.; CHIEN-YEN, Chang; SUMA, E.; NEWMAN, B.; RIZZ, A.S.; BOLAS, M. **Development and evaluation of low cost game-based balance rehabilitation tool using the microsoft kinect sensor**. Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society,EMBC, 2011.

LANZA, F. M.; LANA, F. C. F. O processo de trabalho em hanseníase: Tecnologias e atuação da equipe de saúde da família. **Texto e Contexto Enfermagem**, Florianópolis, n20, p238-246, 2011.

LATA S.; MADAAN, D; CHAUDHAR, S. Review on Human Computer Interaction Learning From History e Need of Rethinking. **International Journal of Computer Science and Management Studies**, v. 11, nº 03, 2011.

LARA, S.M.A. **Mecanismos de apoio para usabilidade e acessibilidade na interação de adultos mais velhos na Web**. Tese de Doutorado da Universidade de São Paulo, 2013.

LEIGHTLEY, D.; DARBY, J.; BAIHUA Li; McPhee, J.S.; Moi Hoon Yap. **Human Activity Recognition for Physical Rehabilitation**. IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2013.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa - São Paulo: Ed. 34, 2010. 272p.

LIMA, M. S. M. et al. Capacitação técnica vs. Comprometimento profissional: O real impacto no controle da hanseníase. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, n16, p293-306, 2008.

LOUREIRO, Luisa Arante. **Terapia ocupacional e hanseníase: reabilitação e seus significados**. Luisa Arantes Loureiro Dissertação de Mestrado em Saúde Coletiva, Universidade Federal Fluminense, 2012.

MACKNOJIA, R.; CHAVEZ-ARAGON, A.; PAYEUR, P.; LAGANIERE, R. **Calibration of a network of Kinect sensors for robotic inspection over a large workspace**. IEEE Workshop on Robot Vision (WORV), 2013.

MARI, C. M. M. **Avaliação da acessibilidade e da usabilidade de um modelo de ambiente virtual de aprendizagem para a inclusão de deficientes visuais**. Dissertação de mestrado Universidade Federal de São Carlos, 2011.

MARQUES, M. R.; RIBEIRO, E. C. C.; SANTANA, C. S.; ELUI, V. M. **Aplicações e benefícios dos programas de Telessaúde e Telerreabilitação: uma revisão da literatura**. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde, Vol. 8, N 1, 2014.

MARTINS, P.V.; CAPONI, S. Hanseníase, exclusão e preconceito: histórias de vida de mulheres em Santa Catarina. **Ciênc. Saúde coletiva** vol.15 supl1, RJ jun, 2010.

MEIMA A.; SAUNDERSON, P.R.; GEBRE, S.; DESTA, K.; HABBEMA, J.D.F. **Dynamics of impairment during and after treatment: the AMFES cohort**. Lepr Rev, 2001.

MICROSOFT. **Microsoft in Education – Kinect**. 2010. Disponível em <<http://www.microsoft.com/education/en-us/products/Pages/Kinect.aspx>>, Acesso em 10/Maio/2013.

MICROSOFT. **Coordinate Spaces**. 2012. Disponível em <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh973078.aspx>>, Acesso em 08/Julho/2013.

MICROSOFT. **Kinect Sensor**. 2012-2. Disponível em <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh438998.aspx>>, Acesso em 08/Julho/2013.

MICROSOFT. **Kinect for Windows Sensor**. 2013. Disponível em <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh855355.aspx>>, Acesso em 08/Julho/2013.

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Prevenção de Incapacidades – **Cadernos de Prevenção e reabilitação em hanseníase**; nº1. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de reabilitação e cirurgia em hanseníase –

Cadernos de Prevenção e reabilitação em hanseníase; nº4. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Adaptações de palmilhas e calçados – **Cadernos de Prevenção e reabilitação em hanseníase**; nº5. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

MOHAMED, A.B. H.; Val, T.; ANDRIEUX, L.; KACHOURI, A., **Using a Kinect WSN for home monitoring: Principle, network and application evaluation**," Wireless Communications in Unusual and Confined Areas (ICWCUCA), 2012 International Conference on , vol., no., pp.1,5, 28-30 Aug. 2012.

MORAIS J.P, TORRITEZI K., SILVA T.A.A.S, MARTIN Y.C. Visão da população do Município de São Paulo quanto à ocorrência da hanseníase e seu comportamento para a prevenção. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 27, nº 3, p. 201-5, 2009.

NARDI, Susilene Maria Tonelli et al . Deficiências após a alta medicamentosa da hanseníase: prevalência e distribuição espacial. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 46, n. 6, dez. 2012 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000600006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 10 /Fevereiro/2014.

NAGAT, A.-A.; CALEANU, C.-D. **Face identification using kinect technology**, IEEE 8th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI), 2013.

NASCIMENTO, Osvaldo J M. Leprosy neuropathy: clinical presentations. **Arq. Neuro-Psiquiatr**. São Paulo, v.71, n.9B, Set/2013. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2013001000661&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29/Junho/2014.

NERI, L.; ADORANTE, G.; BRIGHETTI, G.; FRANCIOSI, E. **Postural rehabilitation through Kinect-based biofeedback**. International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR), 2013.

NIELSEN J. **Usability engineering**. San Francisco, EUA: Morgan Kaufmann, 1994.

NUNES, Joyce Mazza; OLIVEIRA, Eliany Nazaré; VIEIRA, Neiva Francenely Cunha. Hanseníase: conhecimentos e mudanças na vida das pessoas acometidas. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 16, supl. 1, 2011 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011000700065&lng=pt&nrm=iso>, Acesso em 25/Abril/2014.

OSZUST, M.; WYSOCKI, M. **Recognition of signed expressions observed by Kinect Sensor**. 10th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS), 2013.

PAAVOLA, JM; OLIVER, KE; USTINOVA, KI. **Use of X-box Kinect Gaming Console for Rehabilitation of an Individual with Traumatic Brain Injury: A Case Report.** J Nov Physiother 3:129, 2013.

PANDIT, M.; YOON, D.; SHEN, J. **VSS: The Virtual Sensor System.** 22nd International Conference on Computer Communications and Networks (ICCCN), 2013.

PEREIRA, Adriana Jimenez et al . Atenção básica de saúde e a assistência em Hanseníase em serviços de saúde de um município do Estado de São Paulo. **Rev. bras. enferm.**, Brasília , v. 61, n. spe, Nov. 2008 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000700011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 23/Janeiro/2014.

PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H. **Design de interação: Além da interação homem- computador.** Ed. Bookman, 2002.

PUGH, S. **Total Design: Integrated Methods for Successful Product Engineering.** Addison-Wesley, 1990

RAPOSO, M. T. CAMINHA, A. V. DE Q.; HEUKELBACH, J. et al. Assessment Of Physical Impairments In Leprosy Patients: A Comparison Between The World Health Organization (Who) Disability Grade And The Eye-Hand-Foot Score. **Rev. Inst. Med. Trop.** São Paulo. Vol. 53, n.2 , p. 77-81, 2011.

RICHARDUS, J. H.; HABBEMA, J. D. The impact of leprosy control on the transmission of M. leprae: is elimination being attained? **Lepr. Rev.**, v. 78, n. 4, p. 330-337, 2007.

RODINI, Fernanda Carvalho Batista et al . Prevenção de incapacidade na hanseníase com apoio em um manual de autocuidado para pacientes. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo , v. 17, n. 2, June 2010 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502010000200012&lng=en&nrm=iso>. acesso em 28/Junho/2014.

RODRIGUES, L.C; LOCKWOOD, D.N.J. Leprosy now: epidemiology, progress, challenges, and research gaps **Lancet Infect Dis** 2011; 11: 464–70

ROZENFELD, H.; AMARAL, D.C. (2006). **Conceitos gerais de desenvolvimento de produtos.** Disponível em:<http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Deseenvolvimento_de_Produto.html#top>. Acesso em: 20 nov. 2013.

ROY, A.K.; SONI, Y.; DUBEY, S. **Enhancing effectiveness of motor rehabilitation using kinect motion sensing technology.** al Humanitarian Technology Conference: South Asia Satellite (GHTC-SAS), 2013 IEEE , vol., no., pp.298,304, 23-24 Aug. 2013.

SANTANA, F.E. **Desenvolvimento do protótipo de uma máquina para lavagem de lanternas no cultivo de ostras.** 214f. Dissertação (Mestrado) - Universidade

Federal de São Catarina, Florianópolis, 2005.

SANTANA, S. C. et al. Papel das Ações educativas e o controle da hanseníase no município de Arquimedes, Rondônia. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, n16, p181-192, 2008.

SANTOS, L. A. C; FARIA, L; MENEZES, R. F. **Contrapontos da história da hanseníase no Brasil: cenários de estigma e confinamento**. Rev. bras. estud. popul. [online]. 2008, vol.25, n.1, pp. 167-190. ISSN 0102-3098.

SCHURING, R.P.; RICARDUS, J.H.; STEYERBERG, E.W.; PAHAN, D.; FABER, W.R.; OSKAM, L. **Preventing nerve function impairment in leprosy: validation and updating of a prediction rule**. PLoS Negl Trop Dis, 2008.

Secretaria Municipal de Saúde (RJ). Superintendência de Saúde Coletiva. Coordenação de Doenças Transmissíveis. Gerência de Dermatologia Sanitária. Programa de Controle e Eliminação da Hanseníase. **Relatório**. Rio de Janeiro (RJ); 1994. Mimeografado.

SHIRES, Luke; BATTERSBY, Steven; LEWIS, James; BROWN, David; SHERKAT, Nasser; STANDEN, Penny. **Enhancing the tracking capabilities of the Microsoft Kinect for stroke rehabilitation**. IEEE 2nd International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH), 2013.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C.; COHEN, M.; JACOBS, S. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. 5ª Edição. Pearson Addison-Wesley, 2009.

SHUAI Z.; WENRUI He; QIAO Yu; XIAOJUAN Z. "Low-cost interactive whiteboard using the Kinect," Image Analysis and Signal Processing (IASP), 2012 **International Conference on** , vol., no., p.1,5, 9-11 2012

SILVA, M. C. D; PAZ, E. P. A. **Educação em saúde no programa de controle da hanseníase: A vivência da equipe multiprofissional**. Escola Anna Nery Rev de enfermagem, n23, p23-229, 2010.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 6ª Edição. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2003.

STRBAC, M.; MARKOVIC, M.; POPOVIC, D.B. **Kinect in neurorehabilitation: Computer vision system for real time hand and object detection and distance estimation**. 11th Symposium on Neural Network Applications in Electrical Engineering (NEUREL), 2012.

SUCIPTO, A.; HARSOYO, A.; RUSMIN, P.H. **Implementation of gesture recognition on aquarium application**. International Conference on System Engineering and Technology (ICSET), 2012.

TALHARI, S.; NEVES, R. G., PENNA G.O.; OLIVEIRA, M. L. V. **Hanseníase**. Rio de Janeiro: Médica e Científica; 2006.

TAM, V.; LI, L.S. **Integrating the Kinect Camera, Gesture Recognition and Mobile Devices for Interactive Discussion**. The 1st IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE 2012), Hong Kong, China, 20-23 August 2012. In Conference Proceedings. 2012

THAKKAR, V.; SHAH, A.; THAKKAR, M.; JOSHI, A.; MENGJOGE, N., Learning Math Using Gesture, Education and e-Learning Innovations (ICEELI), 2012 **International Conference on** , v., n^o., p,1-3 2012.

TRINDADE, M. A.B.; NEMES, M.I.B., Incapacidades físicas em Hanseníase no momento do diagnóstico: características epidemiológicas dos casos registrados de 1983 a 1988 no Estado de São Paulo. **Hansen. Int.** v.17, n^o 2, p. 29-37, 1992.

United Nations (UN) (2004). **World Population Prospects: The 2004 Revision**. New York, USA.

VAN BRAKEL W.H, Officer A. Approaches and tools for measuring disability in low and middle-income countries. **Lepr Rev.**; v. 79, n^o1, p. 50-64. 2008

VAN BRAKEL, W.H.; KHAWAS, I.B. **Nerve damage in leprosy: an epidemiological and clinical study of 396 patients in West Nepal – Part 1**. Definitions, methods and frequencies. *Lepr Rev*, 1994.

VAN BRAKEL, W.H.; ANDERSON, A.M.; MUTATKAR, R.K.; BAKIRTZIEF, Z.; NICHOLLS, P.G.; RAJU, M.S.; DAS-PATTANAYAK, R.K. **The Participation Scale: Measuring a key concept in public health**. *Disabil Rehabil*, 2006.

VILLAROMAN, N.; ROWE, D.; SWAN, B.; Teaching Natural User Interaction Using OpenNI and the Microsoft Kinect Sensor. **SIGITE'11**, October 20–22, West Point, New York, USA, 2011.

WAI. About Web Accessibility Initiative (WAI). 2000. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/about.html>>.

WANG, Baoliang; CHEN, Zeyu; CHEN, Jing. **Gesture Recognition by Using Kinect Skeleton Tracking System**. 5th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics (IHMSC), 2013, vol.1.

WILDER-SMITH, E.P.; VAN BRAKEL, W.H. **Nerve damage in leprosy and its management**. *Nat Clin Pract Neurol*, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Weekly Epidemiological Record**, vol. 86, no 36 2 setembro 2011. <http://www.who.int/wer/en/>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Weekly Epidemiological Record**, vol 87, no. 34, 24 august 2012. <http://www.who.int/wer/en/>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Weekly Epidemiological Record**, vol 89, no. 36, 5 setembro 2014. <http://www.who.int/wer/en/>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) **Leprosy elimination** Project: status report 2003, Geneve, 2004

World Health Organization (WHO). **Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases**. First WHO report on neglected tropical diseases, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Enhanced Global Strategy for Further Reducing the Disease Burden due to Leprosy** (plan period: 2011-2015). New Delhi: WHO Regional Office for South-East Asia; 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Strategy for Further Reducing the Leprosy Burden and Sustaining Leprosy Control Activities (2006-2010)**. Operational Guideline, 2006.

WU, W. H.; BUI, A. A. T.; BATALIN, M. A.; AU, L. K.; BINNEY, J. D.; KAISER, W. J. MEDIC: Medical embedded device for individualized care. **Artificial Intelligence in Medicine**. Volume 42, p137–152, 2008.

YEEHUI, Oh; CHENGYEW, Tan; BASKARAN, V.M. **Active participant identification and tracking using depth sensing technology for video conferencing**. IEEE Conference Open Systems (ICOS) 2013.

ZHANG, M.; SAWCHUK, A. A. A customizable framework of body area sensor network for rehabilitation. **International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies (ISABEL)**, Bratislava, Slovakia, November 2009.

ZHANG, Shuai; HE, Wenrui; YU, Qiao; ZHENG, Xiaojuan. **Low-cost interactive whiteboard using the Kinect**. International Conference on Image Analysis and Signal Processing (IASP), 2012.

ANEXO A – Conteúdos Gráfico Informativo sobre Autocuidados e Prevenção de Incapacidades

Cuidado com as mãos

Hidratação das mãos

Figura 20 – Procedimento de hidratação das mãos (Brasil, 2010)

1. Pegue uma bacia e forre com um pano limpo
2. Encha com água limpa em temperatura ambiente
3. Coloque as mãos dentro e deixe cerca de 10 min
4. Em seguida passe óleo ou hidratante

Proteção contra queimaduras

Figura 21 – Cuidados contra queimaduras (Brasil, 2010)

1. Utilizar luvas sempre que for cozinhar, ou mexer em algo com temperatura muito elevada

Mãos dormentes

Figura 22 – Exercício para mãos dormentes (BRASIL, 2010)

8. Exercício ativo de flexão interfalângiana
9. Exercício ativo de extensão interfalângiana

Exercício 1 – Esticar os dedos

Figura 23 – Exercício de esticar os dedos (BRASIL, 2010)

1. Em posição sentada com o braço apoiado sobre o colo formando um ângulo de 90°
2. Fazer um deslizamento sobre a pele
3. Fazer extensão dos dedos e segurar por 30 segundos
4. Repetir a série 3 vezes ao dia.

Exercício 2 – Levantar os dedos com ajuda

Figura 24 – Exercício de levantar os dedos com ajuda (BRASIL, 2010)

1. Apoiar o dorso da mão sobre a perna com os dedos fletidos
2. Com o auxílio da outra mão manter as articulações interfalangianas fletidas
3. Em seguida fazer extensão do dedos, e esperar 30 segundos.

Exercício 3 – Separar os dedos contra resistência

Figura 25 – Exercício de separar os dedos contra resistência (BRASIL, 2010)

1. Passar um elástico, cruzando-o entre cada dedo, como no desenho
2. Fazer o movimento de abdução das falanges
3. Segurar nesta posição durante 5 segundos
4. Voltar com movimento de adução e descansar
5. Repetir a série 10 vezes
6. Três vezes ao dia

Exercício 4 – Abrir o polegar

Figura 26 – Exercício de abrir o polegar (BRASIL, 2010)

1. Apoiar o antebraço no MI (membro inferior), deixando a outra mão livre
2. Colocar o polegar abaixo do 2º dedo e abrí-lo com força como mostra a figura
3. Contar a 5 e repetir 10 vezes a série
4. Repetir 3 vezes ao dia

Exercício 5 – Abrir o polegar contra resistência

Figura 27 – Exercício de abrir o polegar contra resistência (Brasil, 2010)

1. Colocar a mão apoiada sobre a mesa
2. Passar um elástico por trás do 2º dedo girar e prender no polegar como mostra o desenho
3. Fazer o movimento de abdução do polegar
4. Encostar o polegar na palma da mão na direção do 2º e 3º dedo.
5. Afastar o polegar da palma da mão até ficar ereto e contar até 5.
6. Repetir 10 vezes.
7. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 6 – Pinça contra resistência

Figura 28 – Exercício de pinça contra resistência (BRASIL, 2010)

1. Fazendo o movimento de pinça segurar um pregador de roupas
2. Fazer o movimento de preensão diversas vezes com os as falanges do 2º e polegar em extensão
3. Contar até 5
4. Soltar e descansar
5. Repetir o exercício com o 3º dedo, com 4º e 5º dedo.
6. Repetir 10 vezes cada dedo
7. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 7 – Bico de pato

Figura 29 – Exercício de bico de pato (BRASIL, 2010)

1. Apoie o cotovelo sobre a mesa
2. Vire a palma da mão para a frente
3. Fazer flexão metacarpofalangeana e extensão, repetindo o movimento 10 vezes
4. Repetir o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 8 – Esticar o punho

Figura 30 – Exercício de esticar o punho (BRASIL, 2010)

1. Apoiar o antebraço no M.I, deixando a mão para fora
2. Fazer extensão do punho, mantendo as falanges em extensão
3. Contar até 30
4. Repetir 3 vezes ao dia

Exercício 9 – Dobrar o punho para trás

Figura 31 – Exercício de dobrar o punho para trás (BRASIL, 2010)

1. Colocar o braço apoiado sobre a mesa
2. Fazer movimento de extensão e flexão do punho
3. Manter em extensão e contar até 5
4. Repetir 1 vez
5. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 10 – Levantar o punho contra resistência

Figura 32 – Exercício de levantar o punho contra resistência (BRASIL, 2010)

1. Apoia-se o antebraço na mesa ou no próprio MI
2. Segurar um objeto como latinha de refrigerante com areia, ou um próprio aparelho de peso
3. Fazer o movimento de flexão e extensão do punho
4. No momento da extensão segurar e contar até 5
5. Depois fletir e descansar
6. Repetir a série 10 vezes
7. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Cuidado com os pés

Hidratação dos pés

Figura 33 – Procedimento de hidratação dos pés (BRASIL, 2010)

1. Pegar uma bacia e forrar com um pano limpo
2. Encher com água em temperatura ambiente
3. Colocar os pés dentro e deixar por cerca 10 min
4. Secá-los e em seguida passar óleo ou creme para hidratá-los

Cuidados com o calçado

1. Sapato ou tênis com palmilha simples; com solado resistente e antiderrapante (que não escorrega).
2. Sandália com tira passando por trás do calcanhar, palmilha macia e sem relevo na área de contato com o pé, solado resistente e antiderrapante.
3. Examine o calçado antes e depois de usar, para verificar se tem algum objeto dentro ou no solado.
4. Procure usar meias de algodão, macias, sem costura e de cor clara, sempre que calçar sapato fechado.
5. Os calçados não devem ter costura ou relevo interno, nem prego ou objeto pontiagudo na sua confecção
6. Evitar bico fino
7. Evitar salto alto
8. Lavar a palmilha sempre que necessário
9. Trocar o calçado e a palmilha quando estiverem gastos
10. Quando for comprar algum calçado, procure fazê-lo no período da tarde, quando o pé estiver mais inchado

Pés com calosidades, fissuras e rachaduras

1. Passar hidratante na calosidade
2. Molhar a lixa e passar na calosidade suavemente, removendo-a aos poucos
3. Retirar o excesso de água
4. Enxugar entre os dedos
5. Passar o hidratante na pele úmida

Pés com ferimentos e úlcera plantar

1. Lavar o ferimento com água e sabão e depois apenas com água
2. Cobrir o ferimento com um pano limpo

Exercício 1 – Esticar os dedos

Figura 34 – Exercício de esticar os dedos (BRASIL, 2010)

1. Na posição sentado, fletir o joelho sobre o MI (vide o desenho)
2. Com o auxílio das mãos, fazer o movimento de flexão e extensão metatarsofalangeanas, de cada um dos dedos
3. Contar até 30
4. Fazer o exercício três vezes ao dia

Exercício 2 – Esticar a perna e o pé

Figura 35 – Exercício de esticar a perna e o pé (BRASIL, 2010)

1. Em pé com, apoiar as mãos na parede, flexionar os cotovelos, os braços fletidos
2. Fazer um movimento de retroversão do quadril
3. Posicionar uma das pernas para frente fletir o joelho
4. O outro MI manter em extensão com o calcanhar rente ao solo
5. Contar até 30
6. Trocar a posição dos MMII
7. Repetir 3 vezes cada
8. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 3 – Esticar a perna e o pé (sentado ou sentada)

Figura 36 – Exercício de esticar a perna e o pé sentado(a) (BRASIL, 2010)

1. Em posição sentada sobre uma cadeira
2. Fazer o movimento de extensão e flexão do joelho pela superfície, sem retirar o calcanhar do chão
3. Manter a posição 30 segundos
4. Repetir o exercício três vezes ao dia

Exercício 4 – Levantar o pé com ajuda da faixa

Figura 37 – Exercício de levantar o pé com ajuda da faixa (BRASIL, 2010)

1. Sentado em uma cadeira, com joelhos fletidos
2. Fazer movimento de flexão dos pés e passando uma faixa por debaixo do dorso do pé e manter o calcanhar no chão
3. Segurar esta posição por 10 segundos
4. Repetir o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 5 – Levantar o pé sem ajuda

Figura 38 – Exercício de levantar o pé sem ajuda (BRASIL, 2010)

1. Na posição sentada, fazer o movimento de flexão e extensão do pé
2. Em seguida manter flexão e contar até 5
3. Repetir 10 vezes
4. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 6 – Levantar o pé contra resistência

Figura 39 – Exercício de levantar o pé contra resistência (BRASIL, 2010)

1. Sentar –se em local sem apoio para os pés
2. Colocar um peso sobre o peito do pé
3. Fazer o movimento de flexão do pé, contar até 5 e descansar
4. Repetir 10 vezes
5. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Exercício 7 – Movimentar os dedos contra resistência

Figura 40 – Exercício de movimentar os dedos contra resistência (BRASIL, 2010)

1. Colocar uma toalha no chão
2. Sentar-se e apoiar o pé na toalha
3. Com o calcanhar sobre o chão, fletir as falanges tentando fazer um movimento de preensão da toalha e em seguida, extensão das falanges.
4. Repetir com o outro pé
5. Repetir o exercício 5 vezes
6. Fazer o exercício 3 vezes ao dia

Outras Recomendações

1. Caminhadas

- Caminhar com passos curtos, evitando caminhadas longas
- Fazer intervalos, para descansar os pés
- Usar palmilhar para reduzir riscos de feridas
- Evitar caminhar se estiver com ferimentos
- Repouse se aparecerem áreas avermelhadas, quentes, bolhas, faça repouso e massageie com hidratante ou creme
- Examine os pés com frequência
- Transfira sempre o peso do corpo de um pé para o outro

ANEXO B – Tecnologias Assistivas e Adaptações

<p>Engrossadores de cabos para panelas, talheres</p> <p>(Portal Nacional de Tecnologia Assistiva-)</p> <p>http://www.assistiva.org.br/</p>
<p>Abridor antiderrapante, ideal para mão com contraturas e deformidades em garra</p> <p>http://www.mnsuprimentos.com.br/menu/?p=377</p>
<p>Descascador de alimentos</p> <p>http://www.mariafernandastore.com.br/</p>
<p>Luvas para cozinhar e prevenir queimaduras</p> <p>http://portuguese.alibaba.com/</p>

Palmitas para prevenir possíveis úlceras plantares

<http://eccofibras.com.br/blog/tag/palmitas-ortopedicas/>