

# Uso do Microsoft Kinect na Saúde: Características e Limitações da Ferramenta

## Microsoft Kinect use in Health: Features and Tool Limited

*Juan Carlos Coto Flores<sup>1</sup>, Anderson Carlos  
de Souza<sup>2</sup>, Milto Luiz Horn Vieira<sup>3</sup>,  
Gilson Braviano<sup>4</sup>*

## Resumo

O uso de imagens médicas para a realização de diagnóstico auxilia no combate de diversas doenças. As empresas que trabalham com aplicativos específicos para este fim têm se esforçado para não somente oferecer produtos úteis, mas também com diversos diferenciais. Com o lançamento do Microsoft Kinect, diversas possibilidades foram abertas e este artigo realiza um levantamento de estudos realizados com este aparelho, buscando saber se a utilização do mesmo traz benefícios para os profissionais da área da radiologia, tendo em vista suas longas jornadas de trabalho.

**Palavras-Chave:** Kinect, tecnologia, saúde, radiologia.

## Abstract

The use of medical imaging for diagnostic achievement is helping to combat various diseases. Companies that work with specific applications for this area have strived to provide not only useful products, but with several differentials. With the release of Microsoft Kinect, several possibilities have been created and this article presents studies conducted with this device, investigating if its use would bring benefits for professionals in the field of radiology, in view of its long journeys of work.

**Keywords:** Kinect, technology, health, radiology.

ISSN: 2316-7963

---

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós - Graduação em Design e Expressão Gráfica - Universidade Federal de Santa Catarina, juancoto@gmail.com. Florianópolis, SC, Brasil

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós - Graduação em Design e Expressão Gráfica - Universidade Federal de Santa Catarina, acarloss@gmail.com. Florianópolis, SC, Brasil

<sup>3</sup> Professor Dr. do Programa de Pós - Graduação em Design e Expressão Gráfica - Universidade Federal de Santa Catarina, milton@cce.ufsc.br. Florianópolis, SC, Brasil

<sup>4</sup> Professor Dr. do Programa de Pós - Graduação em Design e Expressão Gráfica - Universidade Federal de Santa Catarina, gilson@cce.ufsc.br. Florianópolis, SC, Brasil

## 1. Introdução

A descoberta do chamado “raio-X” pelo físico alemão Wilhelm Röntgen (Martins, 1998), publicada em novembro de 1895, possibilitou ver o interior do corpo humano sem a necessidade de abri-lo e propiciou o desenvolvimento de diversas técnicas e tecnologias de captura de imagem do corpo que auxiliam médicos a descobrir doenças e outras inconformidades do corpo a fim de indicar tratamentos. Chegou-se ao ponto onde o diagnóstico de muitas doenças depende destas tecnologias.

A partir de 1972, com o surgimento da Tomografia Computadorizada, apresentada por Hounsfield (Dutra, 2009), o uso de imagens digitais para diagnósticos teve uma rápida evolução a ponto de ser necessária a criação de todo um sistema para gerenciamento e armazenamento destas imagens.

Esses sistemas, chamados de PACS (Picture Archiving and Communication System – Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens) (AZEVEDO-MARQUES et al, 2005) são redes de computadores responsáveis pela digitalização, armazenamento, pós-processamento e distribuição das imagens médicas. Posteriormente foi criado um conjunto de normas a fim de padronizar a estrutura destas imagens, conhecido como DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine – Comunicação de Imagens Digitais em Medicina) (STEVEN et al, 1996).

Diversas empresas que atuam na área médica desenvolveram aplicativos responsáveis pela leitura destas imagens e trabalharam de forma a oferecer ferramentas sofisticadas e complexas para o apoio ao médico radiologista em seu trabalho.

Em 2010, usando tecnologia da empresa Israelense PrimeSense (MAGED et al, 2011), a Microsoft lançou no mercado uma ferramenta para incrementar seu console de videogame Xbox 360, com a proposta de eliminar os controles físicos (joysticks) e trazer os comandos para a esfera gestual, além de possibilitar comandos por voz. O Kinect é um equipamento capaz de reconhecer um corpo no espaço e identificar seus movimentos após calibragem. “Em síntese, a profundidade é obtida com a inserção de padrões luminosos (em infravermelho) no ambiente e a posterior captura e triangulação desses pontos em tempo real” (Teixeira et al, 2011. p.1). Este novo equipamento abriu diversas possibilidades de uso e muitos pesquisadores e desenvolvedores entusiastas iniciaram diversos projetos para estudar tais possibilidades.

Este trabalho tem como objetivo investigar o uso da ferramenta Microsoft Kinect na área da saúde, focando-se nos programas de imagens radiológicas a fim de apontar benefícios e limitações para o trabalho do dia-a-dia. Para isto, procurou-se levantar as características do produto, analisando-as, ressaltando seus fatores limitadores, e levantar informações a respeito do uso atual na área da medicina. Em particular, sob o ponto de vista da usabilidade e da ergonomia, deu-se atenção a como os fatores limitadores antes detectados influenciam nas atividades onde a ferramenta é

utilizada na medicina, tendo como recorte a radiologia, mais especificamente a visualização de imagens médicas.

## 2. O Kinect

Equipado com duas câmeras: uma RGB (vermelho, verde e azul) e outra com sensor infravermelho, o dispositivo é capaz de captar profundidade, altura, largura e outros elementos, bem como reconhecer gestos e capturar comandos de voz. Possibilita ainda, interação com outros usuários da rede por meio de microfones. Este aparelho comunica-se com o console através de conexão USB e esta comunicação não é criptografada (PAULA 2011, p3), o que facilita sua portabilidade para a plataforma PC.

Segundo Paula (2011, p.4), o Kinect capta as seguintes informações de acordo com o esquema apresentado na Figura 1.

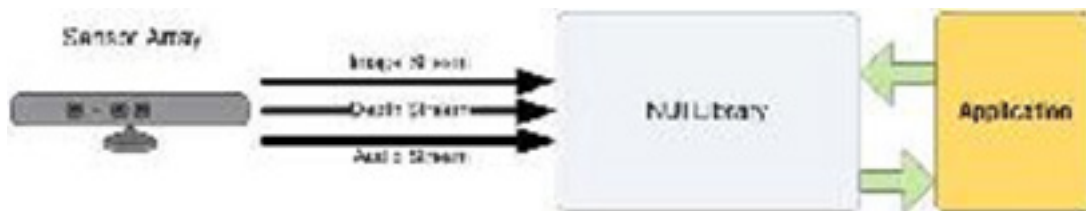


Figura 1: Resumo da arquitetura básica [Microsoft Research 2011] (in PAULA 2011)

- Image Stream (imagens): cada pixel representando uma cor, resolução de 640x480 pixels em 30 frames por segundo (fps) ou 1280x1024 em um máximo de 15 fps. É possível obter tanto a imagem da câmera RGB quanto a da câmera infravermelha.
- Depth Stream (informação de profundidade): cada pixel indicando a distância do objeto em relação ao aparelho. O aparelho detecta cerca de 2000 níveis de sensibilidade e percebe objetos presentes de 1.2 a 3.5 metros à sua frente (segundo informações do site do fabricante, a versão lançada este ano, específica para PC, recebeu uma atualização, conseguindo captar objetos a partir de 40 centímetros do sensor). Além da informação de profundidade também é possível retornar com exatidão se o pixel faz parte do corpo de um ser humano. O Kinect consegue diferenciar até seis corpos humanos em sua visada.
- Audio Stream (fluxo de áudio): com um conjunto de quatro microfones e a anulação de ruído e eco, o Kinect permite a gravação de áudio e o reconhecimento da fala em inglês.

Mesmo conseguindo realizar a diferenciação de até seis corpos, o aparelho consegue captar apenas dois jogadores para realizar o reconhecimento completo do corpo e apreender informações do esqueleto humano, detectando as articulações destes corpos, mantendo-os como referências para captação de comandos.

### 3. Avaliação de interface e fatores limitantes do Kinect

Durante este estudo, pouco foi encontrado a respeito de limitações e falhas do aparelho em questão, em documentos e pesquisas científicas. Uma delas se refere à questão do uso de sensores independentes para a detecção de profundidade e cor. Isto, segundo Teixeira et al (2011), requer que o sistema realize cálculos adicionais para realizar a correlação das informações. Estes cálculos são denominados pelo autor como registros, triangulações ou calibrações das câmeras ou sensores. Este autor apresenta uma pesquisa na qual desenvolve um sistema para aceleração destes cálculos através do uso de técnicas estatísticas e uso do GPU (Graphic Procesor Unit).

Outra limitação apontada pelo autor se refere à dificuldade do aparelho em captar a profundidade em objetos da cor preta (Teixeira et al, 2011).

Nielsen (2010) realizou um pequeno estudo após o lançamento do Kinect. Em seu site ele apresenta esta avaliação relacionando os seguintes pontos:

- visibilidade: o autor apontou a questão de que os avisos recebem pouca atenção devido ao envolvimento do jogador com a ação do jogo. Algumas mensagens, mesmo tendo um tamanho considerável, não foram percebidas pelo jogador.
- feedbacks: às vezes se torna difícil perceber um feedback porque as ações do jogo resultam do movimento do corpo. Muitas vezes fica difícil de entender como se conseguiu uma ação específica, se foi devido ao tipo de movimento ou a velocidade do mesmo. Já em outros jogos, há um feedback visual na tela, que se torna mais eficiente que uma simples narração alertando sobre algo.
- consistência e padrões: ainda não existem padrões para comandos de gestos. O Kinect tem alguns movimentos básicos que são universais a todos os programas como o de pausa, onde o usuário fica com o braço direito abaixado e o seu esquerdo em um ângulo de 45°. Contudo, outros comandos que seriam bastante úteis não são padronizados. Nielsen (2010) comenta que aparentemente os desenvolvedores até realizam testes de usabilidade tendo em vista que aplicaram de forma a remediar essa questão. Algumas notas explicando como realizar um comando aparecem estrategicamente em alguns momentos dos jogos. Segundo o autor, "sempre que você tem de explicar um widget é porque provavelmente tem algo errado".
- confiabilidade e ativação acidental: neste quesito, o Kinect trabalha bem, pois geralmente demanda algum gesto para a confirmação de uma requisição. Este pedido chama a atenção do usuário sobre algo que está para acontecer e evita a inicialização de ações involuntárias. Entretanto, a aplicação destas confirmações, segundo Nielsen (2010), é inconsistente, requerendo que o usuário faça certo movimento por um determinado tempo para confirmar ou cancelar a ação o que muitas vezes pode se tornar irritante, mais ainda quando um comando já foi acionado acidentalmente.

- boa usabilidade: ao realizar o teste no Kinect, o autor afirma que houve um grande trabalho em relação à usabilidade. Ele aponta algumas implementações que dão suporte a essa afirmação, tais como a inserção de botões de comandos de forma estratégica em situações onde, provavelmente, sem eles o usuário se sentiria perdido. Segundo ele, isso provavelmente ocorreu após um estudo de observação com usuários reais, anotando onde os mesmos ficaram presos. Outra característica é o comportamento “magnético” dos botões de comando, aliviando o impacto de mãos trêmulas, como destaca Nielsen (2010). Mais uma característica ressaltada neste quesito, é o reconhecimento automático de faces, uma vez que as mesmas tenham sido cadastradas no sistema como um avatar.

#### **4. Kinect na área da saúde**

Pelo equipamento se comunicar através de conexão USB, o que confere certa facilidade de portar para um computador normal utilizando-se drivers desenvolvidos por entusiastas, e pelas diversas possibilidades de uso, algumas empresas e desenvolvedores iniciaram uma corrida pela criação de aplicativos que lançassem mão desta nova ferramenta, muitos destes com a finalidade de testar suas limitações e outros, visando explorar suas possibilidades.

Um grupo de pesquisadores (Chang et al, 2011) publicou um estudo preliminar no periódico sobre o uso do console para reabilitação de pessoas com deficiências motoras. Neste estudo, os autores reportam que o programa projetado especificamente para o aparelho, em conjunto com estratégias operacionais, facilitam a autonomia do paciente mediante os procedimentos prescritos pelo terapeuta. A pesquisa foi realizada com apenas dois indivíduos e mediu a evolução dos pacientes mediante a contagem e comparação do avanço do número de acertos dos movimentos propostos em diferentes etapas do projeto.

Outros estudos relacionam o uso de ferramentas como o Kinect e o Nintendo Wii aplicados à reabilitação física em seções de fisioterapia, bem como reabilitação cognitiva e neurológica. Taylor (et al, 2011) realizou uma pesquisa sobre o uso de consoles de videogame para reabilitação em fisioterapias. Nela, os autores aproveitaram para apontar alguns reportes sobre usuários que se machucaram durante o uso de tais aparelhos, como jogadores comuns. Dentre os referenciados, o Xbox+Kinect ainda não apresentava reportes na literatura até o momento do desenvolvimento da pesquisa.

No âmbito da radiologia, foram encontrados alguns relatos do uso do Kinect em salas de cirurgias como apoio a programas de imagens radiológicas, entretanto, nada tem sido publicado na esfera acadêmica.

Boulos et al (2011) afirmam que os sistemas de reconhecimento de movimentos e fala não são eficientes o bastante para que possam substituir os métodos de

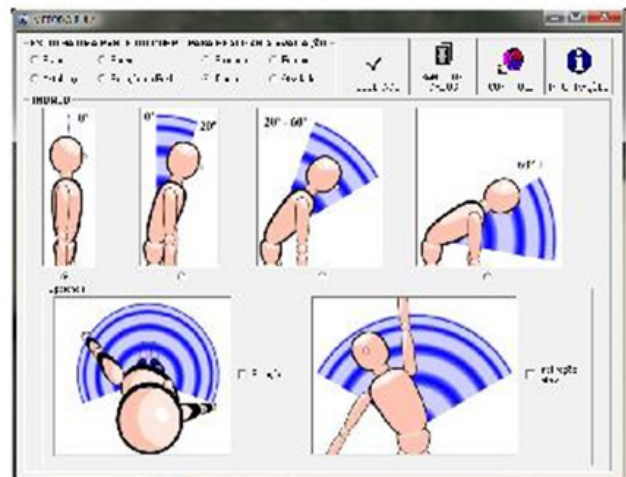
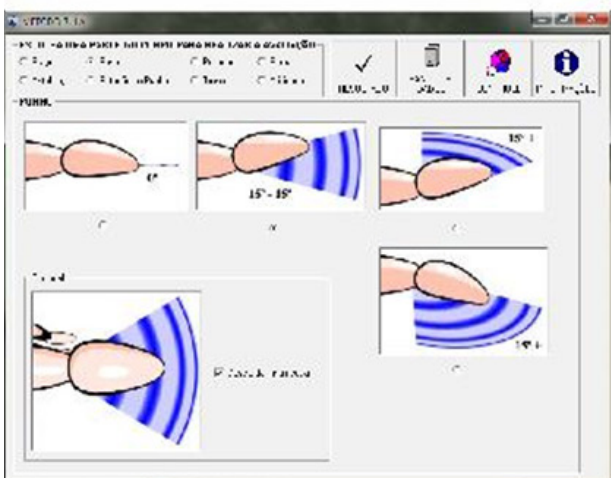
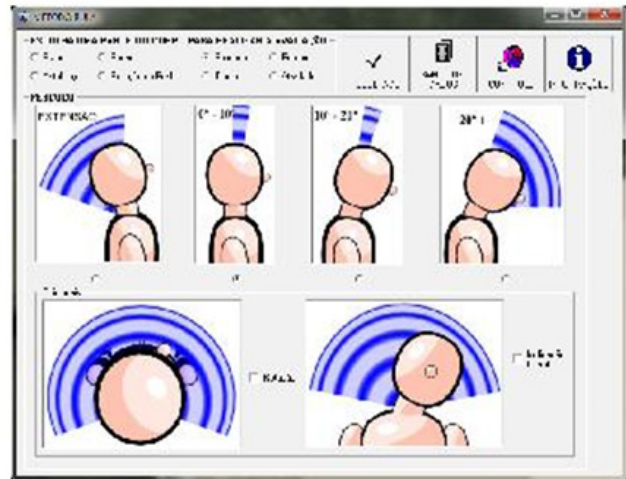
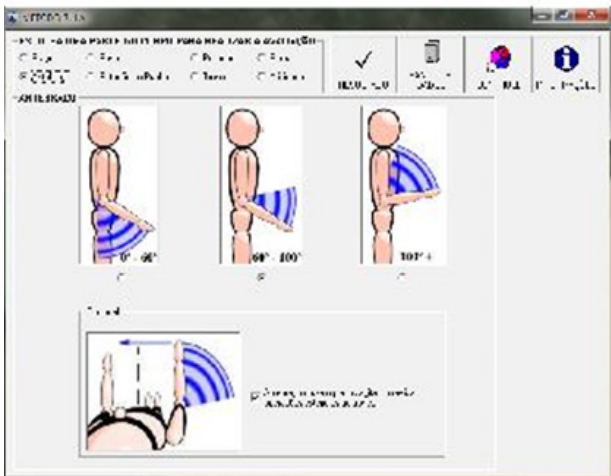
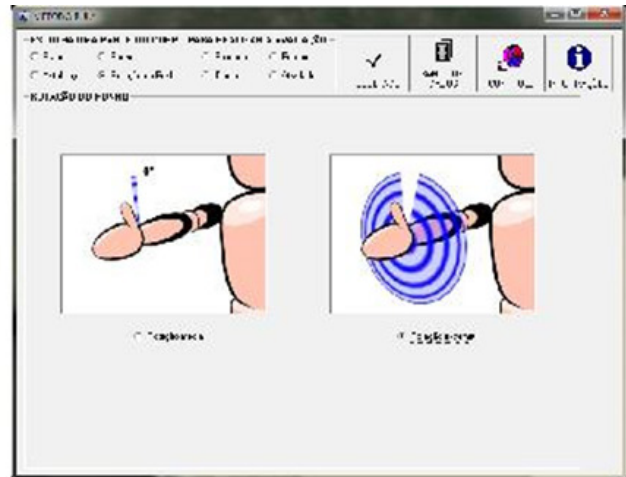
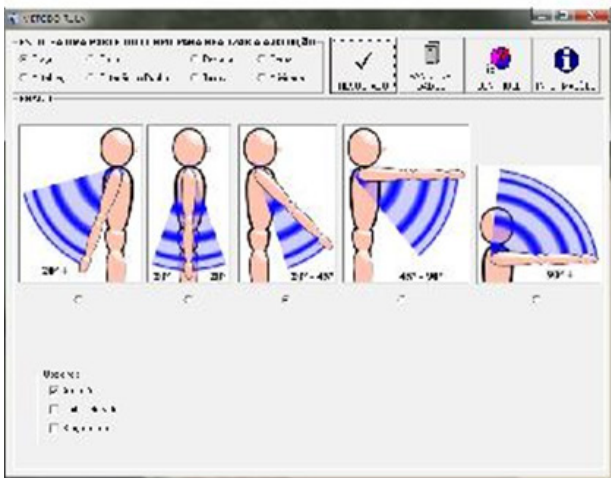
interação convencionais. Ele aponta que muitos usuários não possuem a agilidade muscular e destreza necessárias, o espaço físico e tamanho de tela, como principais limitadores para o uso do Kinect. Para ele, em muitos aplicativos o uso de mouse ou tela multitoque pode oferecer um controle mais preciso e suave.

## **5. Avaliação do Kinect na rotina de laudo – uso da ferramenta RULA**

Sabendo-se como um médico radiologista interage com a ferramenta para visualização de imagens e posterior laudo, utilizou-se do método de avaliação ergonômica RULA (Rapid Upper Limb Assessment) para fazer um estudo da aplicação do Kinect neste caso.

O protocolo RULA foi apresentado em 1993 por McAtamney e Corlett em artigo publicado na revista *Applied Ergonomics*. Tem a premissa de avaliar a exposição de indivíduos a posturas, forças e movimentos musculares que possam produzir lesões no sistema musculoesquelético dos membros superiores, pescoço, ombros e coluna vertebral. Para isso, leva em consideração, o número de movimentos, trabalho estático, força empregada, as posturas de trabalho determinadas pelos equipamentos e mobiliário e o tempo trabalhado sem interrupção (McAtamney & Corlett, 1993). Este protocolo apresenta um guia de fatores organizados em diagramas de posturas corporais e três tabelas de pontuação nas quais é realizado o cruzamento das informações obtidas nos diagramas. Estes cruzamentos geram um escore final, cujos índices indicam o risco da atividade realizada ao sistema musculoesquelético: "1" ou "2": Risco Aceitável (Baixa possibilidade de lesão); "3" ou "4": Risco Iminente (Necessária investigação da atividade de forma mais específica para determinar a possibilidade de risco ao usuário); "5" ou "6": Risco Moderado (Necessária investigação e sugestão de mudanças na atividade e/ou ferramentas utilizadas na sua execução); "7" ou mais: Alto Risco (Indica a necessidade imediata de investigação da tarefa, assim como pronta intervenção a fim de prevenir/remediar acidentes causados pela execução da atividade).

Para aplicação deste protocolo à rotina de trabalho dos radiologistas (interpretação de imagens radiológicas e geração de laudo), utilizou-se como ferramenta de apoio o software Ergolandia. Especializado em análises ergonômicas, disponibiliza os protocolos e equações mais utilizados na área (programa comercializado que pode ser testado sem custos por trinta dias, disponível no site do desenvolvedor - <http://www.fbfsistemas.com/downloadergo.html>). A avaliação realizada durante a presente pesquisa, teve como resultado índice igual a "4", o que significa que a atividade apresenta risco baixo de lesão, porém, se sugere revisão da atividade para diminuir o potencial de incidência de problemas de saúde. O emprego da ferramenta Ergolandia em seu passo-a-passo é ilustrado pelas Figuras 2 à 10.





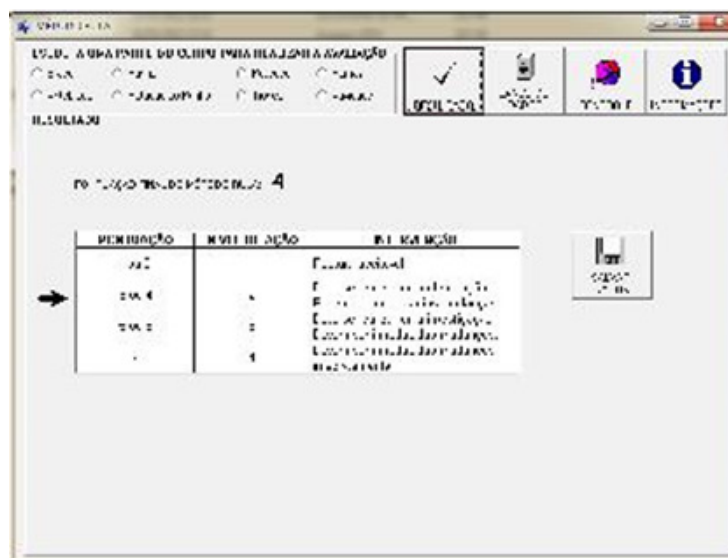
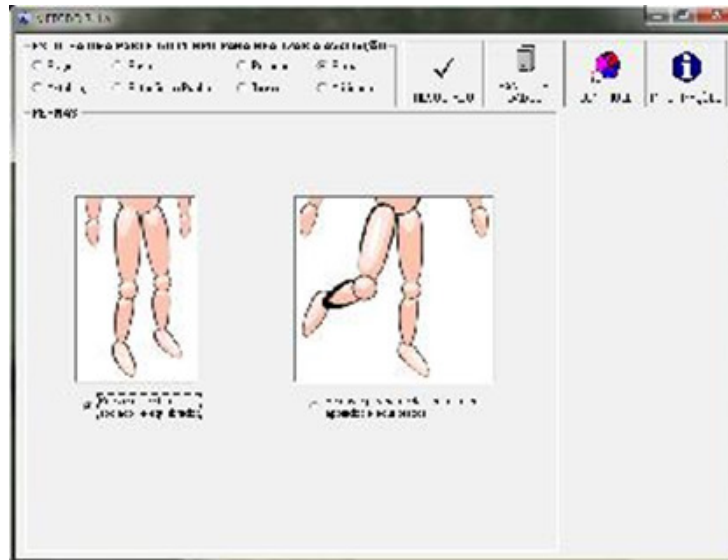


Figura 5: informações quanto possíveis rotações do punho  
Figura 2: informações quanto à postura dos braços  
Figura 6: informações quanto à postura e movimento do pescoço  
Figura 3: informações quanto à postura e movimento dos antebraços  
Figura 7: informações quanto à postura e movimento do tronco  
Figura 4: informações quanto à postura e movimento do punho  
Figura 8: informações quanto à postura das pernas  
Figura 9: informações relativas à repetição da postura e carga de peso  
Figura 10: resultado final da avaliação

## 6. Conclusões

O Microsoft Kinect, sob determinada ótica, veio para incrementar o mercado de jogos e abriu diversas possibilidades de aplicação em outras áreas, ainda mais quando permite a portabilidade para microcomputadores. Recentemente, a Microsoft lançou no mercado americano a versão para PCs, reforçando ainda mais as diversas ações que já estão sendo realizadas tanto no âmbito acadêmico quanto comercial.

Durante esta pesquisa, pouco foi encontrado na literatura científica no que diz respeito a pontos negativos do produto. Talvez alguns fatores possam influenciar os autores a não apontarem as dificuldades encontradas; uma delas, é que a maioria das pesquisas tem como objetivo o desenvolvimento de um produto com apelos comerciais e, conseqüentemente, há limitação em descrever os benefícios; outra possível influência poderia estar relacionada ao lado cognitivo onde os Fatores Afetivos falam mais alto.

Pode-se citar que já estão sendo realizados diversos estudos para a aplicação da ferramenta na área médica, entretanto, fatores como espaço e dificuldades de captação de movimentos em ambientes escuros podem trazer dificuldades quando se trata de aplicativos para laudos médicos através de imagens radiológicas. Ao realizar a avaliação do emprego do produto na rotina de trabalho que seria executada pelo profissional (que é remunerado por produtividade, o que resulta em longas jornadas de trabalho) com o uso da ferramenta RULA, pôde-se chegar à conclusão que este uso poderia acarretar em problemas osteomusculares dos membros superiores, o que acarretaria no afastamento de suas atribuições.

Para futuros estudos, indica-se o estudo prático da aplicação do Kinect junto a um software de visualização de imagens médicas para conseguir captar mais a fundo seus aspectos positivos e negativos, tendo em vista que este estudo, tendo como base somente a pesquisa bibliográfica não pôde afirmar de maneira conclusiva se esta aplicação é benéfica ou maléfica para a rotina destes profissionais.

## Referências

BOULOS, Maged N Kamel; BLANCHARD, Bryan J; WALKER Cory; MONTERO, Julio; TRIPATHY, Aalap; GUTIERREZ-OSUNA, Ricardo. Web GIS in practice X: a Microsoft Kinect natural user interface for Google Earth navigation. *International Journal of Health Geographics*. 10 (July 26, 2011): p45. Disponível em: <<http://dx.doi.org.ez46.periodicos.capes.gov.br/10.1186/1476-072X-10-45>>. Acesso: abril 2012.

CHANG, Yao-Jen; CHENG, Shu-Feng; HUANG, Jung-Da. A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities. *Research in developmental disabilities*. Ano:2011 Vol:32 Nr:6 Pág:2566 2570

NIELSEN, Jakob. Kinect Gestural UI: First Impressions. *Jakob Nielsen's Alertbox*. Dez/2010. Disponível em <<http://www.useit.com/alertbox/kinect-gesture-ux.html>>. Acesso: abril 2012.

MCATAMNEY, Lynn; CORLETT, E Nigel. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics* 1993, 24(2), 91-99. *Osmond Ergonomics*. <<http://www.rula.co.uk/>>. Acesso: março 2012.

PAULA, Bruno Campagnolo de. Adaptando e desenvolvendo jogos para uso com o Microsoft Kinect. *SBCGames 2011*. Salvador – BA, 2011. Disponível em <[http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/tut/1-kinect\\_FAAST%20\\_Final\\_MesmoComColunas.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/tut/1-kinect_FAAST%20_Final_MesmoComColunas.pdf)>. Acesso: abril 2012.

REIS, Bernardo; TEIXEIRA, João Marcelo; KELNER, Judith. An open-source tool for distributed viewing of Kinect data on the web. *VIII WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA – 2011*. Disponível em: <[https://www.gprt.ufpe.br/grvm/Publication/FullPapers/2011/WRVA2011\\_Reisetal.pdf](https://www.gprt.ufpe.br/grvm/Publication/FullPapers/2011/WRVA2011_Reisetal.pdf)>. Acesso: abril 2012.

REIS, Bernardo; TEIXEIRA, João Marcelo; KELNER, Judith. Uma avaliação estatística do problema de registro de imagens de profundidade usando o Kinect. *VIII WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA – 2011*. Disponível em: <[https://www.gprt.ufpe.br/grvm/Publication/FullPapers/2011/WRVA2011\\_Teixeiraetal.pdf](https://www.gprt.ufpe.br/grvm/Publication/FullPapers/2011/WRVA2011_Teixeiraetal.pdf)>. Acesso: abril 2012. Site oficial do Kinect , Brasil. <<http://www.xbox.com/pt-BR/Kinect>>. Acesso: abril 2012.

Site oficial do Kinect, USA – Develop for Kinect: Microsoft Kinect for Windows. < Site oficial do Kinect. < <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>>. Acesso: abril 2012.