

## Vitrine Interativa com Sistema de Recomendação para Vestuário e Acessórios Utilizando o Microsoft Kinect

Jean Carlos Fuck<sup>1</sup>, Benjamin Grando Moreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Avantis – Balneário Camboriú, SC – Brasil

<sup>2</sup>Centro de Engenharias da Mobilidade  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Joinville, SC – Brasil.

*jeanf\_uck@hotmail.com, benjamin.grando@ufsc.br*

**Abstract.** *The aim of the study presented in this paper was to develop a system of shop window interactively, with the help of Microsoft Kinect, using the concepts of augmented reality and recommendation systems. The system identifies the user profile by measuring physical from a person to define his physical group. From this definition, the system suggests clothing and accessories specified for this profile identified. The study analyzed the face shape, height and biotype to recommendation the articles and the articles are reproduced in the user.*

**Resumo.** *O objetivo deste trabalho foi desenvolver um sistema que, com o auxílio do Microsoft Kinect, exerça a função de uma vitrine interativa, utilizando os conceitos de realidade aumentada e sistemas de recomendação. O sistema identifica o perfil do usuário através da mensuração de algumas características físicas pessoais, que o englobarão dentro de um determinado grupo. A partir dessa definição, serão exibidas sugestões de roupas e acessórios indicadas para esse perfil identificado. O trabalho utilizou as características de formato do rosto, altura e biótipo do usuário e os artigos recomendados são reproduzidos no usuário de maneira simplificada, ilustrando sua utilização.*

### 1. Introdução

Com o avanço e a consolidação da globalização e do livre comércio, o mercado passou por diversas transformações e evoluções. A concorrência entre as empresas tornou-se mais acirrada, exigindo maiores esforços na busca pela atenção de seus públicos potenciais e fidelização dos seus consumidores. Segundo Kotler (2009), as empresas precisam buscar alternativas que destaquem sua marca e seus produtos e que agreguem para a mesma um diferencial competitivo no mercado. Para isso, muitas empresas têm recorrido à tecnologia como forma de auxílio nesse processo.

Aliando a tecnologia com a necessidade que essas empresas têm de instigar o interesse e a atenção dos consumidores para com sua marca e produtos, foi desenvolvida uma vitrine interativa para lojas de roupas e acessórios, que permite que o consumidor conheça os produtos disponíveis na loja e interagir com estes, sendo estes produtos adequados ao seu perfil.

Cid (2011) destaca que muitos consumidores não desejam mais entrar em uma loja, falar com o atendente e provar um produto. Ao invés disso, ele espera viver experiências interativas, podendo tocar na vitrine e ver holografias, vídeos e tudo sobre o que a marca tem a oferecer.

Portanto, o desenvolvimento de uma vitrine interativa, capaz de identificar o perfil do usuário, interagir com o mesmo e apresentar a este, sugestões e dicas de produtos que se adequem ao seu perfil, apresenta grande potencial e capacidade de obter a atenção das pessoas, destacar a marca de uma empresa e seus produtos. Devido as suas características que promovem uma sensação de exclusividade e personalização ao usuário, uma vitrine interativa pode também instigar as pessoas a adquirirem produtos que de início não eram de seu interesse ou conhecimento.

## **2. Fundamentação teórica**

Essa seção apresenta os principais conceitos teóricos necessários ao desenvolvimento deste trabalho. Inicia-se com a conceituação de Realidade Aumentada (RA), que será responsável por inserir objetos virtuais dentro do ambiente real, permitindo assim, que o usuário possa provar virtualmente um determinado produto. Em seguida o trabalho aborda o que é uma Vitrine Interativa (VI), algumas características de seu funcionamento e alguns detalhes do que é necessário para desenvolver uma aplicação como essa. A VI desse trabalho foi proposta com o uso do Microsoft Kinect, sendo este responsável por capturar a imagem do usuário e identificar os parâmetros necessários para a inferência do Sistema de Recomendação (SR).

### **2.1. Realidade Aumentada**

A RA encontra-se inserida em um contexto mais amplo denominado realidade misturada. Segundo Kirner e Tori (2006), “A realidade misturada pode ser definida como uma sobreposição de objetos virtuais tridimensionais gerados por computador com o ambiente físico, mostrado ao usuário, com o apoio de algum dispositivo tecnológico, em tempo real”.

A RA deve preocupar-se em atender características que permitam, aos objetos virtuais inseridos no ambiente real, proporcionar a sensação de estarem integrados e fazerem parte do mundo real. Para Kirner e Tori (2006) a realidade aumentada envolve quatro aspectos importantes: (1) renderização de alta qualidade do mundo combinado; (2) calibração precisa; (3) alinhamento dos objetos virtuais em posição e orientação dentro do mundo real; e (4) interação em tempo real entre objetos reais e virtuais.

Atualmente, o mercado conta com aplicações de RA nas mais diversas áreas e setores. É possível encontrar sistemas de RA para a área da saúde, educação, comércio, entretenimento, entre outros.

### **2.2. Vitrine Interativa**

Para Mendonça (2010), “A vitrine interativa pode ser definida como um produto que proporciona uma interação em tempo real entre um ou mais usuários e uma aplicação projetada na vitrine de uma loja”.

Entende-se por vitrine interativa, também conhecida como vitrine virtual, um sistema que apresente e divulgue produtos, ideias e/ou conceitos de uma determinada marca, bem como permita que o usuário intervenha e interaja com o conteúdo apresentado. Dessa forma, o usuário pode, de uma maneira dinâmica e divertida, conhecer maiores detalhes sobre a empresa, seus produtos, conceitos e até mesmo, realizar um processo de aquisição de determinado produto. Para Mendonça (2010) essa interação humano-computador pode ser realizada de duas maneiras:

- Toques no vidro (*multitouch*): As intervenções feitas pelo usuário e todo o processo de interatividade com o sistema são realizados através de toques na tela da vitrine; e
- Gestos ou outros movimentos realizados na frente do vidro (*touchless*): O usuário não precisa tocar na tela para interagir com o que está sendo executado pelo sistema. Ao em vez disso, ele utiliza os movimentos do próprio corpo para possibilitar essa comunicação. Com isso, esse processo interativo torna-se ainda mais dinâmico.

### 2.2.1. Microsoft Kinect

Segundo a Microsoft (2011 *apud* Cherchiglia, 2011) o Kinect é uma tecnologia criada pela Microsoft, inicialmente desenvolvida para o videogame Xbox 360, a qual permite que os usuários interajam com os jogos. Isso porque o Kinect é capaz de reconhecer o movimento do corpo humano através de alguns sensores.

Com o Kinect, o usuário pode interagir com o jogo sem a necessidade de utilizar um joystick. Através da tecnologia de detecção e reconhecimento 3D, desenvolvida pela PrimeSense, esse dispositivo possui a capacidade de rastrear o esqueleto do corpo humano e reconhecer os seus movimentos. Com isso, o corpo do jogador é controle e seus movimentos determinam o andamento do jogo.

Ashley e Webb (2012) apresentam a estrutura básica do Kinect que inclui: uma câmera RGB, um sensor infravermelho(IR), utilizado para capturar os dados em profundidade, e uma fonte luz infravermelha. Através dessa tecnologia, é possível projetar um padrão de pontos infravermelhos em toda a sala e usar o tamanho e o espaço entre os pontos para formar um mapa de profundidade.

Bean (2011) acrescenta que o campo de visão do Kinect é de 57 graus na horizontal e 43 graus na vertical. O dispositivo pode inclinar 27 graus para cima ou para baixo. O seu sensor de profundidade pode detectar uma pessoa que está a uma distância entre 1,2 metros e 3,5 metros.

### 2.3. Sistemas de Recomendação

Atualmente, com disseminação dos meios de comunicação e da internet, as pessoas tem acesso a um grande e diversificado número de informações e produtos. Muitas vezes, o usuário não possui o conhecimento necessário para escolher uma dentre as várias alternativas existentes, ou até não possui tempo suficiente para analisar todas as opções existentes para sua escolha. Em virtude disso, muitas vezes esses indivíduos recorrem a indicações de outras pessoas para realizar sua escolha.

Segundo Burke (2002), sistemas de recomendação descrevem “qualquer sistema que produz recomendações individualizadas como saída, ou tem o efeito de orientar o usuário de forma personalizada a objetos úteis e interessantes em um grande espaço de opções”.

Esse tipo de sistema utiliza técnicas e métodos que funcionam como filtros, a fim de apresentar ao usuário, alguns objetos ou informações de seu possível interesse, abrangidos dentro de um grande conjunto de opções. Reategui e Cazella (2005) especificam que a estrutura dos sistemas de recomendação é constituída de:

- Identificação do Usuário: processo exercido para identificar o usuário e poder customizar o sistema segundo seu perfil e preferências;
- Coleta das Informações: depois de realizada a identificação, é possível coletar dados sobre o usuário, de duas maneiras distintas: (1) a forma explícita onde o usuário indica expressamente suas preferências; ou (2) pela forma implícita, onde as avaliações são automaticamente inferidas, baseando-se na interpretação das preferências do usuário, segundo seu comportamento e ações;
- Estratégias de Recomendação: as estratégias de recomendação permitem personalizar ofertas para um usuário, dentre as diferentes estratégias de recomendação existentes;
- Visualização das recomendações: consiste basicamente no processo em que o usuário obtém acesso as recomendações geradas pelo sistema. Tais recomendações devem ser exibidas de maneira simples e intuitiva, para facilitar a visualização e compreensão dos resultados, por parte do usuário.

### 3. O projeto

Este trabalho consiste no desenvolvimento de um protótipo de uma vitrine interativa, a ser utilizada como um meio alternativo e sofisticado para promover o marketing dos produtos de uma loja masculina de roupas e acessórios.

O projeto prevê a análise de três características de seu perfil, sendo elas: a altura aproximada, porte físico natural e o formato do rosto. Tais detalhes serão utilizados como parâmetros para gerar as recomendações para o utilizador.

Após obter as características do usuário, o sistema deverá confrontar os dados capturados e buscar no seu banco de dados, peças de roupas e acessórios que se enquadrem dentro das características do usuário. Essa busca pelas roupas e acessórios é realizada pelo sistema de recomendação, que nesse trabalho consiste apenas de regras de produção do tipo SE → ENTÃO, não sendo foco do trabalho e por isso limitado. Tendo identificado tais produtos, o sistema irá exibi-los na tela, dividindo-os nas seguintes categorias: camisas, jaquetas, calças e óculos.

O sistema também projeta a imagem do usuário para dentro da vitrine interativa, permitindo que este possa, com o movimento dos braços, selecionar um produto para que seja sobreposto à sua imagem, podendo assim, provar virtualmente o produto, interagindo com o sistema e provando as recomendações.

### 3.1. Solução proposta

A solução proposta por esse trabalho é composta por um sensor Kinect, um computador e um monitor. O dispositivo da Microsoft será o responsável pela identificação do usuário e suas características, bem como a captura de seus gestos e movimentos. Ele deve enviar todos os dados obtidos ao computador, que deverá interpretá-los, gerar as recomendações e refletir, as informações processadas, no monitor da vitrine.

A aplicação desenvolvida preza, principalmente, pela capacidade do sistema de gerar recomendações personalizadas, de acordo com uma análise a ser feita do perfil do usuário. Para gerar tais recomendações, o sistema baseia-se em um conjunto de recomendações de roupas e acessórios para os diversos biótipos existentes.

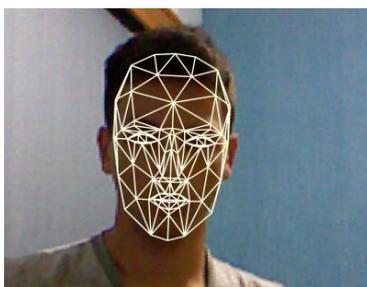
### 3.2. Recomendação de óculos

Os óculos de sol são importantes acessórios para a proteção dos olhos contra os raios nocivos do sol, garantindo uma maior saúde ocular. Além disso, os óculos de sol tornaram-se também, sinônimo de moda. Em virtude disso, uma grande variedade de modelos e estilos de óculos está disponível no mercado, a fim de atender à preferência dos diversos públicos alvos existentes.

Outra questão, fortemente utilizada no mundo da moda, refere-se ao fato de que cada modelo e formato de óculos é adequado a um determinado perfil de usuário. Segundo Porto e Bezerra(2011) “a escolha do óculos de sol deve ser de acordo com o formato de rosto de cada um para que fique harmonioso, afinal nem todos os modelos combinam com todo tipo de rosto”. Os autores também destacam as características principais de cada formato de rosto e os modelos ideais esse perfil, que são:

- Rosto Quadrado: A testa larga e o maxilar saliente são marcantes neste tipo de rosto. O ideal é usar armações ovaladas em material claro que ampliam a área dos olhos. Esse modelo suaviza o rosto;
- Rosto Redondo: Pessoas com esse perfil tem o queixo e a testa muito marcantes. Em geral a largura e o comprimento do rosto são quase iguais. O ideal para esse tipo de rosto são óculos com armações retangulares, quadradas, com hastes grossas e cores claras;
- Rosto oval: Esse tipo de rosto possui a face mais alongada e costuma ter formato equilibrado, combinando com variados tipos de armações. A única ressalva são modelos pequenos, que tornam o formato do rosto ainda mais alongado;
- Rosto triangular: O rosto triangular é achatado ou comprido com testa larga e queixo fino. As armações estreitas equilibram as formas do rosto, especialmente o maxilar inferior estreito.

O Kinect é o dispositivo responsável por reconhecer a face do usuário e suas características. Para isso, ele obtém os dados de diversos pontos que estão sendo utilizados para criar uma malha virtual sobreposta à imagem do rosto, conforme exibido na Figura 1. Através desses valores, o Kinect consegue reconhecer também, os movimentos gerados pela face do respectivo indivíduo, podendo, em implementação futura, identificar se o usuário sorri ao utilizar determinado produto.



**Figura 1. Malha virtual que pode ser formada a partir de pontos identificados pelo Kinect no rosto o usuário.**

Após essa identificação, o dispositivo da Microsoft envia os dados obtidos ao sistema. Este, por sua vez, deve processá-los com o intuito de identificar o comprimento da face, a largura da testa, o comprimento do queixo e a largura da face na posição abaixo dos olhos, bem como manipular esses dados para a obtenção do perfil de rosto do referido.

Para a identificação do comprimento da face, conforme apresentado pela Figura 2, o sistema deve validar a distância entre a extremidade superior da testa e a extremidade inferior do queixo (pontos 'a' e 'e'). Já para a identificação das características do rosto quanto a sua largura, foi necessário identificar a distância entre as extremidades esquerda e direita da testa (pontos 'g' e 'b') a distância entre o maxilar e o queixo (pontos 'd' e 'e'), bem como o comprimento de uma linha imaginária sobreposta abaixo da linha dos olhos do indivíduo (pontos 'f' e 'c').



**Figura 2. Pontos utilizados para a identificação do formato de rosto.**

Com o perfil identificado, o sistema busca, em sua base de dados, modelos de óculos adequados para essa pessoa, bem como gera as devidas recomendações, que são exibidas em tela. O modelo mais adequado é sobreposto à imagem do rosto do usuário.

### **3.3. Recomendação de roupas**

Bem como o que ocorre com os óculos de sol, existem diversos estilos e modelos de roupas e acessórios, adequados aos variados biótipos masculinos. Essa variedade de biótipos pode ser identificada por um conjunto de características. Dentre essas, os principais fatores de identificação de um tipo físico masculino são: estatura e as medidas de circunferência do corpo.

Com base na análise dessa relação de altura e largura do corpo, é possível identificar, facilmente, se uma pessoa é, por exemplo, alta, baixa, obesa ou magra. Existem também, outras medições que podem caracterizar, mais detalhadamente, as

características físicas do indivíduo, como por exemplo: comprimento do pescoço, largura dos ombros e quadris, comprimento e largura dos braços e pernas e tamanho da barriga.

Visando conhecer os biótipos masculinos mais comuns no Brasil e fazer ajustes para a elaboração de um padrão de tamanho para o setor de vestuário que respeite todos eles, a Associação Brasileira do Vestuário (Abravest) realizou uma pesquisa, em parceria com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e vários representantes da indústria e do comércio.

Bezerra (2012) mostra que, com base nos resultados desse estudo, foram estabelecidas mudanças na padronização das roupas masculinas. Os atuais tamanhos “P”, “M” e “G” serão substituídos pelas medidas de acordo com os perfis mais comuns entre os indivíduos brasileiros, sendo eles:

- Normal: corpo masculino no qual a medida do tórax e da cintura são iguais ou muito próximas;
- Atlético: Medida do tórax maior que a medida da cintura;
- Tamanho especial: Possuem a medida da cintura maior que a do tórax e as demais medidas em geral maiores que as medidas do corpo normal.

Os resultados do estudo feito pela Abravest apresentam ainda que, com relação à estatura, tem-se por padrão, que um indivíduo no Brasil pode ser baixo, médio ou alto, Bezerra (2012). As medidas de cada pessoa para determinação de sua estatura são:

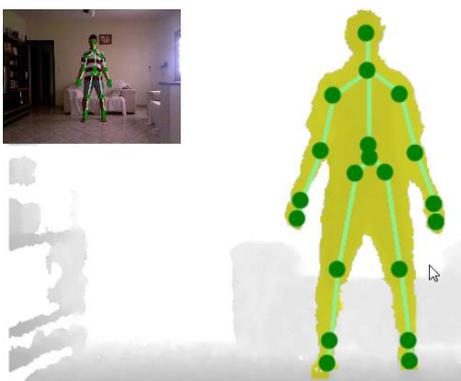
- Tamanho curto: 1,65m a 1,70m;
- Tamanho médio: 1,71m a 1,76m;
- Tamanho longo: 1,77m a 1,85m.

Com base nessas informações é possível analisar e identificar a qual biótipo básico o indivíduo masculino pertence. A partir disso, podem-se avaliar os tamanhos, modelos e estilos de peças que melhor se adequem a esse perfil.

Para efeito desse trabalho, foram consideradas apenas as características básicas de um biótipo masculino. O sistema utilizou como base: a estatura, para avaliar se o indivíduo é alto ou baixo; e a medida do tórax e da cintura, a fim de avaliar se o indivíduo é obeso, magro e/ou barrigudo.

Para cada um desses biótipos, existe um conjunto de roupas e acessórios com melhor caimento e que auxiliam na melhora da aparência, bem como ajudam a disfarçar algumas características negativas do respectivo tipo físico.

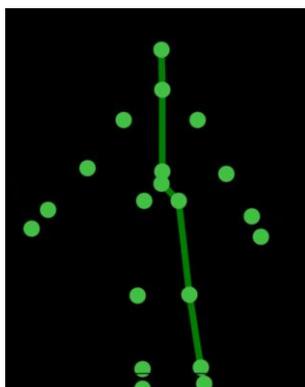
O Kinect é o dispositivo responsável pela identificação do esqueleto humano e suas características. Ele identifica alguns pontos específicos do corpo humano e mapeia o esqueleto humano, conforme pode ser visualizado na Figura 3. Observa-se também na figura, que o Kinect consegue identificar o contorno do corpo do usuário. Essa informação do contorno é utilizada para determinar o perfil, onde é realizada uma varredura horizontal dos pixels desse indivíduo e avaliado o volume do abdômen e do tórax do mesmo.



**Figura 3. Pontos identificados pelo Kinect do corpo do usuário.**

Com relação à identificação da altura, foram relacionados os pontos entre as extremidades da cabeça e as dos pés. Com base nesses dados, o sistema calcula o tamanho aproximado do indivíduo.

Nesse sentido, para a identificação aproximada da altura, o sistema baseia-se na distância de um conjunto de juntas identificadas pelo Kinect. Esse conjunto inicia-se na junta da cabeça e estende-se até a junta do pé esquerdo ou direito, formando uma espécie de espinha dorsal, conforme o apresentado na Figura 4.

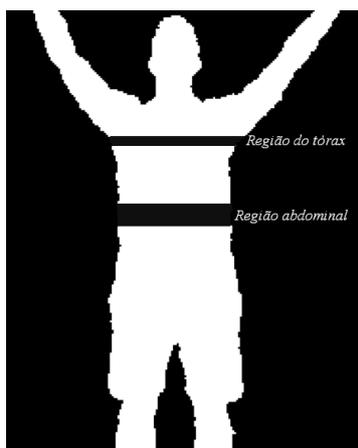


**Figura 4. Representação das juntas utilizadas na identificação do tamanho do usuário.**

Após a identificação da altura, é o sistema inicia os cálculos responsáveis pela detecção das circunferências da região do abdômen e do tórax do indivíduo. Para isso, o sistema identifica um ponto central para a região do abdômen e outro para a região do tórax, bem como idealiza uma linha imaginária horizontal sobre ambas. A partir disso, é possível realizar uma varredura horizontal dos pixels do usuário e avaliar o volume do abdômen e do tórax do mesmo.

Esta validação consiste, inicialmente, na obtenção de um *array* contendo 307.200 pixels identificados pelo sensor de profundidade do Kinect, a partir de uma imagem de profundidade com resolução de 640x480, a qual é executada a uma velocidade de 30 quadros por segundos.

A partir desses dados, realiza-se a abstração dos pixels pertinentes ao usuário, bem como a abstração dos pixels pertinentes à região do tórax e do abdômen, conforme o apresentado na Figura 5.



**Figura 5: Abstração da região do tórax e da região abdominal**

Cada pixel abstraído é mantido com sua posição  $x$ ,  $y$  e  $z$  em relação ao quadro de profundidade do Kinect. A partir desses valores, o sistema verifica o ponto horizontal mínimo e máximo de cada região a ser analisada, bem como calcula uma média das profundidades obtidas para a respectiva região e, por conseguinte, obtém a circunferência aproximada da referida.

Com base na captura e manipulação dos dados supracitados, é possível realizar a identificação aproximada da altura e do perfil largura do indivíduo. A partir dessa constatação, inicia-se o processo para a criação das recomendações de roupas ao usuário, bem como o retorno destas através da vitrine interativa.

#### **4. Conclusões**

O trabalho apresentado desenvolveu um sistema de recomendação que realiza a coleta de informações do usuário de forma implícita, dispensando o usuário de responder questões que poderiam ser determinadas automaticamente.

Com o intuito de avaliar as funcionalidades supradescritas, realizou-se um conjunto de testes a partir de uma amostra contendo 10 indivíduos do sexo masculino. Esta foi composta por: 3 indivíduos de tamanho curto, 4 com tamanho médio, 3 com tamanho longo; 2 pessoas de perfil atlético, 5 de perfil normal e 2 com perfil acima do peso; 2 indivíduos de rosto quadrado, 1 de rosto triangular, 5 de face oval e 2 com rosto redondo.

Os resultados obtidos demonstraram uma eficácia de 60% na identificação do perfil altura do usuário, considerando-se uma variação média de 3,8cm em relação à correta altura do referido. Por sua vez, a identificação do perfil largura apresentou uma eficácia de 70% e uma margem de erro média de 5,3cm para a mensuração do tórax e 8,3cm para a mensuração correta da circunferência do abdômen. Por fim, a identificação do perfil de rosto foi eficaz em 60% dos casos.

Com base nos testes implementados, foi possível também identificar pontos de melhoria nos quesitos de abstração manipulação dos dados, bem como na geração de recomendações, a fim de tornar a aplicação mais precisa e eficaz.

Além disso, o trabalho associou o recurso de “experimental” os itens sugeridos, algo que diversas vitrine interativas já realizam, mas se torna interessante como

elemento da visualização das recomendações. Como estratégias de recomendação o sistema utilizou regras simples baseadas principalmente em recomendações encontradas em sites de moda masculina, locais normalmente acessados pelo público em geral para buscar informações desse tipo.

O foco do trabalho está principalmente na coleta de informações de características físicas do usuário e sua possibilidade de gerar recomendações, o que se mostrou viável e um recurso possivelmente atrativo para ser incorporado em vitrines interativas.

## Referências

- Ashley, J. e Webb, J. (2012), *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK*, Apress.
- Bean, L. (2011) “How to Hack the Microsoft Kinect – Overview”, <http://liambean.hubpages.com/hub/How-to-Hack-the-Microsoft-Kinect-Overview>, novembro.
- Bezerra, N. (2012) “Biotipo masculino: Dicas de como se vestir bem tirando proveito do corpo que você tem”, <http://revista-mensch.blogspot.com.br/2012/05/estilo-biotipo-masculino-fique-bem.html>, novembro.
- Burke, R. (2002) “Hybrid recommender systems: Survey and experiments”, In: *User Modeling and User-Adapted Interaction*, páginas 331-370, Springer.
- Cid, T. (2011) “Vitrine Sencacional”, <http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI200009-17156,00-VITRINE+SENSACIONAL.html>, novembro.
- Cherchiglia, L. L. (2011), “Desenvolvimento de jogo educativo para mesa interativa e Kinect através do uso de visão computacional”, In: Monografia de Projeto Orientado do Curso de Ciências da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Kirner, C. e Tori, R. (2006) “Fundamentos de Realidade Aumentada”, In: *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*, Belém.
- Kotler, P. (2009), *Marketing para o Século XXI: como criar, conquistar e dominar mercados*, Ediouro.
- Mendonça, G. B. (2010) “Investigação da viabilidade técnica da construção de uma vitrine interativa”, In: Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Ciências da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Porto, A., Bezerra, N. (2011) “Estilo: Óculos de sol, saiba como escolher seu parceiro ideal nesse verão”, [http://revista-mensch.blogspot.com.br/2011\\_12\\_26\\_archive.html](http://revista-mensch.blogspot.com.br/2011_12_26_archive.html), novembro.
- Reategui, E. B., Cazella, S. C. (2005) "Sistemas de recomendação", In: Encontro Nacional de Inteligência Artificial, São Leopoldo.