

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE  
TECNOLOGIAS**

**FACULDADE DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**ANDRIUS HENRIQUE SPERQUE**

**GESTURAL INTERACTION FOR MARKETING**

**CAMPINAS  
2012**

**ANDRIUS HENRIQUE SPERQUE**

## **GESTURAL INTERACTION FOR MARKETING**

Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como exigência da disciplina Projeto Final II, ministrada no Curso de Engenharia de Computação do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Miguel Tobar Toledo

Coorientador: Eng. André Luiz Bispo Boscatto

**PUC-CAMPINAS  
2012**

**Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias  
Faculdade de Engenharia de Computação**

**SPERQUE, Andrius Henrique  
Gestural interaction for marketing**

**Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso  
Graduação em Engenharia de Computação**

**BANCA EXAMINADORA**

Presidente e Orientador Prof. Dr. Carlos Miguel Tobar Toledo

1º Examinador Prof. Dr. Fernando Ernesto Kintschner

Campinas, 22 de novembro de 2012.

Aos meus pais, Osvair José Sperque e Sônia de Oliveira Silva Sperque, pelo esforço, amor e dedicação para comigo durante toda a vida. Serei grato enquanto viver.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus,  
Por estar sempre no meu caminho, iluminando e guiando minhas escolhas.

Ao Prof. Dr. Carlos Miguel Tobar Toledo,  
Por toda a atenção, orientação e importantes sugestões que enriqueceram o desenvolvimento do trabalho descrito nesta monografia.

Ao Eng. André Luiz Bispo Boscatto  
Pelo companheirismo e disposição de me auxiliar desde nossa primeira conversa sobre o trabalho descrito nesta monografia e pelas importantes orientações para o desenvolvimento do mesmo.

A minha família,  
Por todo o amor, confiança, apoio e incentivo, trabalhando constantemente para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

A minha namorada, Srta. Mariana Martin,  
Pelo amor e paciência que teve comigo durante todo o ano.

Ao Sr. Alejandro Mesias e ao Sr. Bruno Wandson,  
Pelas conversas que me levaram a encontrar soluções para os problemas enfrentados ao longo do trabalho descrito nesta monografia.

A todos os professores e funcionários da PUC-Campinas,  
Por todos esses anos de convivência, amizade e ensinamentos, que foram extremamente importantes para a minha formação pessoal e profissional.

*"We build too many walls and not enough bridges."*

Isaac Newton  
(1643-1727)

## RESUMO

SPERQUE, Andrius Henrique. *Gestural interaction for marketing*. 2012. 68p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Faculdade de Engenharia de Computação, Campinas, 2012.

Esta monografia apresenta um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em que foi desenvolvido um sistema de *software*, denominado Gestural Interaction for Marketing, para uma agência de viagem e turismo. Para o desenvolvimento do sistema, utilizou-se a metodologia incremental e as tecnologias Java e .NET, cujas principais ferramentas de auxílio à codificação foram o Microsoft Visual Studio e o ambiente de desenvolvimento integrado Eclipse. O objetivo do trabalho foi aumentar a satisfação do consumidor através do aumento de informações durante o processo de escolha e compra de um produto da agência. A avaliação do sistema, composta por duas etapas, foi realizada por um profissional experiente em publicidade e propaganda. Na primeira etapa da avaliação, o avaliador visitou a agência de viagem e buscou informações sobre pacotes de viagens para Londres, na Inglaterra. Na segunda etapa, o avaliador buscou essas informações de viagem utilizando o Gestural Interaction for Marketing. Em ambas as etapas da avaliação, um questionário foi aplicado e, por meio da comparação dos resultados, constatou-se que o sistema desenvolvido atingiu o seu objetivo.

**Palavras chave:** Interação gestual. *Marketing* direto. *Marketing* interativo.

## ABSTRACT

SPERQUE, Andrius Henrique. *Gestural interaction for marketing*. 2012. 68p. *Capstone Project (Computer Engineering Undergraduate)* – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Faculdade de Engenharia de Computação, Campinas, 2012.

*This monograph presents a Capstone Project (CP) in which a software system named Gestural Interaction for Marketing was developed for a travel and tourism agency. For the system development the incremental methodology was used along with the Java and .NET technologies, whose main coding support tools were the Microsoft Visual Studio and the Eclipse integrated development environment. The objective was to improve consumer satisfaction by increasing information during the process of choosing and purchasing a product of the agency. The system evaluation consisted of two stages was performed by an experienced professional in advertising. In the first stage of the evaluation, the evaluator visited the travel agency and sought for information on travel packages to London, England. In the second stage, the evaluator sought for the same information using the Gestural Interaction for Marketing. In both stages, a questionnaire was applied and, through comparison of the results, it was found that the developed system achieved its goal.*

**Descriptors:** *Gestural interaction. Direct marketing. Interactive marketing.*



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ciclo de vida incremental.....	19
<b>Figura 2.</b> Diagrama UML de contexto arquitetural.....	26
<b>Figura 3.</b> Diagrama de arquitetura. ....	28
<b>Figura 4.</b> Menus verticais de opções do <i>workspace</i> .....	31
<b>Figura 5.</b> Tela de cadastro e alteração de projetos. ....	32
<b>Figura 6.</b> Tela de busca de projetos. ....	32
<b>Figura 7.</b> Tela de alocação de conjuntos GIM Client.....	34
<b>Figura 8.</b> WorkArt de um projeto.....	35
<b>Figura 9.</b> Representação de cinco MediaBoxes.....	36
<b>Figura 10.</b> <i>Popup</i> de publicação. ....	36
<b>Figura 11.</b> Tela principal do GIM Client.....	37
<b>Figura 12.</b> Microsoft Kinect Sensor.....	39
<b>Figura 13.</b> <i>Streams</i> de dados entre <i>softwares</i> .....	40
<b>Figura 14.</b> Ângulos de visão do Microsoft Kinect Sensor .....	40
<b>Figura 15.</b> Junções que formam o objeto <i>skeleton</i> .....	41
<b>Figura 16.</b> Diagrama para o reconhecimento do gesto <i>swipe right</i> .....	43
<b>Figura 17.</b> Controle do cursor. ....	45
<b>Figura 18.</b> Tela de acessibilidade. ....	46
<b>Figura 19.</b> Tela de cadastro de conjuntos GIM Client. ....	61
<b>Figura 20.</b> Tela de busca de conjuntos GIM Client. ....	61
<b>Figura 21.</b> Tela de cadastro de clientes.....	62
<b>Figura 22.</b> Tela de busca de clientes. ....	62
<b>Figura 23.</b> Tela de cadastro de lojas.....	63
<b>Figura 24.</b> Tela de busca de lojas.....	63
<b>Figura 25.</b> Mapa de navegação para a avaliação. ....	65
<b>Figura 26.</b> Diagrama entidade-relacionamento. ....	67
<b>Figura 27.</b> Detalhes da configuração do TortoiseSVN. ....	68
<b>Figura 28.</b> Detalhes da configuração do Cobian Backup 10. ....	68

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resultados da primeira e segunda avaliação. ....	49
---	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Comparação entre sistemas. ....	16
<b>Quadro 2.</b> Tipos de arquivos suportados. ....	35
<b>Quadro 3.</b> Cadastro de projeto para avaliação. ....	66
<b>Quadro 4.</b> Cadastro de conjunto GIM Client para avaliação. ....	66
<b>Quadro 5.</b> Cadastro de loja para avaliação. ....	66

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	= <i>Application Programming Interface</i>
CP	= <i>Capstone Project</i>
DER	= <i>Diagrama Entidade-Relacionamento</i>
FTP	= <i>File Transfer Protocol</i>
GIM	= <i>Gestural Interaction for Marketing</i>
HTML	= <i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	= <i>HyperText Transfer Protocol</i>
IDE	= <i>Integrated Development Environment</i>
JSF	= <i>JavaServer Faces</i>
MVC	= <i>Model-View-Controller</i>
NUI	= <i>Natural User Interface</i>
PDF	= <i>Portable Document Format</i>
PUC-Campinas	= <i>Pontifícia Universidade Católica de Campinas</i>
SDK	= <i>Software Development Kit</i>
SQL	= <i>Structured Query Language</i>
TCC	= <i>Trabalho de Conclusão de Curso</i>
UML	= <i>Unified Modeling Language</i>
WPF	= <i>Windows Presentation Foundation</i>
XAML	= <i>Extensible Application Markup Language</i>
XHTML	= <i>Extensible HyperText Markup Language</i>
XML	= <i>Extensible Markup Language</i>

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
1.1 Problemas e Objetivos .....	14
1.2 Proposta do Artefato .....	15
1.3 Estado do Desenvolvimento .....	15
1.3.1 6thSentido .....	16
1.3.2 Kinerehab .....	16
1.3.3 Kinoogle.....	17
1.4 Organização da Monografia.....	17
2 METODOLOGIA, TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS .....	19
2.1 Ciclo de Vida Incremental .....	19
2.2 Tecnologias .....	21
2.2.1 Java.....	21
2.2.2 JavaScript.....	21
2.2.3 JavaServer Faces.....	21
2.2.4 C Sharp .....	22
2.2.5 Windows Presentation Foundation .....	22
2.3 Ferramentas .....	22
2.3.1 Eclipse .....	22
2.3.2 Microsoft Visual Studio 2010 .....	22
2.3.3 Microsoft Kinect for Windows SDK .....	23
2.3.4 Microsoft Kinect Sensor.....	23
2.3.5 Apache Tomcat .....	23
2.3.6 Hibernate .....	24
2.3.7 Spring Framework .....	24
2.3.8 Serviço na Web .....	24
2.3.9 jsPlumb.....	25
2.3.10 jQuery JavaScript Framework .....	25
2.3.11 MySQL Database .....	25
2.3.12 Kinect Toolbox.....	25
3 DESENVOLVIMENTO.....	26
3.1 Visão Sistêmica do GIM.....	26
3.2 Arquitetura do GIM.....	28
3.3 GIM Server .....	29
3.3.1 <i>Login</i> .....	30
3.3.2 Manter Cadastros Básicos.....	31
3.3.3 Gerenciar Alocação .....	33
3.3.4 Gerenciar Mídia .....	34
3.4 GIM Client.....	37
3.4.1 Atualizar Conteúdo .....	38
3.4.2 Carregar Conteúdo .....	38
3.4.3 Controlar Interface Gráfica .....	39
3.4.4 Microsoft Kinect Sensor e Microsoft Kinect for Windows SDK .....	39
3.4.5 Reconhecer Gestos .....	41
3.4.6 Acessibilidade.....	45
4 AVALIAÇÃO, EXECUÇÃO E RESULTADOS.....	47
4.1 Roteiro Executado para o Primeiro Momento de Avaliação.....	47

4.2 Roteiro Executado para o Segundo Momento de Avaliação.....	48
4.3 Resultados.....	48
4.4 Validação do Objetivo .....	49
5 ASPECTOS DE INOVAÇÃO E APRIMORAMENTO .....	50
5.1 Sistema <i>Web</i> .....	50
5.2 Comunicação de Dados via Serviços na <i>Web</i> .....	50
5.3 Criação e Manipulação de Grafos.....	50
5.4 Tecnologia Windows Presentation Foundation .....	51
5.5 Integração Microsoft Kinect for Windows SDK .....	51
5.6 Protocolo FTP .....	51
5.7 <i>Extensible Markup Language</i> (XML).....	52
5.8 Algoritmos de Reconhecimento Gestual.....	52
6 CONCLUSÃO .....	53
6.1 Controle de Versões e <i>Backups</i> .....	53
6.2 Aspectos de Qualidade de <i>Software</i> .....	54
6.3 Análise de Complexidade .....	55
6.4 Dificuldades Encontradas .....	56
6.5 Trabalhos Futuros.....	57
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICES .....	61
Apêndice A – Manutenção de Conjuntos GIM Client.....	61
Apêndice B – Manutenção de Clientes.....	62
Apêndice C – Manutenção de Lojas .....	63
Apêndice D – Questionário para Pesquisa de Satisfação.....	64
Apêndice E – Arquivos Multimídia Utilizados na Avaliação .....	65
Apêndice F – Dados Cadastrais para Avaliação.....	66
Apêndice G – Diagrama Entidade-Relacionamento para o GIM Server .....	67
Apêndice H – Configurações do TortoiseSVN e do Cobian Backup 10.....	68

# 1 INTRODUÇÃO

Uma agência de viagem e turismo é uma empresa privada que atua como intermediária entre seus consumidores e determinados prestadores de serviços turísticos, tais como empresas aéreas, hotéis, cruzeiros, entre outros. Seu objetivo é vender produtos e serviços relacionados a viagens com preços e condições especialmente atrativos em relação ao que se poderia conseguir dirigindo-se diretamente a esses prestadores.

Uma agência encontra-se instalada em uma sala comercial e possui filiais em *shoppings*, avenidas e locais movimentados. A sua publicidade é composta especialmente por vitrines com cartazes, panfletos, *website* e outros materiais de *marketing* relacionados a promoções de pacotes e pontos turísticos.

Atualmente, uma pessoa pode vir a se tornar um consumidor efetivo da agência pela influência exercida pelos cartazes publicitários fixados na vitrine, os quais chamam sua atenção. Esses geralmente apresentam cores vibrantes, chamativas, fotos e palavras-chave, tais como promoção, desconto e preço. Tais fatores despertam o interesse do público que os vê.

## 1.1 Problemas e Objetivos

A agência considera um problema o descontentamento do seu consumidor após a compra de um de seus produtos, ou seja, a insatisfação deste com relação ao produto comprado, que por vezes é diferente do imaginado no momento da compra. Tal produto, por sua vez, pode ser oferecido ao público por meio da própria vitrine da loja. O problema ocorre devido à baixa quantidade de informações repassadas ao consumidor pela agência, ou até mesmo pela falta de contato visual com o produto na vitrine. Isso pode levar a empresa à perda desses consumidores, diminuindo sua receita financeira e sua competitividade.

Outro problema é o fato de que, a cada nova promoção, os materiais de publicidade necessitam ser retirados das vitrines para serem substituídos por outros que, antes de assumirem papéis estéticos e de *marketing*, devem ser alvo de esboços, planejamento, impressões e romaneio. Esse processo demanda um

custo de tempo e dinheiro para que todas as filiais estejam com as mesmas características e realizem então suas vendas com o novo material.

O objetivo do TCC descrito nesta monografia é aumentar a satisfação do consumidor dessa agência de viagem e turismo.

## **1.2 Proposta do Artefato**

A proposta de artefato inicialmente pensada considerou um sistema computacional de reconhecimento gestual para a realização de *marketing* interativo (CERRI, 1996) para agências de viagem e turismo. O sistema é denominado Gestural Interaction for Marketing (GIM).

O GIM realiza o *marketing* na forma de uma vitrine interativa, que interage com o consumidor através do reconhecimento de gestos, os quais são convertidos em ações sobre um conjunto de imagens e vídeos exibidos por um televisor na vitrine da agência. Portanto, o consumidor, fora do estabelecimento, observando as informações no televisor e utilizando gestos, interage com o material publicitário, ou seja, com o artefato de *software*. Isso significa navegar por imagens e vídeos de hotéis, navios, pontos turísticos e promoções. O conteúdo publicitário pode ser incluído no artefato de *software* pela própria agência ou por uma empresa de *marketing* terceirizada utilizando-se uma aplicação *Web* do GIM.

## **1.3 Estado do Desenvolvimento**

Atualmente, existem poucos artefatos de *software* que possuem a mesma abordagem que o sistema GIM visa oferecer e não foram encontradas publicações sobre nenhum deles em bases de pesquisa acadêmica. Portanto, foram utilizados três *softwares* que apresentam características técnicas semelhantes às do GIM.

O Quadro 1 mostra, resumidamente, uma comparação entre os artefatos de *software* descritos nesta seção e o GIM.



**Quadro 1.** Comparação entre sistemas.

<b>Características</b>	<b>6thSentido</b>	<b>Kinerehab</b>	<b>Kinooogle</b>	<b>GIM</b>
Reconhecimento de dedos	Sim	Não	Sim	Não
Utiliza o Microsoft Kinect for Windows SDK	Sim	Sim	Não	Sim
Interface gráfica própria	Não	Sim	Não	Sim
Utiliza sensor Microsoft Kinect	Não	Sim	Sim	Sim

### 1.3.1 6thSentido

O sistema 6thSentido (Uma Proposta de Interface Gestual Aplicada ao Cotidiano dos Engenheiros de Petróleo) (OLIVEIRA; MOTTA, 2010) consiste em uma interface para a visualização de documentos no formato *Portable Document Format* (PDF), acionada por gestos da mão direita e utilizada por profissionais da área de engenharia de petróleo. Seu protótipo disponibiliza seis gestos para que um usuário manuseie documentos, os quais podem conter mapas de bacias hidrográficas, estruturas de plataformas, textos, imagens e plantas geográficas. O sistema 6thSentido possui uma interface integrada ao *software* Adobe Reader, faz uso de uma câmera para a captura dos gestos, emite um aviso sonoro para cada gesto reconhecido, utiliza o *software* HANDvu para o reconhecimento de imagem, bem como um mecanismo de *data log* para a geração de histórico dos gestos capturados durante seu funcionamento.

Em comparação com o 6thSentido, observa-se que o GIM possui uma interface própria, em vez de uma integração com outros *softwares*. Além disso, utiliza o Microsoft Kinect Software Development Kit – SDK para o reconhecimento de imagem e realiza gravação de histórico dos movimentos capturados. Por meio do modo de acessibilidade, o usuário pode criar infinitos tipos de movimentos e associá-los às funções do *software*, enquanto o 6thSentido possui apenas 6 tipos de movimentos reconhecidos pré-configurados.

### 1.3.2 Kinerehab

O Kinerehab (HUANG, 2011) é um sistema inteligente que tem como propósito auxiliar na reabilitação de pacientes com deficiências físicas e motoras. Para isso, utiliza o sensor de movimento Microsoft Kinect, um banco de dados integrado, vídeos instrutivos e lembretes de voz. O sistema detecta

automaticamente a pessoa que se posiciona à frente do sensor e permite a gravação das condições de reabilitação de cada paciente para que o médico responsável possa examinar os dados posteriormente.

Comparado ao Kinerehab, o GIM também realiza a detecção automática de pessoas e visa aumentar a acessibilidade de consumidores com deficiências físicas e motoras por meio de um recurso de acessibilidade, descrito no Capítulo 3. Diferentemente do que ocorre no sistema descrito por Huang (2011), os movimentos gravados pelo GIM permanecem reconhecíveis apenas durante o tempo em que o consumidor está posicionado em frente ao sensor.

### 1.3.3 Kinoogle

Kinoogle (BOULOS et al., 2011) é um sistema de reconhecimento gestual cuja função primária é, por meio do Microsoft Kinect Sensor, reconhecer gestos para produzir interações com o *software* Google Earth. Para tal reconhecimento, utilizam-se os *frameworks* OpenNI e NiTE. O Kinoogle possui gestos padronizados, interface gráfica OpenGL e integração com o Google Earth.

Em comparação ao Kinoogle, o GIM possui interface gráfica própria e não necessita da integração com nenhuma outra. Além disso, utiliza como *framework* de reconhecimento de gesto o Microsoft Kinect for Windows SDK em vez do OpenNI.

## 1.4 Organização da Monografia

Esta seção apresenta a forma como a monografia está organizada.

O Capítulo 2 descreve como foram utilizadas a metodologia adotada, as ferramentas e as tecnologias que auxiliaram no processo de concepção do GIM.

O Capítulo 3 apresenta o desenvolvimento do GIM, incluindo sua arquitetura, modelagem e algoritmos, e o detalhamento de suas principais funcionalidades.

O Capítulo 4 tem a finalidade de descrever o plano de avaliação, bem como os roteiros para cada etapa desta, os resultados alcançados e a validação do objetivo do TCC.

No Capítulo 5, são apresentados os aspectos de inovação e de aprimoramento que fazem parte do GIM.

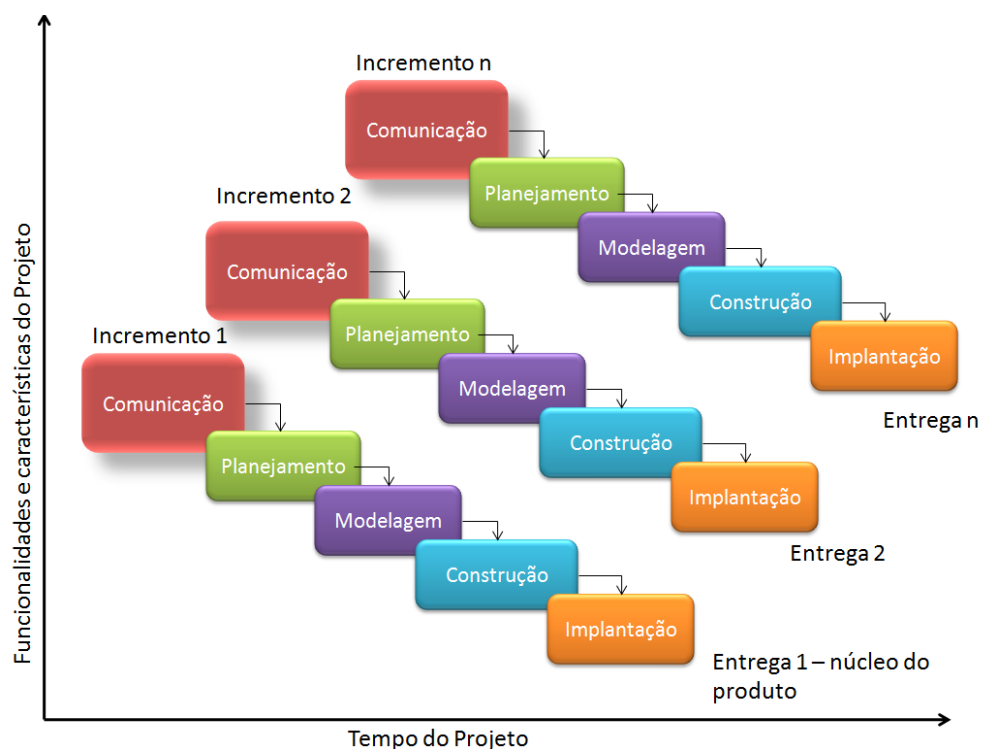
O Capítulo 6 relata como as ferramentas de controle de versões e de *backup* foram utilizadas e apresenta uma análise sobre os aspectos de qualidade, uma análise de complexidade do GIM, as dificuldades encontradas, as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 METODOLOGIA, TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS

Este capítulo descreve a metodologia, as ferramentas e as tecnologias que foram utilizadas no processo de desenvolvimento do sistema GIM.

### 2.1 Ciclo de Vida Incremental

Para o desenvolvimento do GIM foi utilizado como metodologia o ciclo de vida incremental (PRESSMAN, 2010). Caracterizado também como um modelo evolucionário, combina elementos do modelo linear sequencial com a filosofia iterativa da prototipação, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1.** Ciclo de vida incremental. **Fonte:** Pressman (2010).

Diferentemente da prototipação, o ciclo de vida incremental tem por objetivo a entrega de um produto operacional após a integração de cada incremento. O *software* proposto teve sua construção dividida em três incrementos, cada qual com um conjunto de funcionalidades completas que foram entregues ao final de cada ciclo. Conforme mostra a Figura 1, um ciclo tem início na etapa de comunicação e fim na etapa de implantação.

Na etapa de comunicação, as funcionalidades, os requisitos e os objetivos foram estabelecidos mediante reuniões com o cliente (agência de viagem e turismo), havendo uma reunião para cada incremento.

Na etapa de planejamento, a cada incremento, foram gerados cronogramas, priorizações de requisitos e estimativas de tempo e complexidade.

Na etapa de modelagem, estabeleceu-se o modo como deveriam ser desenvolvidas as funcionalidades que foram requisitadas pelo cliente na etapa de comunicação, gerando-se documentos como diagrama de arquitetura, diagrama de entidade-relacionamento, diagramas UML e caracterização de interfaces, que, de uma forma abstrata auxiliaram o autor ao longo do desenvolvimento do GIM.

Na etapa de construção, com base nos resultados da etapa de modelagem, foi feita a codificação e os testes das funcionalidades planejadas para o GIM no incremento. Os testes foram realizados de maneira a abranger os principais pontos críticos dessas funcionalidades, pois se deve garantir que as entradas definidas produzam os resultados esperados.

A etapa de implantação não foi aplicada ao GIM. Entretanto, em seu lugar foi necessário considerar a integração, na qual um incremento é combinado a todos os outros já desenvolvidos.

Uma vantagem de se utilizar a metodologia incremental é que o cliente não precisa esperar que o GIM seja completamente entregue para então começar a usá-lo, podendo assim validar partes do artefato de *software* e solicitar mudanças antes mesmo de ter todo o sistema desenvolvido, o que proporciona maior flexibilidade quanto a mudanças de escopo e requisitos.

Utilizando-se a metodologia descrita, no primeiro incremento foram desenvolvidas as partes de *login* e de manutenção de cadastros básicos. No segundo, foram desenvolvidas as partes de integração com o Microsoft Kinect for Windows SDK, de configuração do GIM Client e de publicação de conteúdo. No terceiro, foram desenvolvidas as partes de reconhecimento de gestos-padrão e customizados para acessibilidade, de carregamento de conteúdo, de

gerenciamento de mídia e de controle da interface gráfica do GIM Client, bem como a tela de acessibilidade.

## **2.2 Tecnologias**

Durante a etapa de planejamento do sistema foi verificada a necessidade de se utilizarem cinco diferentes tecnologias. A seguir, cada uma delas é descrita sucintamente e tem seu uso justificado.

### **2.2.1 Java**

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos e uma plataforma de computação (ORACLE, 2012a). Utilizada para o desenvolvimento do subsistema GIM Server, a tecnologia foi escolhida por sua versatilidade, eficiência, portabilidade e segurança.

### **2.2.2 JavaScript**

JavaScript é uma linguagem de programação para o desenvolvimento de *scripts*. No contexto da Internet, esses *scripts* serão executados em ambientes *client-side*, mais especificamente pelos navegadores *Web*. Sua utilização propicia interatividade às páginas *Web* e também outros recursos, como, por exemplo, validações de formulários.

A linguagem JavaScript foi intensamente utilizada para a criação da área de gerenciamento de conteúdo multimídia do GIM, descrita na Subseção 3.3.4.

### **2.2.3 JavaServer Faces**

JavaServer Faces – JSF (ORACLE, 2012b) – é uma tecnologia que estabeleceu um padrão para a construção de interfaces gráficas baseadas em componentes *Web* do lado do servidor. Permite a construção de páginas utilizando o formato *Extensible HyperText Markup Language* (XHTML) e foi escolhida pela sua reputação na criação de camadas de apresentação para

intranets, por facilitar a construção de interfaces com o usuário e pela experiência profissional do autor com ela.

#### **2.2.4 C Sharp**

C Sharp, também conhecida como C# (MICROSOFT, 2012a), é uma linguagem de programação orientada a objetos, fortemente tipada, desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma .NET. Foi escolhida por possuir baixa complexidade de integração com o Microsoft Kinect for Windows SDK.

#### **2.2.5 Windows Presentation Foundation**

Windows Presentation Foundation (MICROSOFT, 2012b) é uma tecnologia para a criação de interfaces gráficas de usuário. Possui recursos como criação de efeitos e animações e foi escolhida por ser compatível com a linguagem de programação C# e ser própria para *softwares* que necessitam de interfaces gráficas com requisitos de desempenho e efeitos visuais.

### **2.3 Ferramentas**

Os requisitos para a escolha das ferramentas foram: ter por base as tecnologias da seção anterior, aumentar a produtividade no desenvolvimento e a qualidade do *software* e possibilitar a utilização de suporte técnico, se necessário.

#### **2.3.1 Eclipse**

Eclipse (ECLIPSE, 2012) é uma ferramenta de desenvolvimento de *software* também conhecida como ambiente de desenvolvimento integrado. Essa ferramenta auxiliou na codificação, na depuração de código e no reconhecimento de erros de programação durante as etapas de construção do GIM.

#### **2.3.2 Microsoft Visual Studio 2010**

Microsoft Visual Studio (MICROSOFT, 2010) é a principal ferramenta de desenvolvimento para linguagens mantidas pela Microsoft. Assim como o

Eclipse, o Visual Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE). Foi escolhido pelo suporte à linguagem C# e por ser a única opção de IDE habilitada para o desenvolvimento com o Microsoft Kinect for Windows SDK.

### 2.3.3 Microsoft Kinect for Windows SDK

O Microsoft Kinect for Windows SDK (MICROSOFT, 2012d) é um *kit* de desenvolvimento de *software* para a criação de aplicações que utilizam o Microsoft Kinect Sensor. Para isso, disponibiliza uma *application programming interface* (API) e funcionalidades nativas e gerenciadas pelo sistema operacional Microsoft Windows.

A SDK foi escolhida por ser uma ferramenta desenvolvida especificamente para dar suporte a aplicações computacionais que utilizam o Microsoft Kinect Sensor.

### 2.3.4 Microsoft Kinect Sensor

Microsoft Kinect Sensor (MICROSOFT, 2012d) é um sensor de movimentos que permite a interação das pessoas com um *software* sem que haja qualquer tipo de dispositivo de controle que necessite de um contato físico, sendo necessários apenas gestos e movimentos do corpo.

Produzido para ser inicialmente utilizado com o *videogame* Xbox 360, pode ser utilizado em computadores pessoais para o desenvolvimento de sistemas interativos. Foi escolhido pelo seu menor custo em relação a outros sensores de captura de movimentos que possuem características semelhantes.

Os detalhes do Microsoft Kinect Sensor e de seu funcionamento são apresentados na Subseção 3.4.4.

### 2.3.5 Apache Tomcat

Apache Tomcat (APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2012a) é um servidor de aplicações *Web* para a tecnologia Java. Foi escolhido para ser o responsável pelo processamento das páginas HTML do subsistema GIM Server.



### 2.3.6 Hibernate

Hibernate (JBOSS COMMUNITY, 2012) é uma solução desenvolvida para a plataforma Java com o objetivo de auxiliar no mapeamento dos dados de um contexto orientado a objeto para um contexto relacional, utilizado por um banco de dados convencional.

No GIM, sua principal característica é a transformação dos objetos Java em informações no modelo relacional para serem gravadas no banco de dados. O Hibernate gera as chamadas *structured query languages* (SQL) automaticamente, liberando o desenvolvedor da programação dos resultados em objetos Java e mantendo um sistema portátil para outros bancos de dados.

### 2.3.7 Spring Framework

Spring Framework (SPRINGSOURCE, 2012) oferece uma interface e um modelo de configuração para aplicações baseadas na linguagem de programação Java. Um elemento-chave dessa ferramenta é a abstração propiciada ao desenvolvedor, que pode então focar mais na lógica de negócio do que no desenvolvimento de *software* em um nível mais baixo, como instanciação de classes de serviços e variáveis. Esse é um dos motivos pelos quais ela foi escolhida. Além disso, utilizando-se o Spring Framework, o código torna-se mais legível e manutenível.

Entre os muitos recursos do Spring Framework, foram utilizados na concepção do GIM: injeção de dependências, controle de inversão, integração com o Hibernate e configuração baseada em anotações.

### 2.3.8 Serviço na Web

Apache CXF (APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2012c) é um *framework* de código aberto que, utilizando uma API de programação, tal como a utilizada no GIM, a JAX-WS, auxilia na construção e no desenvolvimento de serviços na *Web*. Esses serviços, quando requisitados por outros *softwares* ou pelo próprio sistema, se comunicam através do *HyperText Transfer Protocol* (HTTP). Foi escolhida por ser integrada ao Eclipse IDE.

### 2.3.9 jsPlumb

jsPlumb (PORRITT, 2012) provê uma solução para a criação de conexões entre elementos gráficos de páginas *Web* em *browsers*. No GIM, o jsPlumb foi utilizado na construção da interface gráfica da parte de gerenciar mídia, apresentada na Subseção 3.3.4. Essa solução foi escolhida por gerar as conexões entre os elementos gráficos da tela da área de gerenciamento de conteúdo multimídia e pela sua integração com o *framework* jQuery.

### 2.3.10 jQuery JavaScript Framework

jQuery (JQUERY PROJECT, 2010) é uma biblioteca JavaScript que disponibiliza funções prontas para o desenvolvedor manusear componentes HTML, facilitando a validação de páginas *Web*, a manipulação de eventos de botões, a criação de animações para estes e interações Ajax. Foi utilizado por aumentar a produtividade durante o desenvolvimento e gerar o dinamismo da tela da área de gerenciamento de conteúdo multimídia, explicada com detalhes na Subseção 3.3.4.

### 2.3.11 MySQL Database

Para o armazenamento de dados do GIM, foi utilizado o MySQL Database (ORACLE, 2012c). A escolha deu-se pela sua eficiência e gratuidade e por oferecer uma ferramenta gráfica de gerenciamento, chamada de MySQL Workbench.

### 2.3.12 Kinect Toolbox

O *software* Kinect Toolbox (MICROSOFT, 2012c) é uma ferramenta que possui um conjunto de funcionalidades prontas para ser utilizadas juntamente com o Microsoft Kinect for Windows SDK. Desse conjunto foram utilizados no GIM os algoritmos de reconhecimento de gestos, gravação de gestos customizados e o reconhecedor de gestos combinados.

### 3 DESENVOLVIMENTO

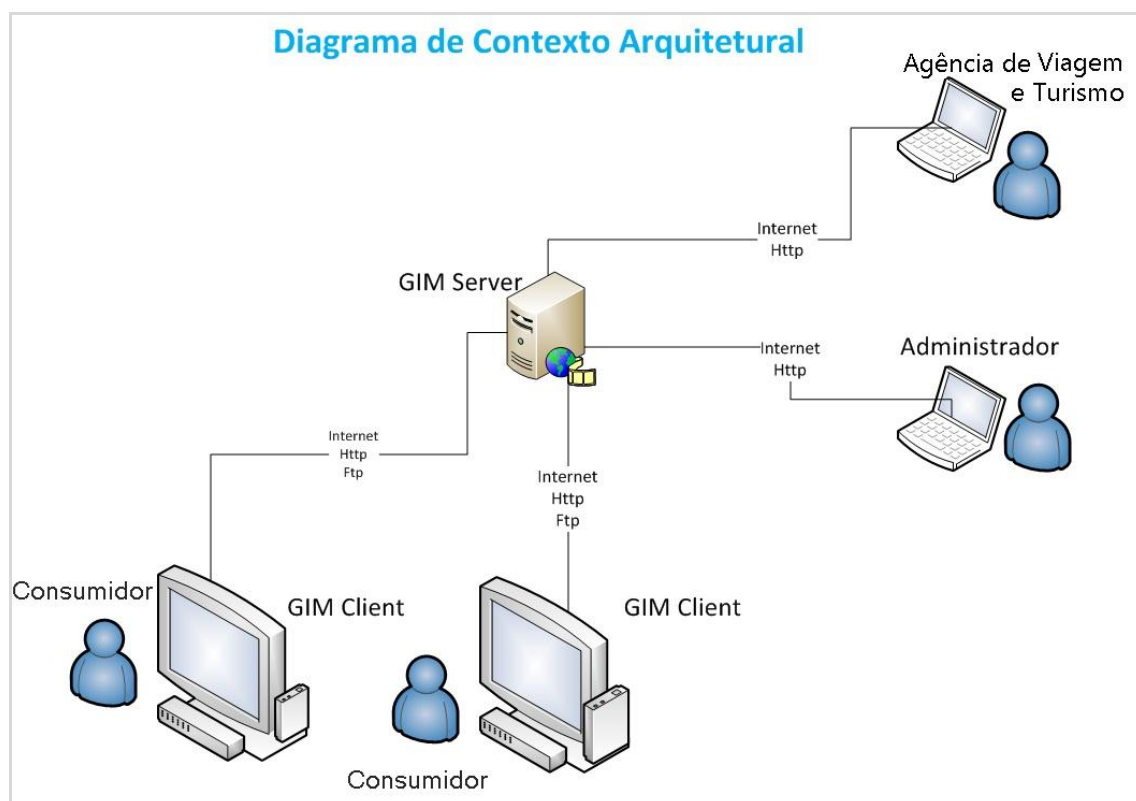
Este capítulo apresenta, inicialmente, uma visão sistêmica e arquitetural do GIM, expondo as divisões de responsabilidades dos subsistemas GIM Client e GIM Server, e o diagrama geral de arquitetura.

Em seguida, são apresentados os subsistemas GIM Server e GIM Client, respectivamente, e descritas suas partes principais.

O capítulo termina elucidando o recurso de acessibilidade contido no GIM Client, que inclui informações sobre sua construção e a forma como deve ser utilizado.

#### 3.1 Visão Sistêmica do GIM

Esta seção visa mostrar o cenário de aplicação do GIM e os papéis de cada pessoa envolvida no contexto de utilização do sistema, assim como os papéis de cada subsistema dos quais o GIM é composto. Para isso, utilizou-se o diagrama UML de contexto arquitetural, apresentado na Figura 2.



**Figura 2.** Diagrama UML de contexto arquitetural.

O GIM é composto por dois subsistemas. O primeiro é uma aplicação *Web*, nomeada de GIM Server, cujas finalidades são: manutenção de cadastros básicos, realizada por um administrador do sistema, gerenciamento de conteúdo multimídia e publicação deste para o segundo subsistema, ambos realizados pelo cliente.

O segundo subsistema, chamado de GIM Client, que se comunica com o GIM Server para realizar atualizações de conteúdos publicados, tem como funções exibir a propaganda visual adicionada pela agência e realizar as interações com o consumidor.

O gerenciamento de conteúdo consiste em adicionar ou remover materiais de publicidade em formatos de imagens ou vídeos digitais, bem como criar o seu *layout* de apresentação para o consumidor que irá interagir com a vitrine.

O processo de disponibilizar o material publicitário para o GIM Client é chamado de processo de publicação e o recebimento do material publicado é chamado de atualização. A publicação do material pode ser feita para mais de um GIM Client, ou seja, para mais de uma vitrine interativa, sendo, portanto, utilizada em mais de uma agência do cliente.

A agência de viagem e turismo, conforme mostrada na Figura 2, representa o cliente que deseja contratar o serviço de *marketing* interativo e utilizar o GIM em sua rede de agências. O cliente pode gerenciar o material publicitário através do *website* GIM Marketing, disponibilizado pelo GIM Server.

Os consumidores são aqueles que interagem com o sistema GIM Client, ou seja, pessoas que são alvo da publicidade realizada pela vitrine interativa.

O papel do administrador é manter o serviço proposto pelo GIM para as agências de viagem e turismo, o que significa manter as informações de negócio do sistema e o gerenciamento de alocação de conjuntos GIM Client, ambos descritos na Seção 3.3.

### 3.2 Arquitetura do GIM

Na etapa de modelagem, foi gerado o diagrama de arquitetura (Figura 3), que apresenta as partes do sistema, os fluxos de dados entre essas, as integrações com os *hardwares* externos (televisor e o Microsoft Kinect Sensor) e os *frameworks* utilizados pelo GIM.

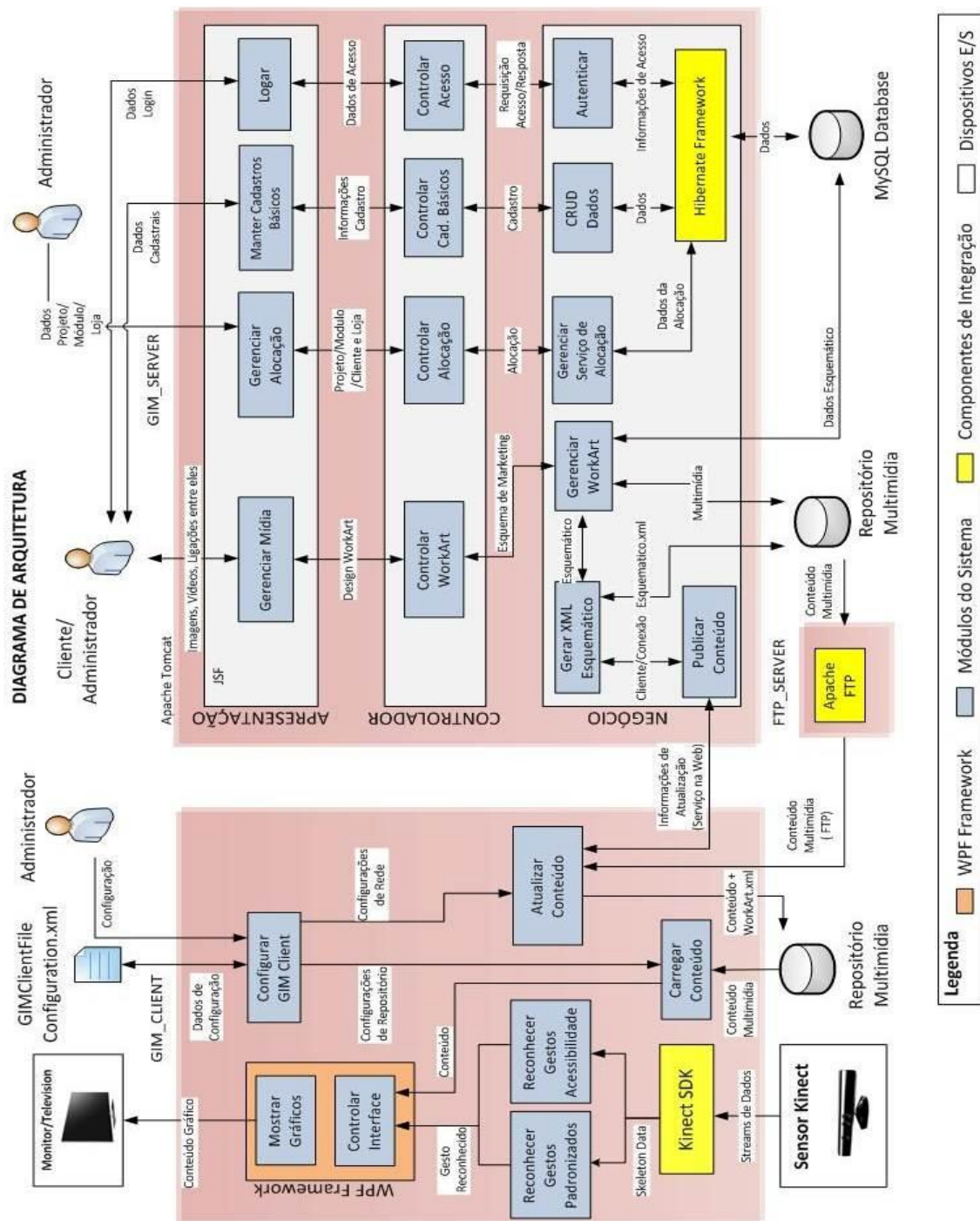


Figura 3. Diagrama de arquitetura.

O GIM foi criado com base na estrutura *Model-View-Controller* (MVC), um dos padrões de projeto arquiteturais mais utilizados em sistemas *Web* e locais. Foi escolhido pela capacidade de separar a lógica de negócio da lógica de apresentação, tornando o sistema mais robusto e manutenível.

Seus subsistemas, o GIM Server, representado à direita no diagrama, e o GIM Client, à esquerda, se comunicam através de um serviço na *Web* provido pelo GIM Server, que transfere arquivos multimídia para o GIM Client através do *File Transfer Protocol* (FTP).

Os detalhes arquiteturais específicos do GIM Server e do GIM Client são apresentados nas Seções 3.3 e 3.4, respectivamente.

### 3.3 GIM Server

Conforme descrito na contextualização do GIM, o GIM Server é uma aplicação *Web*, executada pelo servidor de aplicação Apache Tomcat. Pode ser categorizada como multiperfil, pois há dois perfis de acesso ao subsistema, ambos descritos na Subseção 3.3.1, e multiusuário, por permitir que mais de uma agência de viagem e turismo esteja conectada ao *website* GIM Marketing simultaneamente.

Além da área externa de acesso ao público, o GIM Marketing possui uma área interna, chamada de *workspace*, que é utilizada para o gerenciamento do GIM e cujo acesso pode ser obtido através da parte de *login*.

O acesso ao GIM Marketing pode ser realizado em um contexto internacional, uma vez que, para atender a um possível crescimento no negócio de vendas de pacotes internacionais do cliente, foi utilizado o padrão de internacionalização provido pela tecnologia JSF. As línguas atualmente suportadas pelo GIM Server são o português e o inglês.

O GIM Server foi construído sobre a tecnologia Java e, para permitir o desacoplamento entre classes, foram utilizados os padrões de desenvolvimento controle de inversão (IoC) e injeção de dependências, ambos proporcionados pelo Spring Framework, o qual também foi responsável por realizar as integrações do

GIM Server com a tecnologia JSF, utilizada para a implementação da camada de apresentação, e as ferramentas Hibernate e CXF.

Com o objetivo de obter maior transparência na manutenção de dados entre um banco relacional e o modelo orientado a objetos, foi utilizado o Hibernate. Essa ferramenta pode auxiliar em tarefas como controle de transações, inicialização atrasada e *cascade*. Portanto, todo o processo de gravação ou recuperação de dados pelo sistema GIM Server é controlado pelo Hibernate.

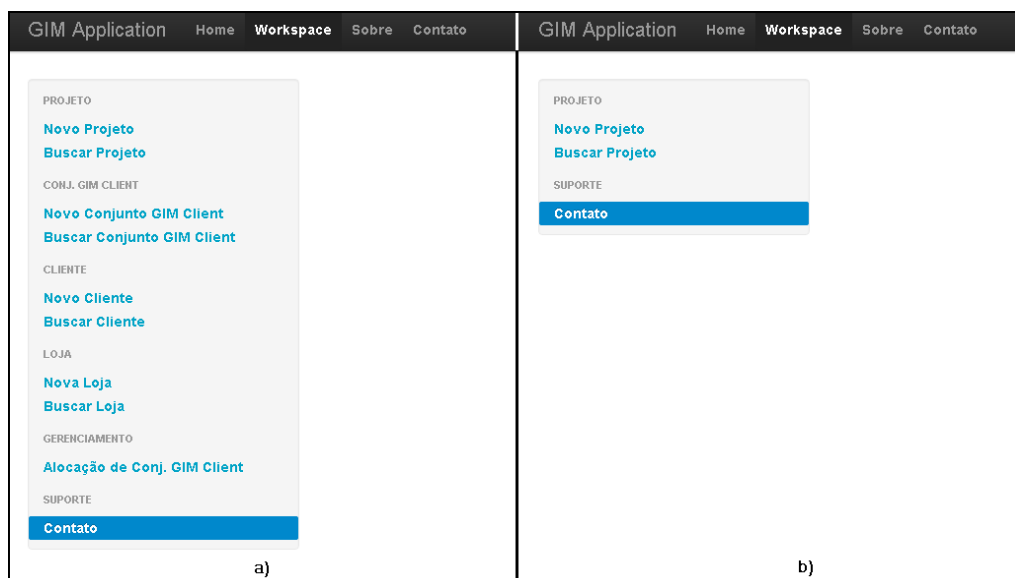
Apesar do alto número de caixas para o GIM Server, apresentadas no diagrama de arquitetura na Seção 3.2, em função do padrão arquitetural MVC, o subsistema pode ser dividido em quatro partes principais: *login*, manter cadastros básicos, gerenciar alocação de conjuntos GIM Client e gerenciar mídias, sendo cada uma delas elucidada a seguir.

### 3.3.1 *Login*

O controle de acesso ao Gim Server é feito pela parte de *login*, a qual possibilita dois modos de acesso: administrador e usuário. O administrador, responsável por manter o sistema GIM, tem acesso a todas as suas funcionalidades, ao passo que o cliente tem acesso apenas às informações de seus projetos (Subseção 3.3.2).

Ao efetuar o *login*, o cliente é direcionado para a área de *workspace*, na qual se tem acesso a um menu fixo na tela, como mostra a Figura 4, parte a (modo administrador) ou parte b (modo usuário). No modo administrador, todas as opções do menu são exibidas, enquanto no modo usuário, acessado principalmente pelo cliente, somente as opções Novo Projeto e Buscar Projeto são apresentadas, o que impossibilita o acesso a informações de gerenciamento do GIM.

O cliente pode sair do sistema a qualquer momento pressionando o botão de sair, que faz com que o *link* para o *workspace* desapareça e o cliente seja redirecionado para a página de *login* do *website* GIM Marketing.



**Figura 4.** Menus verticais de opções do *workspace*: a) modo administrador, b) modo usuário.

### 3.3.2 Manter Cadastros Básicos

A parte de manter cadastros básicos é a responsável pela adição, remoção e atualização das informações de projetos, conjuntos GIM Client, clientes e lojas (agências físicas), as quais foram estruturadas no banco de dados segundo o Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER) (Apêndice G) e são descritas nesta subseção.

A agência de viagem e turismo, após ser cadastrada no sistema como cliente, pode criar projetos vinculados ao seu cadastro. Esses projetos, por sua vez, podem ser associados a um ou mais conjuntos GIM Client, que são associados a uma loja do cliente também cadastrada.

#### a) Manutenção de Projetos

No GIM, um projeto é definido como um conjunto de informações (nome, código, data de criação e descrição do projeto) que representa um plano geral de *marketing* interativo, o qual compreende o conteúdo multimídia do cliente que será utilizado em suas agências. Sua manutenção é feita pelo cliente ou administrador através das opções Novo Projeto e Buscar Projeto. O acesso ao gerenciador de conteúdo multimídia, descrito na Subseção 3.3.4, pode ser feito através do botão WorkArt. A Figura 5 mostra a tela de Projeto e a Figura 6, a tela Buscar Projeto.



**GIM Application** Home **Workspace** Sobre Contato

Usuário: administrador Senha:  Sair

**Projeto**

**PROJETO**

[Novo Projeto](#)  
[Buscar Projeto](#)

**CONJ. GIM CLIENT**

[Novo Conjunto GIM Client](#)  
[Buscar Conjunto GIM Client](#)

**CLIENTE**

[Novo Cliente](#)  
[Buscar Cliente](#)

**LOJA**

[Nova Loja](#)  
[Buscar Loja](#)

**GERENCIAMENTO**

[Alocação de Conj. GIM Client](#)

**SUPORTE**

[Contato](#)

**Projeto**

Código Projeto:

Nome Projeto:

Data de Criação:

Descrição:

[Salvar](#) [Voltar](#) [WorkArt](#) [Salvar Como](#)

**Figura 5.** Tela de cadastro e alteração de projetos.

**GIM Application** Home **Workspace** Sobre Contato

Usuário: administrador Senha:  Sair

**Buscar Projeto**

Código Projeto:

Nome Projeto:

**Período de Criação**

Data Início:

Data Final:

[Pesquisar](#)

Código Projeto	Nome Projeto	Data de Criação	WorkArt	Detalhes	Excluir
PROJETO1	PROJ NAME 01	06/01/2013	<a href="#">WorkArt</a>	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
PROJETO2	PROJ NAME 02	06/01/2013	<a href="#">WorkArt</a>	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
PROJETO3	PROJ NAME 03	06/01/2013	<a href="#">WorkArt</a>	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
PROJETO4	PROJ NAME 04	06/01/2013	<a href="#">WorkArt</a>	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
PROJETO5	PROJ NAME 05	06/01/2013	<a href="#">WorkArt</a>	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
PROJETO6	PROJ NAME 06	06/01/2013	<a href="#">WorkArt</a>	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
PROJETO7	PROJ NAME 07	06/01/2013	<a href="#">WorkArt</a>	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>

**Figura 6.** Tela de busca de projetos.

Através da tela de busca, o usuário pode listar seus projetos ou buscar por um específico. Ao clicar no *link* de detalhes de algum projeto, o cliente navega para a tela Projeto, que é semelhante à tela Novo Projeto, onde tem a permissão para alterar todas as informações, exceto a data de criação do projeto detalhado. Nessa mesma tela, através do botão Salvar Como, o cliente pode criar um novo projeto a partir de outro já existente, reaproveitando todo o seu WorkArt (Subseção 3.3.4) e gerando, assim, variações desse que o auxiliarão no momento de escolha, criação e publicação de conteúdo multimídia para um ou mais conjuntos GIM Client.

### **b) Manutenção de Conjuntos GIM Client**

Com a finalidade de realizar cadastro e busca de conjuntos GIM Client, foi criada a manutenção de conjuntos (Apêndice A).

O conjunto GIM Client é a união de equipamentos e *software* (televisor, computador, sistema operacional, subsistema GIM Client e um sensor Kinect) que, quando utilizados em uma vitrine, formam a vitrine interativa. O conjunto permanece em uma loja (agência) durante determinado período, sendo o responsável por criar o ambiente interativo para o consumidor.

### **c) Manutenção de Clientes**

A manutenção de clientes (Apêndice B) existe no GIM para que o cliente tenha acesso a recursos como criação de um novo projeto e busca por seus projetos e até mesmo para pedir a alocação de conjuntos GIM Client ao administrador. O cadastro desses conjuntos busca agregar informações pessoais, tais como nome, endereço principal, telefone e *e-mail*, dando-se também nesse momento a configuração dos dados de usuário e senha para o acesso ao GIM.

### **d) Manutenção de Lojas**

Devido ao fato de a instalação dos conjuntos GIM Client ser realizada em locais físicos, como, por exemplo, agências em *shoppings*, é necessário que cada cliente cadastre suas agências para que, posteriormente, na parte de alocação de conjuntos GIM Client, um ou mais conjuntos possam ser associados a essas lojas. Entre as informações que são preservadas nessa manutenção de dados (Apêndice C) estão o endereço do local físico, responsável no local e informações para contato.

### **3.3.3 Gerenciar Alocação**

A parte de gerenciar alocação permite que o administrador do sistema associe, através da tela de alocação de conjuntos GIM Client, mostrada na Figura 7, um ou mais conjuntos a uma agência de viagem e turismo, a um projeto e a

uma loja. Dessa forma, é possível que o administrador tenha conhecimento de quais são os conjuntos GIM Client disponíveis para futuras alocações e obtenha informações sobre as alocações já realizadas.

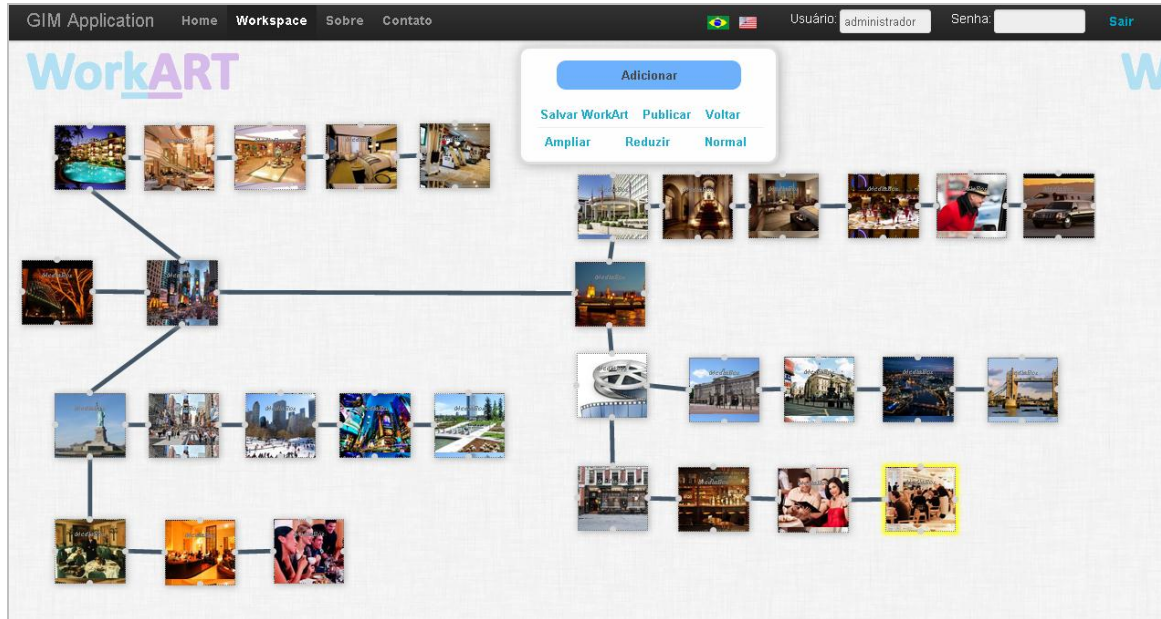
A Figura 7 apresenta a tela de alocação de conjuntos, acessada a partir da tela de *workspace*.

**Figura 7.** Tela de alocação de conjuntos GIM Client.

Realizada uma alocação, torna-se possível a publicação do conteúdo multimídia de um projeto para os conjuntos GIM Client localizados nas lojas do cliente.

### 3.3.4 Gerenciar Mídia

Para gerenciar o conteúdo multimídia do GIM, foi criado um gerenciador de arquivos de imagem e vídeo que possui uma área onde o cliente pode fazer o *upload*, posicionamento (*layout*) e publicação desses arquivos em conjuntos GIM Client. Os MediaBoxes, descritos a seguir, juntamente com o *layout* apresentado na área de gerenciamento, são denominados WorkArt. A Figura 8 apresenta a área de gerenciamento de conteúdo multimídia com o WorkArt de um projeto.



**Figura 8.** WorkArt de um projeto.

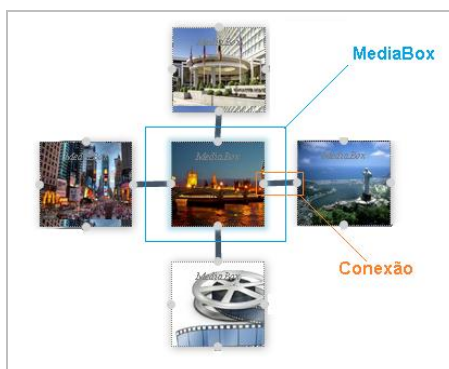
Os MediaBoxes são representados como caixas que se conectam umas com as outras. Cada arquivo de mídia inserido pelo cliente e suportado pelo sistema, de acordo com os tipos descritos no Quadro 2, irá gerar um novo MediaBox (Figura 9), que pode ser ligado através de linhas retas a quatro outros MediaBoxes. Cada ligação, chamada de conexão, significa uma direção em que o consumidor pode transladar as mídias para navegar por elas quando estiver interagindo com a vitrine da agência, através dos gestos suportados pelo GIM Client, descritos na Seção 3.4.

**Quadro 2.** Tipos de arquivos suportados.

Formatos	Imagem/Vídeo
JPEG	Sim
PNG	Sim
GIF	Sim
Mp3	Não
Mp4	Sim
AVI	Sim

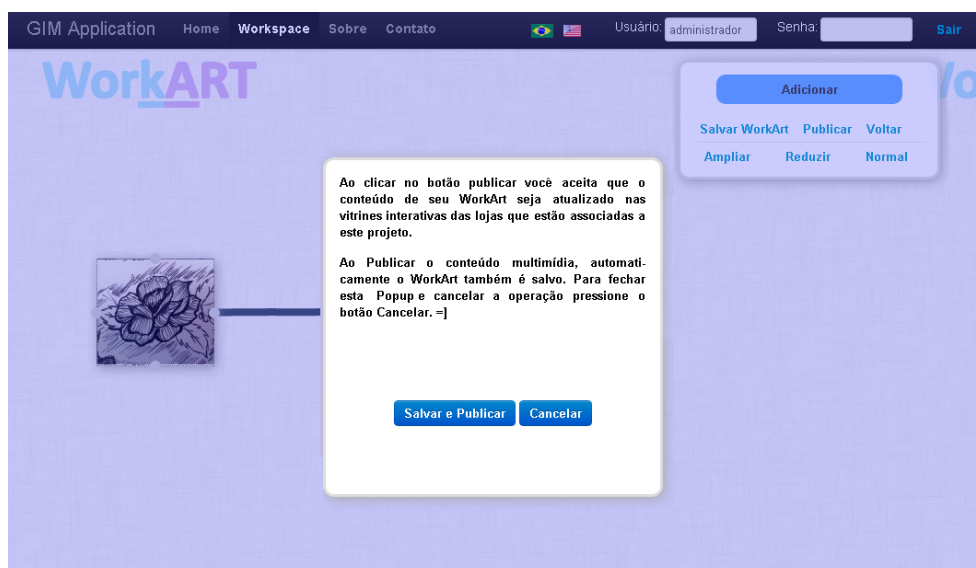
A Figura 9 apresenta cinco MediaBoxes, estando quatro deles conectados ao MediaBox central. Quando o consumidor que está em frente à vitrine, olhando para a mídia central que está aparecendo no televisor, decidir ver a mídia da direita, ele deve deslizar a mão para a esquerda – gesto chamado de *swipe left*. Isso fará com que a mídia da direita se desloque até a posição central

na tela do televisor. Caso não haja conexão entre o MediaBox central e o MediaBox da direita, aquele continuará em sua posição inicial.



**Figura 9.** Representação de cinco MediaBoxes, quatro deles conectados ao MediaBox central.

Para facilitar o entendimento do cliente quanto ao processo de criação do WorkArt, são utilizadas *popups* informativas. Ao publicar-se o conteúdo de um WorkArt, por exemplo, uma *popup* é exibida no centro do navegador Web com uma mensagem de confirmação e explicação do processo de publicação, como mostra a Figura 10.



**Figura 10.** *Popup* de publicação.

Ao clicar-se no botão Publicar, na área de gerenciamento de conteúdo multimídia, é gerado um arquivo XML que representa o WorkArt, chamado de WorkArt Schema e composto pelas informações de *layout* e dos MediasBoxes.

A publicação consiste em autorizar um WorkArt a ter seu WorkArt Schema baixado e utilizado por um conjunto GIM Client, durante um processo de atualização, descrito na Subseção 3.4.1. A cada nova publicação, o WorkArt é

salvo, e um novo WorkArt Code, para controle de versão das publicações, e WorkArt Schema são gerados.

### 3.4 GIM Client

O GIM Client, utilizando o Microsoft Kinect Sensor, reconhece gestos e os transforma em ações na tela para o consumidor da agência de viagem e turismo, permitindo assim a navegação sobre produtos que são apresentados em um televisor ou monitor na vitrine interativa. A Figura 11 mostra a tela principal do GIM Client.



**Figura 11.** Tela principal do GIM Client após atualizado com um projeto do cliente.

Os gestos suportados pelo GIM Client são divididos em gestos-padrão ou customizados. Os gestos-padrão são: *swipe left*, *swipe right*, *swipe up*, *swipe down*, *zoom in* e *zoom out*. Os gestos customizados são aqueles criados pelo próprio consumidor, através do recurso de acessibilidade, descrito na Subseção 3.4.6.

As principais partes que compõem o GIM Client são: atualizar e carregar conteúdo, controlar interface gráfica, integrar e utilizar o Microsoft Kinect Sensor e o Microsoft Kinect SDK, reconhecer gestos e a parte de acessibilidade.

### 3.4.1 Atualizar Conteúdo

Como mencionado na Seção 3.1, para que haja o envio de conteúdo multimídia do GIM Server para o GIM Client, é necessário que a agência publique seu WorkArt e o GIM Client seja inicializado para procurar atualizações de conteúdo.

Ao chamar o serviço na *Web ClientUpdateWebService*, o GIM Client verifica se o servidor de aplicação Apache Tomcat está ativo. Sendo esse o caso, o GIM Client faz outra chamada ao serviço na *Web* para verificar se há atualizações. Ao receber o pedido de atualização, verifica se o código do WorkArt recebido é diferente do código gerado na última publicação realizada. Se o código for diferente, o GIM Server envia ao GIM Client uma lista com os nomes dos arquivos que compõem o conteúdo multimídia a ser atualizado. Qualquer outro fluxo de execução diferente do descrito finaliza a etapa de atualização do conjunto GIM Client com um erro, o que faz com que o sistema continue utilizando o conteúdo antigo.

Com a lista dos nomes dos arquivos em memória, o GIM Client inicia uma comunicação FTP com o GIM Server e verifica se para cada arquivo da lista recebida possui um arquivo com o mesmo nome. Caso não exista, o arquivo é transferido. Do contrário, nada acontece. Ao final, todos os arquivos estarão à disposição do GIM Client em um disco local e o novo arquivo de WorkArt Schema estará com as informações atualizadas dos MediaBoxes.

### 3.4.2 Carregar Conteúdo

O carregamento do conteúdo multimídia é o processo de carregar os arquivos de imagem e vídeo presentes no repositório local e descritos no arquivo WorkArt Schema, em MediaBoxes, e posicioná-los corretamente na tela de acordo com as suas conexões com outros MediaBoxes, para que efeitos gráficos, como deslocar uma imagem à direita ou à esquerda, possam ser realizados pela parte de controlar interface gráfica.



### 3.4.3 Controlar Interface Gráfica

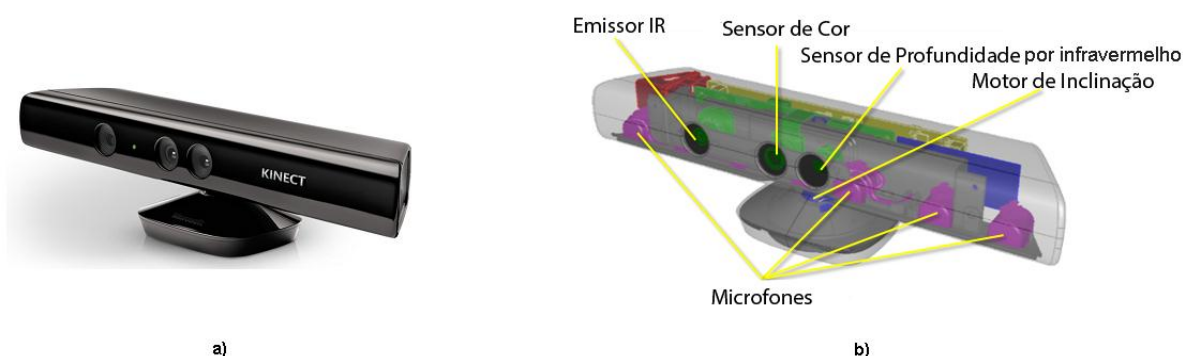
A parte de controlar interface gráfica está contida na camada de apresentação do GIM Client, a qual é responsável por receber eventos gerados pela camada de serviço quando um gesto é reconhecido e criar respostas gráficas para o consumidor.

Um evento de gesto reconhecido contém o código de identificação do gesto detectado. O controlador gráfico, ao receber um evento, extrai o código de identificação e executa a função de animação correspondente a este.

Outra funcionalidade do controlador de interface gráfica é a possibilidade de rejeitar gestos reconhecidos quando estes não podem ser utilizados, ou seja, há momentos na navegação em que o consumidor realiza um gesto e este é descartado por motivos de usabilidade, como, por exemplo, ampliação de uma imagem ou vídeo que já esteja ampliado.

### 3.4.4 Microsoft Kinect Sensor e Microsoft Kinect for Windows SDK

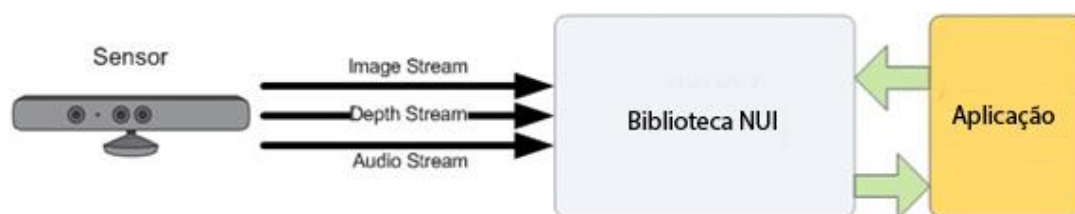
O Microsoft Kinect Sensor, exibido na Figura 12 parte a, é um dispositivo eletrônico composto por um sensor de cor (câmera RGB), um sensor de profundidade por infravermelho, microfones e um *software* embarcado para o processamento dos sinais capturados de cada sensor interno. Os dados gerados pelo processamento de sinais são disponibilizados via *streams* de dados (*Image Stream*, *Depth Stream* e *Audio Stream*). A Figura 12 parte b apresenta os principais componentes internos do dispositivo.



**Figura 12.** Microsoft Kinect Sensor: a) exterior; b) componentes internos. **Fonte:** Microsoft (2012d).

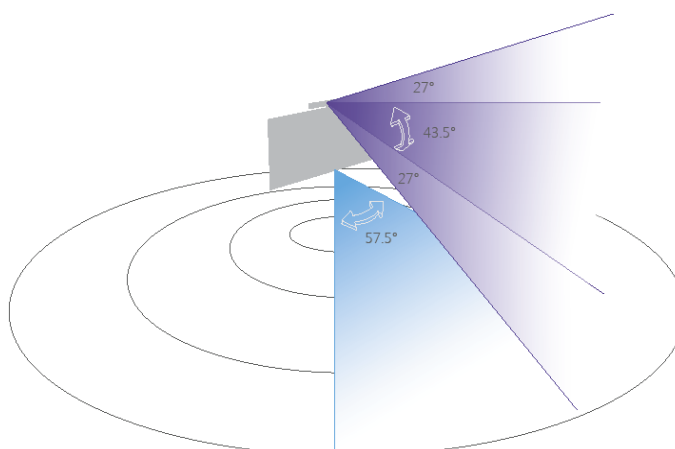


A Figura 13 mostra uma representação dos *streams* de dados disponibilizados pelo Microsoft Kinect Sensor, aos quais o subsistema GIM Client, representado na figura pela palavra Aplicação, tem acesso através da biblioteca *Natural User Interface* (NUI), núcleo da API do Kinect for Windows SDK.



**Figura 13.** *Streams* de dados entre softwares. **Fonte:** Microsoft (2012d).

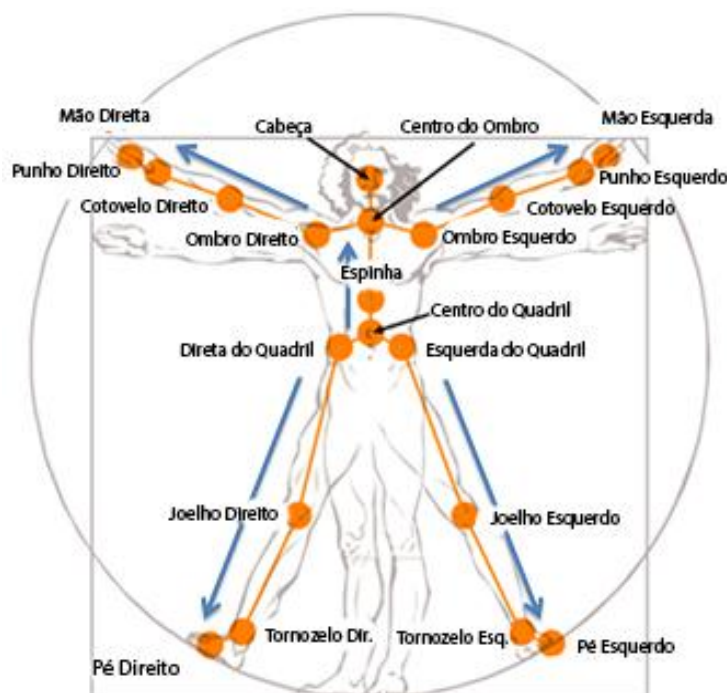
O ambiente em frente ao Microsoft Kinect Sensor, onde o seu sensor de infravermelho e o de cor têm uma visão desbloqueada de tudo o que está em sua frente, é chamado de espaço de interação (MICROSOFT, 2012d). É onde os consumidores devem realizar os gestos para que sejam reconhecidos. O ângulo de captura das câmeras utilizadas é de 57 graus na horizontal e 43 graus na vertical, conforme mostra a Figura 14.



**Figura 14.** Ângulos de visão do Microsoft Kinect Sensor. **Fonte:** Microsoft (2012).

Durante o processo de instalação de uma vitrine interativa, o Microsoft Kinect Sensor é posicionado de tal forma a criar o espaço de interação no ambiente externo da agência. O Kinect Runtime, uma aplicação *daemon* responsável por receber os *streams* de dados do monitoramento, processa as informações de profundidade (*depth stream*), ou seja, calcula o valor da distância, em metros, entre os objetos fora da vitrine e o Microsoft Kinect Sensor, o que é essencial no processo de detecção de pessoas.

O *software* gera um objeto *skeleton* que concentra as informações de 20 junções do esqueleto de cada pessoa detectada. Cada junção do objeto *skeleton* contém as informações de: posicionamento 3D (ponto em X, Y e Z) no plano cartesiano cuja origem é o Microsoft Kinect Sensor, tipo da junção e o estado de *tracking*, que pode ser *tracked*, *inferred*, ou *not tracked*. A Figura 15 apresenta as 20 junções do esqueleto humano disponibilizadas pelo sensor.



**Figura 15.** Junções que formam o objeto *skeleton*. **Fonte:** Microsoft (2012).

As informações do objeto *skeleton* são renovadas a cada novo *frame* capturado pelo Microsoft Kinect Sensor (há em média 30 *frames* por segundo) e utilizadas pela parte de reconhecer gestos, descrita na Subseção 3.4.5.

### 3.4.5 Reconhecer Gestos

A parte de reconhecer gestos é a responsável por identificar movimentos de um consumidor, a partir das informações disponibilizadas pelo Microsoft Kinect for Windows SDK, e por delegar as ações referentes aos movimentos interpretados para a parte gráfica.

O reconhecimento gestual pode ser feito através de diferentes tipos de algoritmos de reconhecimento, tais como algoritmos específicos para um tipo de gesto, por algoritmos com inteligência artificial e *templates* de movimentos, tendo

cada um suas próprias características com relação à complexidade, velocidade, precisão e tolerância.

O GIM Client possui três tipos de reconhecimento gestual: o de gestos-padrão, processados por um algoritmo específico, o de gestos customizados, processados por um algoritmo de reconhecimento de padrões por comparação (*templates*), e o da mão, para controlar um cursor na tela.

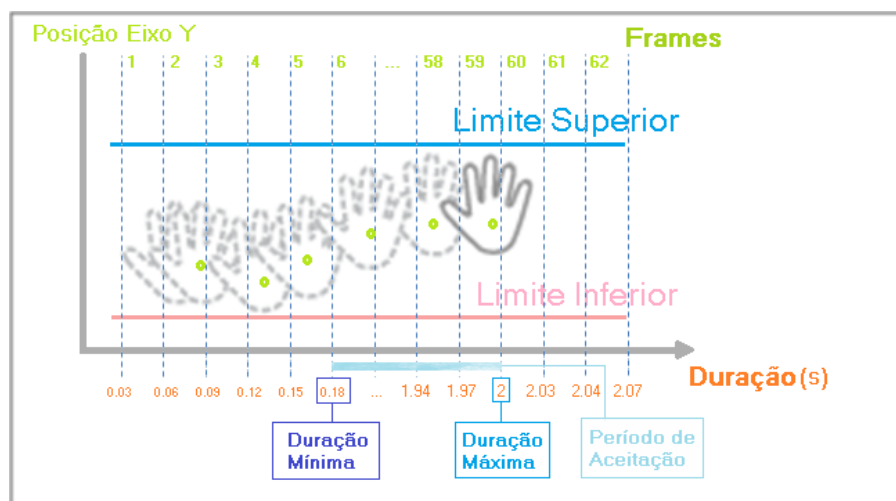
Todos os três algoritmos utilizam o objeto *skeleton* como fonte de informação para seus respectivos processamentos. Sendo assim, quando um novo *frame* é disponibilizado pelo Microsoft Kinect Sensor, o Microsoft Kinect SDK notifica o GIM Client de que o *frame* já está disponível para uso. Esse uso consiste em passar o objeto *skeleton* contido no *frame* aos algoritmos de reconhecimento gestual. Os algoritmos funcionam em tempo real, processando as informações de um gesto no momento em que este é realizado pelo consumidor.

#### **a) Reconhecer Gestos-Padrão**

O algoritmo de reconhecimento de gestos-padrão utiliza as informações de posicionamento da mão do consumidor, capturada a cada 0,03 segundos (tempo aproximado entre *frames*) pelo Microsoft Kinect Sensor.

Esse algoritmo verifica se a posição da mão está dentro dos limites superior e inferior definidos para gestos horizontais e dentro dos limites laterais para gestos verticais. Verifica também se o deslocamento da mão foi suficiente para ser considerado um gesto e se o mesmo foi concluído dentro dos limites de duração mínima e máxima definidos para um gesto ser reconhecido.

Caso a posição não se enquadre em qualquer uma dessas verificações, o algoritmo inicia o processo de reconhecimento novamente. Obtendo-se sucesso nas validações, é enviado um evento para a parte de controlar interface gráfica. A Figura 16 representa os limites a serem respeitados para que o algoritmo reconheça o gesto *swipe right*.



**Figura 16.** Diagrama para o reconhecimento do gesto *swipe right* ao longo do tempo.

Tem-se que, para que o gesto *swipe right* seja reconhecido, o consumidor, ao estar no espaço de interação, deve começar a movimentar a mão da esquerda para a direita. Nesse momento o Microsoft Kinect Sensor já está capturando as informações de posicionamento e o algoritmo verificando: se o deslocamento da mão está acontecendo para a direita, se a mão não variou seu deslocamento em altura além do limite superior e abaixo do limite inferior estabelecido, e se o movimento para a direita está sendo realizado entre os valores de duração mínima e máxima. O mesmo princípio é aplicado aos outros gestos-padrão do GIM Client.

## b) Reconhecer Gestos Customizados

O reconhecimento de gestos customizados foi assim denominado por permitir que os movimentos gravados por um consumidor, através da tela de acessibilidade, apresentada na Subseção 3.4.6, sejam posteriormente reconhecidos. Para isso, é utilizado o algoritmo Template-Based Gesture Recognition (JANA, 2012) em conjunto com o método Golden Section Search (YALCIN; KAW, 2012), ambos disponibilizados pela ferramenta Kinect Toolbox.

O algoritmo Template-Based Gesture Recognition compara as informações de movimentos de um consumidor com as dos gestos gravados. Quando um gesto realizado possui uma probabilidade alta de ser semelhante a um gesto gravado, o mecanismo de reconhecimento gera um evento e envia-o

para a parte de controlar interface gráfica, a fim de indicar que um gesto customizado foi detectado, caso contrário, nada acontece.

O algoritmo possui três estágios principais, são eles: *template creation*, *gesture tracking* e *template matching*. No GIM Client, esses estágios ocorrem da seguinte maneira:

- Primeiramente é executado o *template creation*, no qual os gestos a serem reconhecidos, compostos pelas informações das junções do objeto *skeleton* e metadados (duração máxima e mínima, nome e tipo do gesto), são gravados, originando os *templates* de movimento;
- O segundo estágio, *gesture tracking*, corresponde ao momento em que o consumidor está realizando movimentos em frente à vitrine interativa e o algoritmo está recebendo as informações dos movimentos capturados pelo Microsoft Kinect Sensor;
- Quando o consumidor termina de realizar um gesto, é executado o *template matching*, estágio no qual se compara, utilizando o método matemático Golden Section Search, as informações do gesto realizado com o conteúdo dos *templates* de movimento criados no estágio de *template creation*.

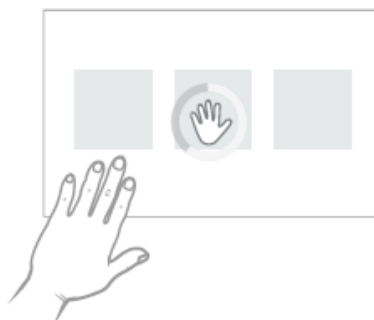
Enquanto o consumidor estiver realizando movimentos, os estágios de *gesture tracking* e *template matching* podem ocorrer múltiplas vezes para verificar se um gesto customizado foi realizado.

### **c) Reconhecimento da Mão para Controle do Cursor**

O reconhecimento dos movimentos da mão tem o propósito de controlar o cursor que há no GIM Client, conforme exhibe a Figura 11, possibilitando ao consumidor uma segunda maneira de utilizar as funções do GIM Client e o acesso ao recurso de acessibilidade.

Quando o consumidor permanece com a mão estendida por mais de três segundos, um evento para a ativação do cursor é enviado à parte de controlar gráfico, que então exibe o cursor e os botões da tela principal. Quando o consumidor volta com a mão para junto do corpo, um evento de desativação é enviado, o que esconde os botões e o cursor e habilita novamente o reconhecimento dos gestos fixos ou customizados.

O evento de clique do cursor sobre um botão é gerado ao manter-se o cursor posicionado sobre o botão por três segundos. A resposta gráfica para essa espera se dá através do aumento de um arco ao redor do desenho da mão, até que uma circunferência seja formada, conforme mostra a Figura 17.



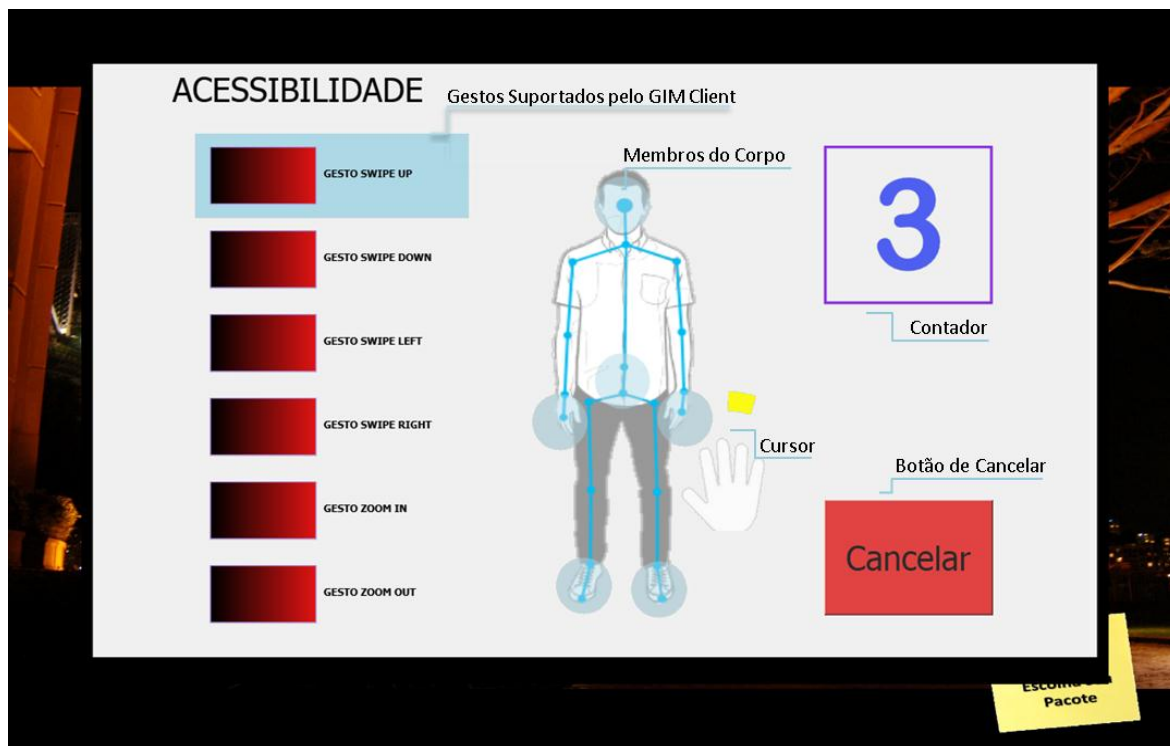
**Figura 17.** Controle do cursor.

As informações de posicionamento da mão são transformadas em posições para o cursor na tela. Tal posicionamento é obtido através da relação do tamanho da tela com o espaço em que se deseja mover a mão para ir de uma extremidade a outra. O Microsoft Kinect SDK faz a conversão do ponto que representa a posição da mão em um ponto equivalente da tela, resultado que é repassado para uma função nativa de controle do cursor do sistema operacional.

#### **3.4.6 Acessibilidade**

O recurso de acessibilidade foi criado para o GIM Client visando a inclusão digital dos consumidores com necessidades especiais. Ele permite que deficientes físicos operem o subsistema GIM Client através de movimentos customizados, ou seja, movimentos criados pelos próprios consumidores. Para isso, utiliza-se a tela de acessibilidade, permitindo assim que configurem os novos movimentos para que o algoritmo de reconhecimento customizado, descrito na Subseção 3.4.5, possa reconhecê-los durante a utilização do conjunto GIM Client.

Para entrar na tela de acessibilidade, apresentada na Figura 18, é necessário que uma pessoa permaneça com uma das mãos à frente do corpo por um instante, de modo que o controle do cursor, descrito na Subseção 3.4.5, seja habilitado e o botão de acessibilidade apareça para ser acionado.



**Figura 18.** Tela de acessibilidade.

O GIM Client, com exceção do controle do cursor, é operado por meio de seis gestos diferentes. Portanto, deverão ser gravados seis movimentos, cada qual vinculado a uma função do subsistema, podendo o processo ser cancelado através do botão Cancelar (Figura 18). Para iniciar a gravação dos movimentos, é necessário que apenas uma das seis partes do corpo seja selecionada e um contador irá fazer uma contagem regressiva até zero, mostrando uma mensagem que indica que a gravação do movimento começou. O período de gravação é de três segundos (configurável) e o processo se repete por mais cinco vezes. Após a última gravação, a tela é fechada automaticamente e o subsistema GIM Client passa a operar com os novos movimentos. Em caso de falha, o novo movimento não será reconhecido e deverá ser cadastrado novamente.

Os movimentos gravados pela pessoa com necessidades especiais serão reconhecidos somente enquanto ela estiver no espaço de interação do Microsoft Kinect Sensor.

## 4 AVALIAÇÃO, EXECUÇÃO E RESULTADOS

Este capítulo apresenta o modo como foi realizada a avaliação da proposta do GIM, bem como a sua validação. O objetivo do TCC foi aumentar a satisfação do consumidor da agência de viagem e turismo.

A avaliação do trabalho foi realizada em dois momentos. No primeiro levou-se em conta a satisfação do usuário com relação ao modelo atual de *marketing* da agência de turismo, ou seja, com os *banners* e panfletos na vitrine da agência. No segundo, a satisfação foi observada com relação ao GIM.

A atividade de avaliar foi feita por um especialista em *marketing*, também chamado nesta monografia de avaliador, o qual possui formação e experiência em publicidade e propaganda.

Em cada momento da avaliação, o avaliador respondeu a um questionário de satisfação (Apêndice D) pontuando cada questão. A soma total dos pontos gerou uma contagem final referente à etapa corrente da avaliação. Essa nota foi escrita no próprio questionário, que posteriormente foi arquivado pelo autor.

O objetivo do TCC descrito neste documento seria atingido se a pontuação resultante do segundo momento de avaliação fosse maior que a pontuação resultante do primeiro. Caso contrário, o objetivo não seria alcançado.

### 4.1 Roteiro Executado para o Primeiro Momento de Avaliação

No dia 16 de outubro de 2012, às 19:00 h, o especialista foi até a agência de viagem e turismo, localizada em Santa Bárbara d'Oeste, SP, para fazer a primeira etapa da avaliação. Ao chegar ao local, buscou por informações sobre viagens e pacotes para Londres sem que houvesse qualquer conversa com o atendente, exceto para pedir um material sobre o assunto.

Após essa etapa da avaliação, o avaliador respondeu ao questionário pontuando cada questão com um valor entre 1 e 5, representando o grau de intensidade da resposta.



## 4.2 Roteiro Executado para o Segundo Momento de Avaliação

Para o segundo momento de avaliação, houve a preparação de um cenário pelo autor um dia antes da data marcada. O preparo incluiu o cadastro de um conjunto GIM Client, um projeto e uma loja; a alocação do conjunto criado para a loja e o projeto; a criação de um WorkArt com os arquivos multimídia (Apêndice E), conforme mostrado na Figura 25; e a publicação do WorkArt para o conjunto GIM Client associado ao projeto. Os Quadros 4, 5, e 6 (Apêndice F) relatam os dados fictícios utilizados para os cadastros citados.

Com o cenário de avaliação preparado, no dia 16 de outubro de 2012, às 20:30 h, o especialista em *marketing* foi até Nova Odessa, SP, para analisar o artefato de *software* criado e implantado no local. Em vez de observar a vitrine e entrar na agência para procurar por um panfleto com mais detalhes, o avaliador utilizou o GIM Client e procurou por informações de viagens ou pacotes para Londres.

O avaliador foi instruído no dia da avaliação: sobre como utilizar as mãos para manipular o *software* e sobre quais eram os gestos disponibilizados pelo conjunto GIM Client.

Novamente, após encontrar as informações requeridas, o especialista respondeu ao questionário pontuando cada questão.

## 4.3 Resultados

Na primeira etapa da avaliação, as informações estavam expostas na vitrine através de *banners* e panfletos e diziam respeito à venda de um pacote para Londres. Na segunda etapa, as informações foram expostas através do conjunto GIM Client, atualizado com o projeto preparado para a avaliação.

Os resultados do primeiro e do segundo momento da avaliação podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados das avaliações.

Perguntas	Pontuação Avaliação 1	Pontuação Avaliação 2	Escala da Pontuação
Pergunta 1	2	5	(1) Pouco – (5) Muito
Pergunta 2	2	4	(1) Poucas – (5) Muitas
Pergunta 3	3	4	(1) Ruins – (5) Boas
Pergunta 4	5	2	(1) Díficil – (5) Agradável
<i>Pontuação Resultante</i>	12	15	

Observando-se os resultados referentes às perguntas um e dois, nota-se que os *banners* e panfletos utilizados pela agência não transmitiram informações importantes o suficiente para auxiliar na compra de um produto. O GIM, por sua vez, além de proporcionar as informações básicas, como preços, pontos turísticos e datas, pôde disponibilizar interatividade, fotos e vídeos relacionados a Londres.

Em relação à pergunta três, nota-se que as informações apresentadas pelo GIM foram tão boas quanto as apresentadas pelos *banners* e panfletos. Contudo, a maneira como os textos aparecem na vitrine interativa obteve um resultado inferior ao modelo convencional (primeira etapa), pois o televisor utilizado na avaliação não possuía um tamanho adequado, considerando que o avaliador deveria estar a uma distância mínima de 1,8 metro do Microsoft Kinect Sensor para realizar a interação gestual. Em virtude disso, a leitura das informações foi dificultada, o que refletiu na baixa pontuação da quarta pergunta.

O GIM pôde reforçar a escolha do avaliador pelo pacote para Londres, proporcionando-lhe um sentimento de certeza da decisão tomada e, conseqüentemente, um aumento de satisfação.

#### 4.4 Validação do Objetivo

Por meio da análise das pontuações resultantes, verificou-se que o sistema GIM teve seu objetivo alcançado, ou seja, houve aumento na satisfação do consumidor através do aumento das informações disponibilizadas pelo artefato de *software*.

## 5 ASPECTOS DE INOVAÇÃO E APRIMORAMENTO

Neste capítulo, são descritos os aspectos de invocação e aprimoramento encontrados ao longo do processo de desenvolvimento do GIM.

### 5.1 Sistema *Web*

Um dos aspectos de aprimoramento do GIM diz respeito ao desenvolvimento do sistema como uma aplicação *Web*. Uma aplicação desse tipo possui conceitos intrínsecos que envolvem servidores, aplicações *client-side* (ex.: *browsers*), protocolos de comunicação, segurança e controle de acesso. Portanto, todos esses pontos foram objeto de estudo durante o período de construção do sistema.

A configuração do servidor de aplicação e a integração com diversos *frameworks* fizeram parte do aspecto de aprimoramento devido à dificuldade e ao tempo de estudo que demandaram.

### 5.2 Comunicação de Dados via Serviços na *Web*

No sistema GIM, exceto a transferência de arquivos, a troca de informações entre os subsistemas GIM Client e GIM Server, tal como a verificação de atualizações disponíveis, é feita através de serviços na *Web*. O conceito de serviços na *Web* necessitou de estudos e testes, o que tornou o seu uso um aspecto de aprimoramento para o GIM.

### 5.3 Criação e Manipulação de Grafos

O sistema GIM possui uma área *online* para a criação de grafos, chamada de gerenciador de conteúdo multimídia, descrita detalhadamente no Capítulo 3. Nela contém um WorkArt, termo derivado da palavra *workflow*, foi usado devido ao fato de os grafos construídos utilizarem ferramentas e componentes específicos de criação de *workflows*, os quais necessitaram de um período de aprendizagem que representou uma parcela considerável do tempo de desenvolvimento. Desse modo, a criação do WorkArt utilizando-se conceitos de

grafos e ferramentas para a construção de *workflows* resultou em um aspecto de inovação do sistema.

#### **5.4 Tecnologia Windows Presentation Foundation**

A utilização da tecnologia Windows Presentation Foundation – WPF (WPF, 2012) para a criação da camada de apresentação gráfica do GIM Client foi caracterizada como um aspecto de aprimoramento porque demandou do autor tempo e estudos envolvendo conceitos como *Dependency Properties*, *Routing Event*, *MediaElement Objects* e *Extensible Application Markup Language* (XAML).

#### **5.5 Integração Microsoft Kinect for Windows SDK**

O sensor utilizado para a captura de imagens e o reconhecimento de pessoas foi o Microsoft Kinect Sensor. Para tanto, foi necessário instalar os *drivers* do dispositivo e o Microsoft Kinect for Windows SDK.

A SDK é um *kit* de apoio ao programador que possibilita o acesso a recursos do Microsoft Kinect Sensor através de uma API, a qual necessitou de um período de estudo e, portanto, sua utilização foi caracterizada como um aspecto de aprimoramento. A utilização do Kinect, integrado ao Kinect for Windows SDK e utilizado em vitrines interativas localizadas em agências de turismo, pode ser considerada como um aspecto de inovação do GIM.

#### **5.6 Protocolo FTP**

Com o intuito de transferir arquivos multimídia do GIM Server para o GIM Client, foi utilizado o *File Transfer Protocol* (FTP). Para tanto, foi necessário entender e configurar o servidor Apache FTP para o GIM Server, o qual possui uma API própria. Para o subsistema GIM Client utilizou-se uma biblioteca FTP desenvolvida em .NET. Portanto, o uso do protocolo FTP pode ser caracterizado como um aspecto de aprimoramento do GIM.

### **5.7 Extensible Markup Language (XML)**

Para que as informações dos elementos (nós) do grafo, criados no WorkArt, fossem enviadas para o GIM Client através da comunicação FTP, foi necessário gerar, após salvar e publicar um WorkArt, um arquivo XML chamado de WorkArt Schema. A manipulação de arquivos de formato XML também foi feita para armazenar as configurações do subsistema GIM Client.

Para a criação, alteração e leitura de arquivos no formato XML foi utilizada uma biblioteca do próprio Java e outra da própria tecnologia C#. Essa manipulação de arquivos no formato XML foi caracterizada como um aspecto de aprimoramento pela necessidade de estudos relacionados às bibliotecas utilizadas e como um aspecto de inovação pela lógica criada para o armazenamento das informações do grafo.

### **5.8 Algoritmos de Reconhecimento Gestual**

Apesar de aplicado somente ao subsistema GIM Client, o maior aspecto de aprimoramento e de inovação do TCC se concentrou na utilização de algoritmos de reconhecimento gestual. Para a construção e utilização desses algoritmos, é necessário lidar com variáveis temporais, espaciais, erros e tolerância. Além disso, há alguns princípios, tais como o de que um movimento nunca será idêntico ao anterior e, portanto, comparações serão sempre com elementos diferentes entre si. Todos esses pontos ressaltam a complexidade desses algoritmos e, portanto, o seu estudo, aplicação prática e utilização os definem como um aspecto de aprimoramento.

O aspecto de inovação é marcado pela utilização do reconhecimento gestual na construção de vitrines interativas para agências de viagem e turismo, pela proposta para o recurso de acessibilidade, controle do cursor e pela junção de todas essas funcionalidades em um mesmo *software*, algo que não foi encontrado pelo autor em outras agências e sistemas.

## 6 CONCLUSÃO

Neste documento são apresentadas informações sobre o desenvolvimento do artefato GIM para uma agência de turismo.

O objetivo do artefato computacional criado foi aumentar a satisfação do consumidor de uma agência de viagem e turismo por meio da disponibilização de mais informações sobre os produtos vendidos por este estabelecimento.

Para atender às necessidades da agência, todo o trabalho apresentado nesta monografia foi primeiramente estudado e planejado com a ajuda de um coorientador. Esse planejamento foi registrado em um plano de trabalho, que foi seguido durante todo o ano letivo.

Na fase inicial de planejamento foi escolhida a metodologia incremental. O desenvolvimento, realizado no período de um ano letivo, consistiu de três incrementos, cada um com um tempo de duração. Ao final de cada incremento, foi verificada a necessidade de integrar o resultado produzido aos resultados dos incrementos anteriores.

Pelos resultados obtidos após a execução do plano de avaliação, verificou-se que o *software* atingiu seu objetivo. Os questionários de pesquisa de satisfação, respondidos pelo especialista em *marketing*, auxiliaram no processo de comprovação de que o sistema GIM pode ser utilizado como um meio de comunicação para *marketing* interativo em vitrines.

### 6.1 Controle de Versões e Backups

Esta seção descreve a forma como as ferramentas TortoiseSVN e Cobian Backup 10, ferramentas de controle de versões e de *backup*, respectivamente, foram utilizadas durante o desenvolvimento do GIM.

No primeiro incremento, conforme a metodologia incremental, foram instaladas e configuradas ambas as ferramentas (Apêndice H). A ferramenta TortoiseSVN foi configurada para utilizar um servidor de versionamento de arquivos *online* chamado Assembla (ASSEMBLA, 2012) e a ferramenta Cobian

Backup foi utilizada em conjunto com a ferramenta SugarSync (SUGARSYNC, 2012) para armazenar as cópias de *backup* do disco local em um espaço de armazenamento *online*. Assim, tanto os códigos-fonte e documentos como as cópias de *backup* foram armazenados na nuvem (*data centers* na Internet das empresas Assembla e SugarSync).

Durante o desenvolvimento, à medida que as funcionalidades foram sendo completadas, os arquivos referentes ao sistema foram sendo versionados para que não houvesse perda de informações importantes.

O *software* de *backup*, depois de instalado, foi configurado para que periodicamente executasse as cópias de *backup*, totais e parciais. No modo de *backup* total é realizada a cópia de todos os arquivos do disco rígido, enquanto no modo parcial é realizada apenas a cópia dos arquivos que foram modificados em relação ao *backup* anterior.

O autor configurou o Cobian Backup para que realizasse uma cópia de *backup* total no primeiro dia de cada mês, às 8 horas da manhã. O Cobian Backup também foi configurado de modo a realizar cópia de *backup* parcial duas vezes por semana (Apêndice H).

Felizmente, durante todo o desenvolvimento não houve problemas que necessitassem de uma restauração de *backup* ou de um novo e completo *checkout* dos arquivos de código-fonte do GIM.

## 6.2 Aspectos de Qualidade de Software

Um *software*, segundo a norma NBR ISO/IEC 9126-1 (ABNT, 2003), deve conter os seguintes aspectos de qualidade: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade.

Pode-se notar que o GIM apresenta os seguintes aspectos de qualidade:

- Funcionalidade – apesar de atender à maior parte dos requisitos propostos pela agência de viagem e turismo, é preciso haver mais

segurança durante a troca de conteúdo multimídia entre os subsistemas, do que se conclui que o GIM atende parcialmente ao aspecto de funcionalidade;

- Usabilidade – o sistema, por interagir diretamente com o público, foi projetado para ter uma boa usabilidade: possui *popups* que auxiliam o usuário durante a interação e os movimentos reconhecidos necessários para a comunicação com o artefato de *software* são simples e intuitivos. Portanto, pode-se considerar que o GIM possui o aspecto de usabilidade;
- Eficiência – durante os testes, o GIM não apresentou ineficiência, mesmo quando utilizadas funcionalidades críticas, como o reconhecimento gestual. Conclui-se, então, que o GIM possui o aspecto de eficiência;
- Portabilidade – o GIM Server pode ser considerado como um subsistema portátil, haja vista que foi construído na plataforma Java. Por outro lado, o GIM Client pode apenas ser executado no sistema operacional Microsoft Windows. Portanto, o GIM apresenta parcialmente a qualidade de sistema portátil;
- Manutenibilidade – o GIM parece apresentar a qualidade de sistema manutenível, pois a arquitetura proposta para ambos os subsistemas, as ferramentas utilizadas, o código comentado e a padronização dos nomes das classes, dos métodos e das variáveis foram contemplados no sistema.

### 6.3 Análise de Complexidade

Para a realização da análise de complexidade (TOSCANI; VELOSO, 2012) do sistema GIM, foi tomada como ponto crítico do artefato de *software* a área de gerenciamento de conteúdo multimídia do GIM Server, uma vez que, a cada alteração dos MediaBoxes da tela pelo cliente, toda a lista de MediaBoxes,



no pior caso, deve ser percorrida até que o componente cuja alteração foi solicitada seja encontrado para ter suas informações atualizadas.

O número de usuários que podem acessar o sistema e utilizá-lo não é restringido, mas o volume de mídias de cada usuário não afeta o algoritmo de busca linear, pois o conjunto de busca se restringe aos MediaBoxes do cliente e WorkArt da área de gerenciamento de conteúdo.

Por não haver um limite para o número de mídias que o cliente pode gerenciar, diz-se que o número de MediaBoxes gerenciados pode tender ao infinito.

Como a lista é percorrida até que o elemento MediaBox para alteração seja encontrado, no pior caso, a busca deve ser feita até o final da lista e, portanto, o grau de complexidade do GIM é  $O(N)$ , no qual  $N$  é o número de MediaBoxes inseridos na área de gerenciamento de conteúdo multimídia do GIM Server, sendo  $N \geq 0$  e  $N \rightarrow \infty$ .

#### **6.4 Dificuldades Encontradas**

Durante a produção do TCC o autor teve dificuldades para gerenciar e estimar corretamente o tempo de cada tarefa. A consequência de tal dificuldade pôde ser constatada pelos atrasos nas etapas de construção segundo a metodologia incremental. Com exceção do primeiro incremento, houve atrasos que acarretaram remanejamento das datas do plano de trabalho.

Outra dificuldade foi devida ao não planejamento das integrações que deveriam ocorrer ao final da entrega de cada incremento. Em uma solução cliente-servidor, e dependendo da forma como um incremento é planejado, essa integração é essencial para o funcionamento correto do sistema. Como exemplo, tem-se o caso de adaptações de formato realizadas no arquivo WorkArt Schema, criado no segundo incremento para o gerenciador de conteúdo do GIM Server e depois ajustado no terceiro incremento para ser utilizado no GIM Client. Ao final, foram necessárias modificações no GIM Server para o correto funcionamento da parte de gerenciar mídia.

A terceira dificuldade enfrentada durante todo o processo de desenvolvimento foi devida à utilização de um *notebook* ultrapassado em relação às tecnologias atuais, ponto que não foi totalmente considerado no momento de planejamento. À medida que o tempo passa, novos *softwares* (ferramentas e tecnologias) exigem mais recursos de *hardware*, tais como memória, dispositivos gráficos e poder de processamento. Portanto, com um *notebook* melhor a produtividade do autor teria sido maior.

Os aspectos de aprimoramento e inovação adotados para o sistema GIM proporcionaram grandes dificuldades e desafios para a produção do TCC.

## 6.5 Trabalhos Futuros

Durante a evolução do TCC, novas funcionalidades foram sugeridas ao cliente, entre elas:

- Aumentar a segurança na comunicação de dados utilizando protocolos de comunicação segura, como o *Secure Socket Layer* (SSL), entre o GIM Client e o GIM Server;
- Contabilizar o número de pessoas que interagem com o artefato de *software* durante seu tempo de exposição na vitrine. Isso permitiria avaliar de forma mais precisa a efetividade positiva do *merchandising* de um produto;
- Realizado o aprimoramento anterior, seria possível, por meio da área de *workspace*, disponibilizar um item de menu para o cliente consultar, de acordo com cada projeto, gráficos gerados a partir dos resultados contabilizados, como, por exemplo, a quantidade de pessoas que interagiriam com o subsistema GIM Client durante determinado período;
- Descentralizar o cadastramento de usuário do administrador e, no futuro, permitir que o cadastro seja feito pelo próprio cliente, tendo o administrador a função de apenas aprovar a solicitação de cadastro;

- Aprimorar a parte de acesso ao sistema (*login*), permitindo que o sistema envie automaticamente uma nova senha a um usuário que tenha esquecido a sua e requisite outra;
- Realizar o reconhecimento facial de pessoas com deficiências físicas ou motoras para o registro e recuperação dos movimentos gravados no recurso de acessibilidade do GIM.

Com o advento das vitrines interativas e o baixo número de soluções existentes no mercado, há uma grande chance de os aprimoramentos e sugestões acima serem efetuados no futuro.

## REFERÊNCIAS

ABNT. *ABNT NBR ISO/IEC 9126-1:2003 Engenharia de software – qualidade de produto. Parte 1: modelo de qualidade.* 2003.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. *Apache Tomcat.* Available from: <<http://tomcat.apache.org>>. Cited: 10 May 2012a.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. *Apache Subversion: Enterprise-class centralized version control for the masses.* Available from: <<http://subversion.apache.org/>>. Cited: 20 Sep. 2012b.

APACHE SOFTWARE FOUNDATION. *Apache CXF: An Open-Source Services Framework.* Available from: <<http://cxf.apache.org>>. Cited: 05 Oct. 2012c.

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*, v. 10, n. 45, Jul. 2011. Available from: <<http://www.ij-healthgeographics.com/content/pdf/1476-072X-10-45.pdf>>. Cited: 25 Apr. 2012.

CATUHE, David. *Gestures and Tools for Kinect.* 2011. Available from: <<http://blogs.msdn.com/b/eternalcoding/archive/2011/07/04/gestures-and-tools-for-kinect.aspx>>. Cited: 05 Oct. 2012.

CERRI, Alexandre. *Marketing Interativo.* 1996. Disponível em: <<http://www.ecentiva.com.br/site/wp-content/uploads/pdf/marketinginterativo.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2012.

COBIANSOFT. *Cobian Backup.* Available from: <<http://www.cobiansoft.com/-cobianbackup.htm>>. Cited: 02 Dec. 2012.

ECLIPSE. Available from: <<http://www.eclipse.org>>. Cited: 15 Apr. 2012.

HUANG, Jun-Da. *A Kinect-based System for Physical Rehabilitation – A Pilot Study for Young Adults with Motor Disabilities. Research in Developmental Disabilities*, v. 32, n. 6, p. 2566-2570, 2011.

JANA, Abhijit. *Kinect for Windows SDK Programming Guide.* Ed.Packt, 2012. 385p.

JBOSS COMMUNITY. *About Hibernate.* Available from: <<http://www.hibernate.org>>. Cited: 10 Oct. 2012.

JQUERY PROJECT. *Documentation.* 2010. Available from: <<http://docs.jquery.com/>>. Cited: 20 Sep. 2012.

MICROSOFT. *Visual Studio 2010.* 2010. Available from: <<http://www.microsoft.com/visualstudio/en-us/default.mspx>>. Cited: 20 Sep. 2012.

MICROSOFT. *Visual C# Resources.* Available from: <<http://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/hh341490.aspx>>. Cited: 20 Sep. 2012a.

MICROSOFT. *Windows Presentation Foundation.* Available from: <<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms754130.aspx>>. Cited: 20 Sep. 2012b.

MICROSOFT. *Kinect Toolbox*. Available from: <<http://kinecttoolbox.codeplex.com/>>. Cited: 10 Oct. 2012c.

MICROSOFT *Kinect for Windows*. Available from: <<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>>. Cited: 02 Dec. 2012d.

OLIVEIRA, Altemar Sales; MOTTA, Rosa Amelita Sá Menezes. *6th Sentido: uma proposta de interface gestual aplicada ao cotidiano dos engenheiros de petróleo*. *RevISTa*, v. 1, p. 28-61, 2010. Disponível em: <[http://www.ist-rio.net/revista/artigos/01/3-sexto\\_sentido.pdf](http://www.ist-rio.net/revista/artigos/01/3-sexto_sentido.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2012.

ORACLE. *Learn About Java Technology*. Available from: <<http://www.java.com/en/about/>>. Cited: 10 Sep. 2012a.

ORACLE. *JavaServer Faces Technology*. Available from: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javasee/javaserverfaces-139869.html>>. Cited: 15 Sep. 2012b.

ORACLE. *MySQL Community Edition*. Available from: <<http://www.mysql.com/products-community/>>. Cited: 2 Dez. 2012c.

PORRITT, Simon. *jsPlumb 1.3.16*. 2012. Available from: <<http://jsplumb.org/doc/usage.html>>. Cited: 20 Sep. 2012.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software*. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2010. p. 40-41.

SPRINGSOURCE. *Spring Framework*. Available from: <<http://www.springsource.org/spring-framework>>. Cited: 10 Sep. 2012.

SUGARSYNC. *SugarSync*. Available from: <<https://www.sugarsync.com/tour/>>. Cited: 04 Mar. 2012.

TORTOISESVN. *TortoiseSVN the coolest interface to Subversion control*. Available from: <<http://tortoisesvn.net/>>. Cited: 20 Sep. 2012.

TOSCANI, Laira Vieira; VELOSO, Paulo Augusto. *Complexidade de algoritmos: análise, projeto e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2012. 202 p.

YALCIN, Ali; KAW, Autar. *Golden Section Search Method*. In: KAW, Autar; KALU, Egwu Eric. *Numerical Methods with Applications*. 2012. Available from: <[http://mathforcollege.com/nm/mws/gen/09opt/mws\\_gen\\_opt\\_txt\\_goldensearch.pdf](http://mathforcollege.com/nm/mws/gen/09opt/mws_gen_opt_txt_goldensearch.pdf)>. Cited: 20 Dec. 2012.

# APÊNDICES

## Apêndice A – Manutenção de Conjuntos GIM Client



GIM Application

Home

Workspace

Sobre

Contato



Usuário: administrador

Senha:

Sair

PROJETO

[Novo Projeto](#)

[Buscar Projeto](#)

CONJ. GIM CLIENT

[Novo Conjunto GIM Client](#)

[Buscar Conjunto GIM Client](#)

CLIENTE

[Novo Cliente](#)

[Buscar Cliente](#)

LOJA

[Nova Loja](#)

[Buscar Loja](#)

GERENCIAMENTO

[Alocação de Conj. GIM Client](#)

SUPORTE

[Contato](#)

Novo Conj. GIM Client

Código do Conjunto:

Conj. GIM Client: 

---Selecione Um---

Ativo?: ☒

Observação:

Nome Projeto: Conjunto GIM Client não está associado com nenhum Projeto.

Nome da Loja: Conjunto GIM Client não está associado com nenhuma Loja.

Salvar

Figura 19. Tela de cadastro de conjuntos GIM Client.



GIM Application

Home

Workspace

Sobre

Contato



Usuário: administrador

Senha:

Sair

PROJETO

[Novo Projeto](#)

[Buscar Projeto](#)

CONJ. GIM CLIENT

[Novo Conjunto GIM Client](#)

[Buscar Conjunto GIM Client](#)

CLIENTE

[Novo Cliente](#)

[Buscar Cliente](#)

LOJA

[Nova Loja](#)

[Buscar Loja](#)

GERENCIAMENTO

[Alocação de Conj. GIM Client](#)

SUPORTE

[Contato](#)

Buscar Conj. GIM Client

Código do Conjunto:

Ativo?: 

-----Todos-----

Conj. GIM Client: 

-----Todos-----

Pesquisar

Código Conj. GIM Client	Modelo Conjunto	Ativado?	Detalhes	Excluir
GIMCLIENT1	GIM Client v1.0	Sim	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
GIMCLIENT2	GIM Client v1.0	Sim	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
GIMCLIENT3	GIM Client v1.0	Não	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
GIMCLIENT4	GIM Client v1.0	Sim	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
GIMCLIENT5	GIM Client v1.0	Sim	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
GIMCLIENT6	GIM Client v1.0	Não	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
GIMCLIENT7	GIM Client v2.0	Sim	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
GIMCLIENT8	GIM Client v1.0	Sim	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>

Figura 20. Tela de busca de conjuntos GIM Client.

## Apêndice B – Manutenção de Clientes

**GIM Application** Home **Workspace** Sobre Contato

Usuário: administrador Senha:  Sair

**Novo Cliente**

Tipo de Pessoa:

Nome:

Data de Nasc.:

Número CPF:

Sexo:

Endereço:

Cidade:

Estado:

País:

Código Postal:

Telefone:

Telefone Celular:

Email:

**Acesso**

Usuário:

Senha:

Tipo Acesso:

**Salvar**

**Sidebar:**

- PROJETO
  - Novo Projeto
  - Buscar Projeto
- CONJ. GIM CLIENT
  - Novo Conjunto GIM Client
  - Buscar Conjunto GIM Client
- CLIENTE
  - Novo Cliente
  - Buscar Cliente
- LOJA
  - Nova Loja
  - Buscar Loja
- GERENCIAMENTO
  - Alocação de Conj. GIM Client
- SUPORTE
  - Contato**

**Figura 21.** Tela de cadastro de clientes.

**GIM Application** Home **Workspace** Sobre Contato

Usuário: administrador Senha:  Sair

**Buscar Cliente**

Tipo de Pessoa:  Número CPF:

Nome:

**Pesquisar**

Nome	Tipo de Pessoa	CPF/CNPJ	Detalhes	Excluir
Administrador	Pessoa Física	354.071.448-08	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
Usuário	Pessoa Física	123.071.448-09	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
Sônia Maria	Pessoa Física	123.123.123.12	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
Osvaldo	Pessoa Física	999.999.999-99	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
José Pereira da Silva	Pessoa Física	522.222.222-22	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>

**Sidebar:**



- PROJETO
  - Novo Projeto
  - Buscar Projeto
- CONJ. GIM CLIENT
  - Novo Conjunto GIM Client
  - Buscar Conjunto GIM Client
- CLIENTE
  - Novo Cliente
  - Buscar Cliente
- LOJA
  - Nova Loja
  - Buscar Loja
- GERENCIAMENTO
  - Alocação de Conj. GIM Client
- SUPORTE
  - Contato**

**Figura 22.** Tela de busca de clientes.

Apêndice C – Manutenção de Lojas

GIM Application

HomeWorkspaceSobreContato



Usuário: administrador

Senha:

Sair

PROJETO

[Novo Projeto](#)

[Buscar Projeto](#)

CONJ. GIM CLIENT

[Novo Conjunto GIM Client](#)

[Buscar Conjunto GIM Client](#)

CLIENTE

[Novo Cliente](#)

[Buscar Cliente](#)

LOJA

[Nova Loja](#)

[Buscar Loja](#)

GERENCIAMENTO

[Alocação de Conj. GIM Client](#)

SUPORTE

[Contato](#)

Nova Loja

Nome da Loja:

Nome Proprietário: 

---Selecione Um-----

Responsável:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Pais:

Código Postal:

Telefone Comercial:

Telefone Celular:

Email:

Ativo?: ☒



Descrição:

Salvar

Figura 23. Tela de cadastro de lojas.

GIM Application

HomeWorkspaceSobreContato



Usuário: administrador

Senha:

Sair

PROJETO

[Novo Projeto](#)

[Buscar Projeto](#)

CONJ. GIM CLIENT

[Novo Conjunto GIM Client](#)

[Buscar Conjunto GIM Client](#)

CLIENTE

[Novo Cliente](#)

[Buscar Cliente](#)

LOJA

[Nova Loja](#)

[Buscar Loja](#)

GERENCIAMENTO

[Alocação de Conj. GIM Client](#)

SUPORTE

[Contato](#)

Buscar Loja

Nome da Loja:

Nome Proprietário: 

-----Todos-----

Responsável:

Código Conj. GIM Client:

Cidade:

Estado:

Pesquisar

Nome da Loja	Nome Proprietário	Responsável	Cidade	Estado	Detalhes	Excluir
Loja	Administrador	Nicolas	Nova odessa	Curitiba	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
sasdf	Administrador	asd	adf	as	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>
Loja 1	Sonia Maria	Resp	nova odessa	sp	<a href="#">Detalhes</a>	<a href="#">Excluir</a>

Figura 24. Tela de busca de lojas.



## Apêndice D – Questionário para Pesquisa de Satisfação

A seguir, encontra-se o modelo de questionário utilizado pelo especialista para executar a avaliação.

### Questionário para Pesquisa de Satisfação

Questões	Notas						
		1	2	3	4	5	
<b>Pesquisa de Satisfação</b>							
Quanto às informações na vitrine, puderam auxiliar na escolha de um produto?	Pouco						Muito
Quantas das informações proporcionadas na vitrine foram relevantes?	Poucas						Muitas
As informações proporcionadas na vitrine foram...	Ruins						Boas
Quanto aos textos que aparecem na vitrine, possibilitam uma leitura...	Difícil						Agradável

Observações

Total de  
Pontos

--

## Apêndice E – Arquivos Multimídia Utilizados na Avaliação

A Figura 25 mostra o mapa de navegação instalado no GIM Client durante a preparação para a avaliação do *software* pelo especialista.

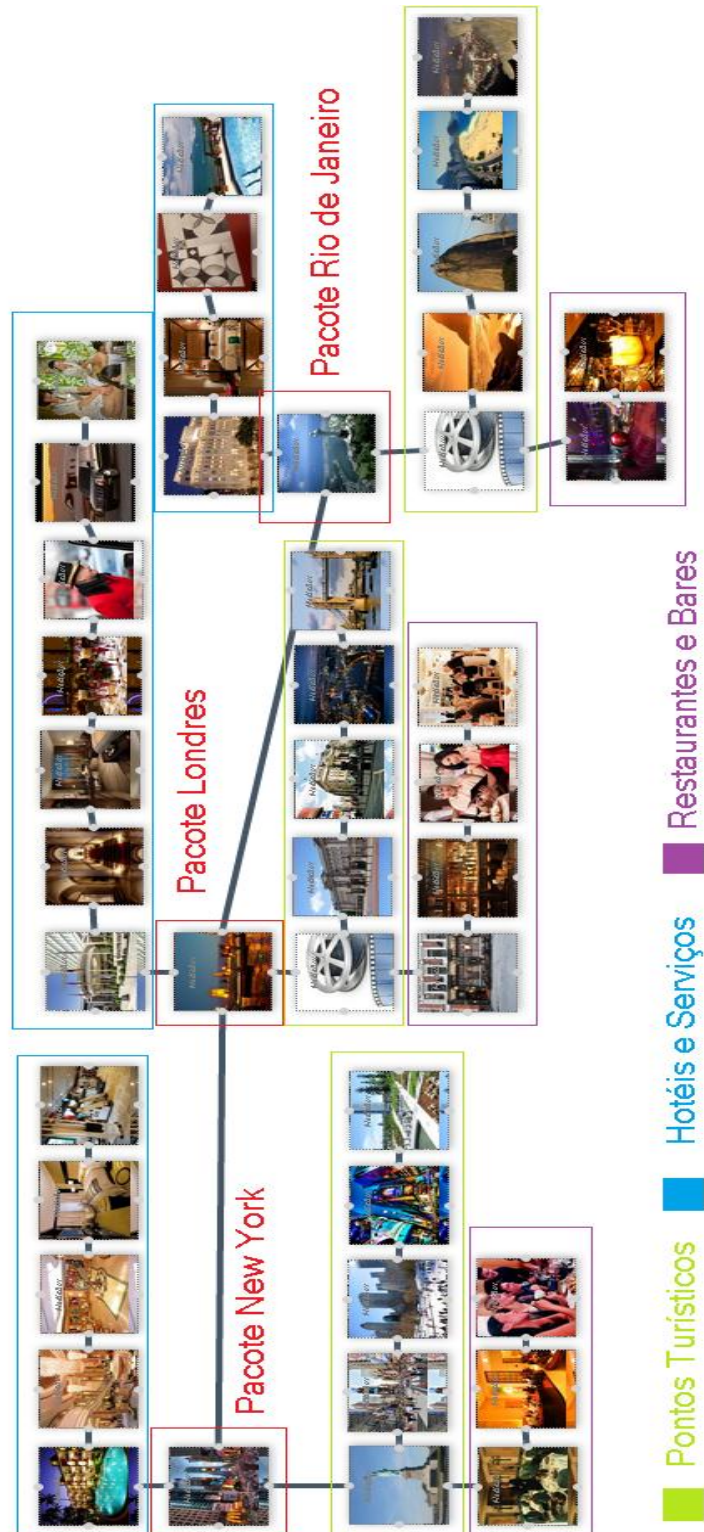


Figura 25. Mapa de navegação para a avaliação.

## Apêndice F – Dados Cadastrais para Avaliação

**Quadro 3.** Cadastro de projeto para avaliação.

<b>Campo</b>	<b>Valor</b>
Código Projeto:	Code 1
Nome Projeto:	Project 1
Período de Criação:	14/10/2012
Modelo Gráfico	Modelo Gráfico 1
Descrição:	Descrição 1

**Quadro 4.** Cadastro de conjunto GIM Client para avaliação.

<b>Campo</b>	<b>Valor</b>
Código do Conjunto	GIM1
Modelo	GIM Client V1.0
Ativo	Sim
Observação	--

**Quadro 5.** Cadastro de loja para avaliação.

<b>Campo</b>	<b>Valor</b>
Nome da Loja	Loja
Nome Proprietário	Andrius
Responsável	Nicolas
Endereço	Rua 1
Cidade	Nova Odessa
Estado	Curitiba
Código Postal	13460000
Telefone Comercial	34666982
Telefone Celular	34666501
E-mail	<a href="mailto:andrius@hotmail.com">andrius@hotmail.com</a>
Ativo	Sim
Descrição	Energia apenas 220V e não possui conexão com a Internet
País	Brasil

## Apêndice G – Diagrama Entidade-Relacionamento para o GIM Server

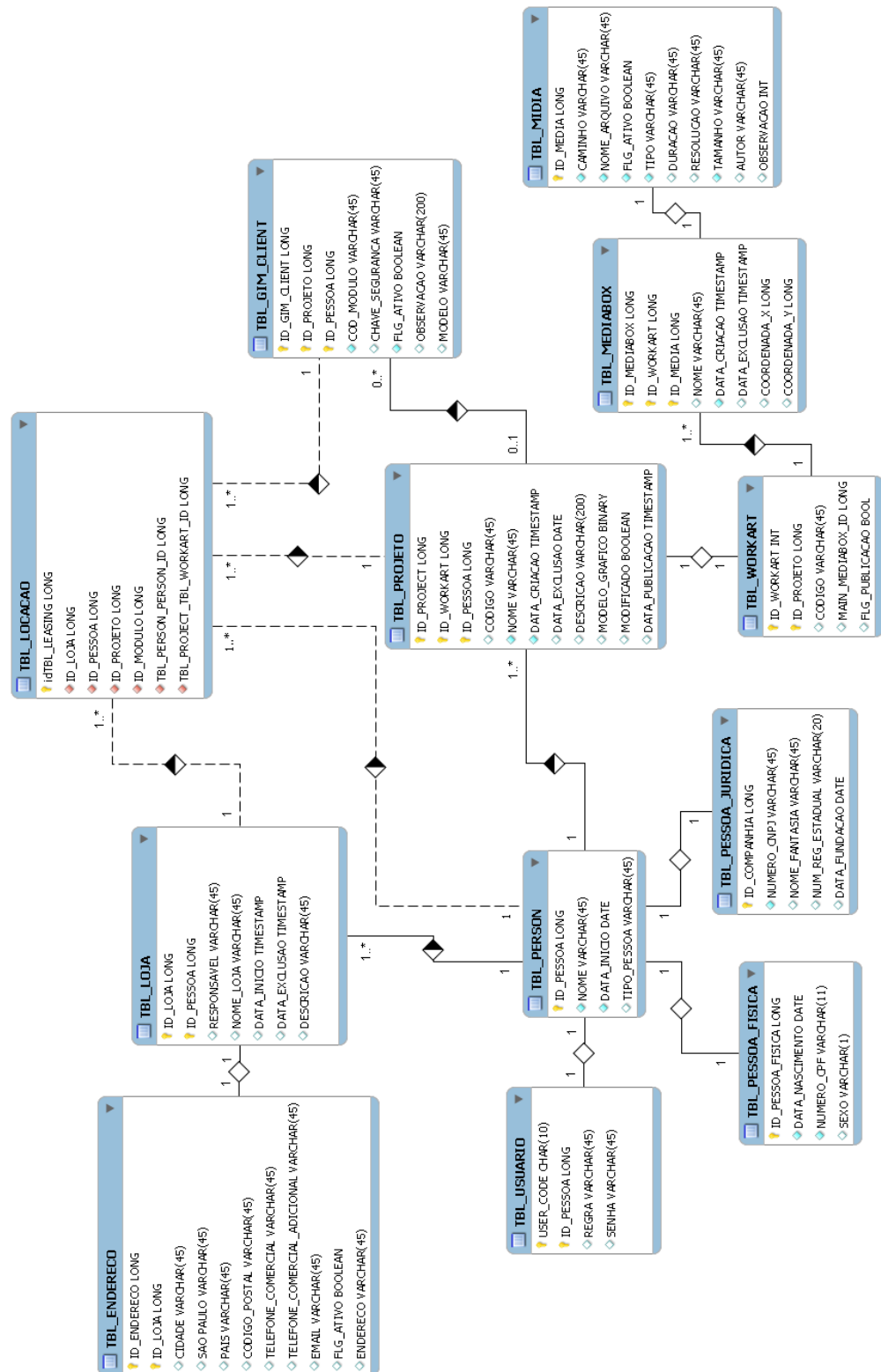
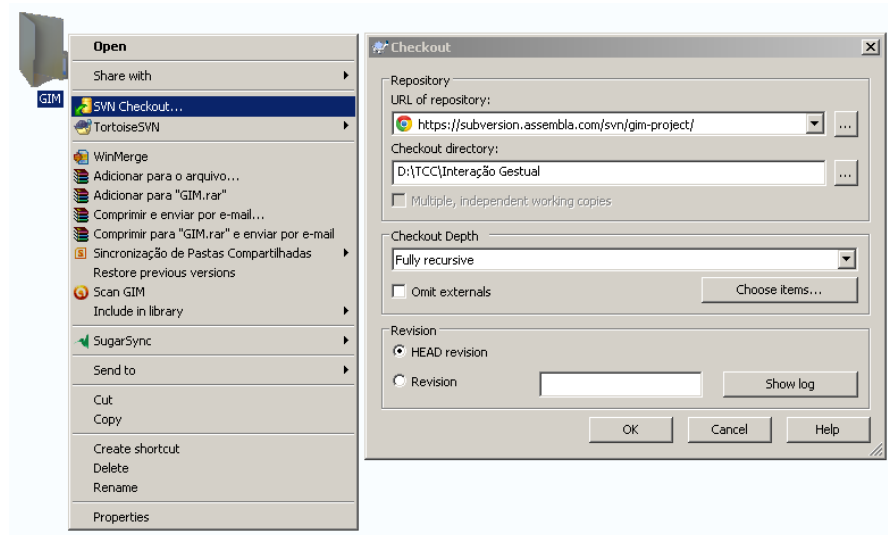


Figura 26. Diagrama entidade-relacionamento.

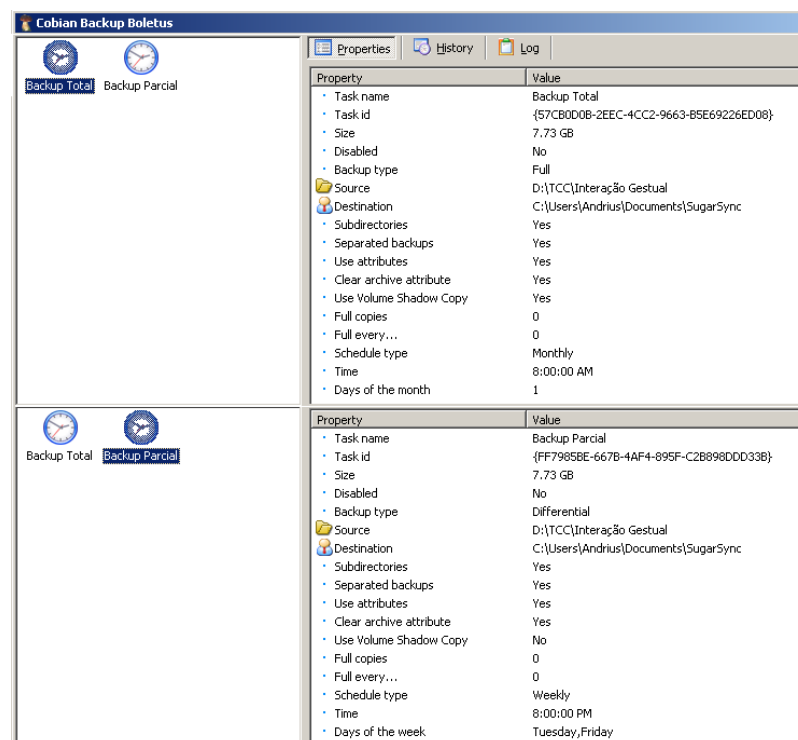
## Apêndice H – Configurações do TortoiseSVN e do Cobian Backup 10

A Figura 28 mostra como foi configurada a ferramenta TortoiseSVN para realizar o controle de versionamento.



**Figura 27.** Detalhes da configuração do TortoiseSVN.

A Figura 29 apresenta as configurações da ferramenta Cobian Backup para a geração de cópias de *backup* periódicas.



**Figura 28.** Detalhes da configuração do Cobian Backup 10.