

**DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO *WEB* PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS
DO SISTEMA DE GESTÃO DE TÁXIS DA EMPRESA CLARO DO PERÚ
DEVELOPMENT OF THE WEB MODULE FOR MOBILE DEVICES OF THE
TAX MANAGEMENT SYSTEM OF THE COMPANY CLEAR OF PERU**

Albert Gabriel Fernández Gomero, Marcelo Bernardino Araújo, Alex Paubel Junger

Universidade Nove de Julho, Brasil | Universidade Federal do ABC

alexpaubel@hotmail.com

RESUMO

O trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um Sistema *Web* de Gestão do Serviço de Táxi para dispositivos móveis da empresa *Claro del Perú*. Na pesquisa foram usadas três técnicas (casos de uso, diagramas de caso de uso e a modelagem de banco de dados) que serviram como base para a análise e o desenvolvimento. O sistema ajudou a controlar, administrar as despesas e, o mais importante, permitiu aos usuários realizar a solicitação do serviço de taxi a partir de dispositivos móveis desde qualquer localização.

Palavras-chave: Sistemas *Web*. Dispositivos Móveis. *Claro del Perú*.

ABSTRACT

The work has as objective the development of a taxi service management *web* system for mobile company *Claro del Perú*. In the research it was used three techniques (use cases, use cases diagrams and database modeling) that served as a basis for analysis and development. The system helped to control, manage expenses and, the most importantly, allow users to perform the taxi service request from mobile devices from any location.

Key words: *Web* Systems. Mobile Devices. *Claro del Perú*.

INTRODUÇÃO

A globalização da economia mundial e a crescente busca da qualidade e de maior produtividade impõem às diferentes empresas a necessidade de utilização de meios mais eficientes, com o objetivo de aumentar a competitividade de seus produtos no mercado mundial.

A empresa *Claro del Perú* apresentava-se deficiências associadas ao controle de despesas do serviço de transporte por parte dos funcionários. Devido a isso, a empresa desenvolveu um sistema *Web* de gestão de táxi, tendo como base o uso da gestão de transporte, o que permitiu controlar e administrar as despesas do transporte, emitindo relatórios operacionais, gerenciais e outros através do sistema.

O uso da gestão de transporte, como o apoio da tecnologia, permitiu à empresa maior controle, eficiência e otimização dos serviços para proporcionar maior poder de competição à empresa. Porém, na procura de aperfeiçoar e agilizar os processos, identificou-se a necessidade de disponibilizar um módulo (registro do *voucher*, coordenação com o fornecedor, a geração do *voucher*, registro do serviço e fechamento do serviço) no sistema para dispositivos móveis, permitindo aos usuários, realizar a solicitação do serviço de taxi a partir de dispositivos móveis desde qualquer localização na que se encontre.

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos adicionais, da seguinte forma: o capítulo dois aborda sobre a gestão de transporte na empresa *Claro del Perú*, fazendo uma revisão dos conceitos e referências bibliográficas sobre o qual este trabalho foi desenvolvido. O capítulo três descreve os conceitos e a importância do uso de dispositivos móveis. O capítulo quatro descreve os conceitos de engenharia de software e o framework .NET, suas características e vantagens. O capítulo cinco descreve as técnicas empregadas na análise. O capítulo seis trata-se como se desenvolverá o sistema, como os módulos Web, o módulo Web para dispositivos móveis, arquitetura, incluindo as tecnologias e ferramentas utilizadas. E o capítulo final contempla a conclusão do trabalho.

GESTÃO DE TRANSPORTE NA EMPRESA CLARO PERU

A gestão de transporte é a gestão da movimentação física de pessoas e bens entre pontos diferentes. A gestão de transporte utiliza sistemas avançados de comunicação e informação, o que permite a coleta de dados que servem para melhorar as operações de veículos e instalações. Outras atividades importantes, relacionadas com a gestão de transporte, são o planejamento e calendarização do transporte e a gestão do pessoal (CHOWDHURY, 2003).

Mais do que nunca, a tecnologia passou a ser, de fato, uma poderosa alavanca de transformação da sociedade, no âmbito global. O uso do conhecimento, juntamente com ferramentas de produção e gestão, apoiadas na tecnologia, caracterizam um diferencial competitivo nesse novo mercado globalizado (MARÔCCO, 2014).

Um serviço de transporte deve ser utilizado no momento do seu pedido, ou então o benefício perder-se-á. Esta razão torna bastante importante prever a procura com a maior fiabilidade possível por forma a salvaguardar recursos. Muitas das características dos sistemas de transporte derivam da sua natureza. Um sistema de transporte requer uma infraestrutura e um número de unidades móveis, que serão os veículos. É através da combinação destes fatores que é possível existirem o movimento de pessoas e bens. O investimento realizado nas instalações é moroso, pois são normalmente projetos de grande dimensão. A construção de uma instalação de serviços de transporte pode levar entre cinco a quinze anos, consoante a dimensão pretendida, desde a fase de planeamento até à fase de implementação (DIOS ORTÚZAR, 2001).

Como componente da logística, as expectativas, quanto ao desempenho do serviço de transportes, se tornaram mais complexas. A busca da eficiência dos processos logísticos fez com que outros atributos do serviço fossem incorporados ao bojo da tomada de decisão acerca dos transportes, como o cumprimento dos prazos, a transparência de custos e o desenvolvimento de serviços apropriados e integrados com fornecedores e clientes (SILVEIRA, 2011).

O planejamento deve incidir sobre todas as áreas afetadas à gestão do transporte. A responsabilidade dos gestores passa por assegurar um correto planeamento das operações a realizar, controlar o aspecto financeiro e tecnológico, assegurando um bem-estar entre as pessoas e sem descurar a componente ambiental associada. Pode-se, então,

definir alguns aspectos fundamentais no planeamento da gestão de transporte (BANISTER, 2002):

- Crescimento económico sustentável.
- Ambiente e saúde pública.
- Satisfação das necessidades sociais e humanas.

Os sistemas de transporte não apresentam uma definição exata. Existem várias caracterizações para os sistemas de transporte de acordo com o tipo de transporte utilizado ou a infraestrutura do mesmo. Uma definição utilizada passa por se considerar que existem múltiplos tipos de transporte, sendo cada um deles definido como um sistema isolado. Contudo, é usual categorizar os sistemas de transporte em duas classes distintas: sistemas de transporte físico e sistemas de transporte relacionados com o transporte de informação por meio de cabos ou via wireless. Alguns tipos de transporte podem ser vistos como uma combinação entre a parte física do sistema e os inputs de informação que permitem a realização da atividade de transporte (BUTTON, 2001).

O transporte é um elemento importante no desenvolvimento da economia de um país, tendo os seus sistemas de gestão sofrido mudanças ao longo do tempo (BUTTON, 2001). Os sistemas de gestão de transporte, numa fase inicial do seu desenvolvimento, eram utilizados para aumentar a capacidade das redes de estradas. Estes processos apresentavam um custo muito baixo (BUTTON, 2001).

Por forma a avaliar se uma determinada rede de gestão de transporte é viável, são utilizados alguns fatores que permitem a caracterização do mesmo (SINGH, 1998):

- Análise de custos.
- Receitas e eficiência dos serviços.
- Produtividade.

A componente financeira é um aspecto importante a considerar quando se implementa um sistema de gestão de transporte. Destacam-se alguns conceitos de extrema importância para uma boa implementação deste tipo de gestão (CAMBRIDGE, 2006):

- Devem-se traçar objetivos bem definidos, por forma às decisões tomadas terem um impacto positivo no desempenho e qualidade dos serviços que vão de encontro às necessidades dos clientes.

- As decisões a tomar durante o processo devem ter em atenção os custos e as consequências sobre as medidas de desempenho.
- As medidas de desempenho devem ser monitorizadas for forma a fornecer uma realimentação relativamente ao investimento realizado e ao serviço prestado.

Ainda são várias as organizações que não se preocupam com as frequentes mudanças e inovações tecnológicas. Com isso, muitos dos erros e falhas atuais existentes nas organizações tornam-se decorrentes, meramente, de uma falta de visão e reflexão sobre o sistema de gerenciamento utilizado para a gestão (MORAES, 2015).

Na empresa Claro o processo de gestão de táxi inclui as etapas de: configuração inicial, solicitação de serviço e a conciliação da informação e liquidação do serviço de táxi.

Na primeira etapa de configuração realiza-se uma série de atividades como: A criação de um período de tempo (data de começo e término) no qual será realizado o serviço de táxi, a designação de um orçamento ao fornecedor do serviço de táxi para o período atual, a designação de um orçamento á empresas e a designação de *vouchers* para as empresas, unidades organizacionais e os usuários autorizados para sua utilização.

Logo, segue a etapa principal do processo que é a solicitação do serviço de táxi, esta etapa é composta por quatro atividades:

- Registro de *voucher*.
- Coordenação com fornecedor.
- Impressão de *voucher* e registro do serviço.
- Terminio de serviço.

Finalmente, o processo termina quando o administrador faz a conciliação da informação e a liquidação do serviço.

APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

Ao longo dos anos, a quantidade de telefones celulares vem aumentando cada vez mais. Atualmente, o celular é produto de consumo mais utilizado no mundo, sendo a quantidade existente correspondente à metade da população mundial (3,3 bilhões -

2007). Acredita-se que até o final de 2013, este número chegará a 5,6 bilhões (PEREIRA, 2009).

Uma revolução silenciosa está afetando inúmeros setores industriais na economia mundial. O surgimento da Internet móvel, capaz de interligar numerosos aparelhos e múltiplas redes de informações, representa uma grande tendência global. Ela representa uma nova fase na capacitação do trabalhador com conhecimento. Como consequência, a sociedade se encontra sob um novo ciclo criativo, suportado pelo casamento da Internet com a tecnologia sem fio e comércio eletrônico (KALAKOTA, 2002).

A Internet e a tecnologia móvel, sob a perspectiva da colaboração das informações como uma plataforma para inovação, influenciam diretamente a concepção das soluções no mercado. Esse novo mapa dos serviços descentralizados no Ciberespaço representa também a introdução das mídias móveis e seu reflexo com impacto significativo nas relações humanas e nas soluções sistêmicos comerciais enquadrados no fenômeno da Economia Criativa (PAES, 2014).

A rápida inovação na tecnologia nas últimas décadas revolucionou o consumo e produção de informação. Os consumidores têm um maior acesso e a escolha dos bens de informação, graças aos avanços, permitindo mobilidade na informática e internet pessoal (JONNALAGEDDA, 2011).

A informática móvel tornou-se no campo de mais rápido crescimento. O ecossistema da rápida evolução dos dispositivos móveis, baseado na tela tátil (smarthphones e tablets), junto com os avanços na rede celular ou WiFi. Os dispositivos móveis também revolucionaram a forma no que os usuários interatuam com os computadores (HEDRICK e PU, 2012). A computação móvel dá suporte tanto a aplicações conhecidas quanto a outras totalmente novas. Turban (2005) traz como exemplo:

- Recursos de comunicação pessoal móvel.
- Processamento de transações online.
- Pesquisa em bancos de dados remotos.
- Comércio móvel.

Existem muitas oportunidades de aplicação de sistemas móveis e sem fio em diversos setores, como por exemplo:

- Varejo
- Vendas por atacado/distribuição
- Serviços de campo/vendas
- Fábricas/produção
- Assistência médica/hospitais
- Educação
- Serviços bancários e financeiros

Aplicar o acesso móvel à computação cria, simultaneamente, uma enorme oportunidade comercial e grande complexidade. À medida que a Internet móvel aumenta as expectativas do consumidor e impulsiona a concorrências, as empresas são obrigadas a descobrir que muito rápido não é rápido o suficiente. Não será suficiente andar depressa: as empresas bem-sucedidas devem operar em tempo real. Em face de tamanha mudança estrutural em larga escala, empresários, administradores corporativos e investidores devem igualmente agir rápida e proativamente, ou seja, planejarem suas estratégias e tratar da complexidade do negócio em tempo real (KALAKOTA, 2002).

Empresas como a Microsoft preveem que a computação móvel continuará a desfrutar de forte crescimento por duas razões básicas: primeira, permite que as pessoas controlem a maneira de se comunicarem, oferecendo múltiplos aparelhos, aplicações e ferramentas. Segunda, permite que as pessoas controlem o tempo e a frequência com que obtêm informações (KALAKOTA, 2002).

ENGENHARIA DE *SOFTWARE* E FRAMEWORK .NET

Engenharia de *software* é uma área do conhecimento da computação voltada para a especificação, desenvolvimento e manutenção de sistemas de *software* aplicando tecnologias e práticas de gerencia de projetos e outras disciplinas, objetivando organização, produtividade e qualidade.

Engenharia de *Software* é a criação e a utilização de sólidos princípios de engenharia a fim de obter *software* de maneira econômica, que seja confiável e que trabalhe eficientemente em máquinas reais (PRESSMAN, 2002).

Atualmente, essas tecnologias e práticas englobam linguagens de programação, bancos de dados, ferramentas, plataformas, bibliotecas, padrões, processos e a questão da qualidade de *software*.

De modo geral, considera-se que os objetivos primários da Engenharia de Software são o aprimoramento da qualidade dos produtos de software e o aumento da produtividade dos engenheiros de software, além do atendimento aos requisitos de eficácia e eficiência, ou seja, efetividade (MAFFEO, 1992).

Considera-se, também, que a Engenharia de Software é uma área interdisciplinar, baseada nos fundamentos de: Ciência da computação, Administração de projetos, Comunicação e Técnicas de soluções de problemas (MAFFEO, 1992).

Além dos fundamentos, alguns princípios ou elementos predominantes deram origem à engenharia de software que devem ser considerados nas aplicações dos softwares nas organizações. Tais elementos podem ser utilizados no processo ou no produto final do *software*, a partir de específicas propriedades e particularidades. As relações são íntimas entre processo e produto, quando um está correto o resultado do outro será garantido (REZENDE, 2005).

Os princípios requerem metodologias pertinentes e adequadas aos métodos e ferramentas que incorporam as propriedades desejadas aos processos e aos produtos do software (CARVALHO; CHIOSSI, 2001).

RUP, abreviação de *Rational Unified Process* (ou Processo Unificado da *Rational*), é um processo de engenharia de software bem definido e bem estruturado, que define claramente quem é responsável pelo que, como as coisas devem ser feitas e quando fazê-las. RUP também prove uma estrutura bem definida para o ciclo de vida de um projeto, articulando claramente os marcos essenciais e pontos de decisão (KROLL, 2003).

RUP usa a abordagem da orientação de objetos em sua concepção e é projetado e documentado utilizando a notação UML (*Unified Modeling Language*) para ilustrar os processos em ação. Utiliza técnicas e práticas aprovadas comercialmente (KROLL, 2003).

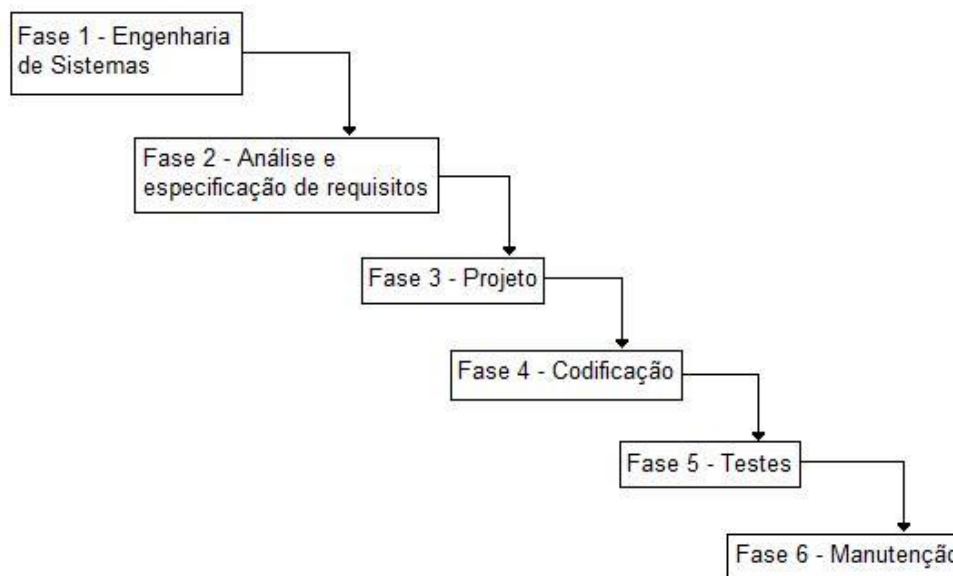
A Linguagem de Modelagem Unificada (UML) é uma linguagem visual para especificar, construir e documentar os artefatos dos sistemas (FOWLER, 2006).

As atividades possuem artefatos de entrada e saída. Um artefato é um produto de trabalho do processo: os papéis usam os artefatos para executar atividades e produzem artefatos ao executarem as atividades. Os artefatos são responsabilidade de um único papel e promovem a ideia de que todas as informações no processo devem ser responsabilidade de uma pessoa específica. Os artefatos podem ter vários formatos ou formas, exemplo um diagrama de Casos de Uso, entre outros (PRESSMAN, 2002).

A definição formal de caso de uso, segundo a UML, é um conjunto de sequências de ações que um sistema desempenha para produzir um resultado observável de valor a um ator específico (BOOCH, 2000).

Um exemplo de Ciclo de Vida de um projeto é o Modelo em Cascata, sendo esse o modelo mais utilizado nas empresas de desenvolvimento. Na Figura 1, são listadas as suas principais fases.

Figura 1 - Fases do Desenvolvimento em Modelos de Cascada.



Fonte: Pressman (2002)

O *Framework .NET* é uma plataforma criada por Microsoft para o desenvolvimento de sistemas. É uma plataforma extremamente flexível permitindo criar arquivos executáveis no sistema operacional *Windows*, *console applications*, aplicativos *Web*, *Web Services*, sistemas para dispositivos com o sistema operacional *Windows Mobile*, entre outros.

Dentro do *Framework* .NET é possível desenvolver em diversas linguagens de programação como C++, C#, VB .NET, entre muitas outras (DEITEL, 2003). Assim, como existe uma biblioteca, com inúmeros recursos prontos, facilitando o desenvolvimento e economizando um tempo considerável de projeto.

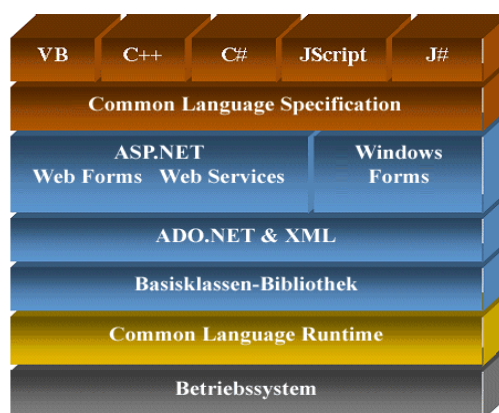
Todo o código gerado dentro do .NET, quando compilado, se transforma em um novo código numa Linguagem Intermediária (chamada de *IL*), sendo que sua compilação ocorre em tempo de execução. O novo código gerado é executado numa máquina virtual, o *framework* .NET e o CLR (*Common Language Runtime*), que em tempo de execução compila e executa a IL. Desta forma o código desenvolvido é comum a diversos ambientes, como *Windows* e *Linux*, o que muda é o CLR.

Dentro do .NET, o *framework* utilizado para fazer sistemas *Web* é ASP .NET, o qual apresenta inúmeros recursos para desenvolver sistemas complexos para *Web*, como bibliotecas e componentes nativos do .NET.

Existe certa confusão com o ASP .NET, pois é relacionado com o VB .NET, acreditando que o ASP .NET é apenas desenvolvido pelo VB .NET. Mas na verdade o ASP .NET pode ser desenvolvido em várias linguagens como C# ou VB .NET.

Pode se criar uma solução com um projeto *Web* desenvolvida em C# e outros projetos, como bibliotecas auxiliares em VB. NET ou qualquer outra linguagem. Assim como utilizar bibliotecas externas (*dll*) escritas em qualquer linguagem do .NET, assim, tornando-o extremamente flexível (DEITEL, 2003). Na Figura 2, pode ser visualizada a Arquitetura de Microsoft NET.

Figura 2 - Arquitetura de Microsoft NET.



Fonte: Deitel (2003)

METODOLOGIA

No presente trabalho foram pesquisadas e usadas três técnicas que serviram para o desenvolvimento do sistema, são:

- a) Casos de Uso.
- b) Diagramas de Caso de Uso.
- c) Modelagem de Banco de Dados.

Os casos de uso, descreve como um ator interage com uma solução para alcançar uma ou mais metas do ator. O diagrama de caso de uso, fornece uma representação visual de como a informação é movida através do sistema. E a modelagem de banco de dados, que descreve os conceitos relevantes de um domínio, os relacionamentos entre esses conceitos e as informações associadas a eles.

O sistema, no módulo *Web*, apresenta cinco funcionalidades como: designação de fornecedores, orçamento de *vouchers*; solicitações de serviços (início e término), conciliação da informação e liquidação do serviço. Para os dispositivos móveis, o sistema centra-se na funcionalidade de solicitação do serviço do táxi (início e término) com o objetivo de acelerar e aperfeiçoar o processo

Como visão geral apresenta-se uma lista de algumas funcionalidades do sistema:

- a) Gestão de Fornecedores: O sistema mostrará a gestão com os fornecedores registrados, como:
 - Administração de unidade móvel: mostra a relação de unidades móveis que contém os fornecedores.
 - Administração de motorista: apresenta a relação dos motoristas que contém os fornecedores.
 - Administração de Tarifas: mostra o custo da tarifa dos fornecedores em duas formas:
 - Tarifa por Ponto: mostra-se o custo de tarifa por alocação de origem até destino por fornecedor.
 - Tarifa por Hora: apresenta-se o custo de tarifa por hora que oferece o fornecedor.

Casos de Uso	Descrição	Prioridade
--------------	-----------	------------

- b) Designação de Orçamento: permite designar o orçamento às empresas, unidades organizativas e usuários na base à data do período e à escolha do fornecedor.
- c) Designação de *Vouchers*: permite designar a quantidade de *vouchers* às empresas, unidades organizativas e os usuários na base ao período.
- d) Solicitações de serviços (início e término): permite descrever as sequências do processo de reserva de transporte de táxi desde o início até o término do serviço, como são:
- Registro de *Voucher*: define-se o fornecedor, o tipo de serviço: por hora ou por ponto (identifica a alocação origem e término), motivo de uso, detalhe de motivo e outros.
 - Coordenação com fornecedor: gera-se um código de *voucher* do serviço, assim como a entrada de dados como a data e hora do serviço.
 - Impressão de *voucher* e registro do serviço: permite à impressão do serviço solicitado, assim como preencher os dados da unidade móvel, a placa do móvel, o nome de motorista, a hora de chegada, a hora de início e o estado de tempo de devagar. Estes dados a preencher podem-se preencher no momento a depois dela impressão do *voucher*.
 - Término de serviço: permite conferir que toda a informação é certa nos diferentes passos do processo do serviço de *voucher* de transporte para proceder a terminar o serviço.
- e) Conciliação da informação: permite conferir que a informação processada seja entendida tanto do fornecedor como da parte do usuário, na procura de chegar a um bom entendimento na base às regras.
- f) Liquidação do serviço: permite realizar o pagamento dos serviços aos fornecedores.

CSU01	Designar Orçamento	Alta
CSU02	Designar <i>Vouchers</i>	Alta
CSU03	Conciliar	Alta
CSU04	Liquidar Serviços	Alta
CSU05	Registrar <i>Voucher</i>	Alta
CSU06	Cancelar <i>Voucher</i>	Media
CSU07	Coordenar com Fornecedor	Alta
CSU08	Imprimir <i>Voucher</i>	Alta
CSU09	Terminar <i>Voucher</i>	Alta
CSU10	Seguridade	Alta
CSU11	Consultar <i>Voucher</i>	Media
CSU12	Consulta Liquidação	Media
CSU13	Relatório de Consumo	Media
CSU14	Relatório Estatístico	Media
CSU15	Relatório de monitoramento	Media
CSU16	Procurar Localização	Media
CSU17	Procurar Unidade Móvel	Baixa
CSU18	Procurar Motorista	Baixa
CSU19	Procurar Unidade Organizacional	Baixa
CSU20	Manutenção Tarifa por Ponto	Media
CSU21	Manutenção Estado	Media
CSU22	Manutenção Cidade	Media
CSU23	Manutenção Barrio	Media
CSU24	Manutenção Fornecedores	Media
CSU25	Manutenção Tarifa por Hora	Media
CSU26	Manutenção Usuário	Media
CSU27	Manutenção Penalidade	Media
CSU28	Manutenção Unidade Móvel	Media
CSU29	Manutenção Localização	Media
CSU30	Manutenção Motorista	Media
CSU31	Manutenção Perfil	Media

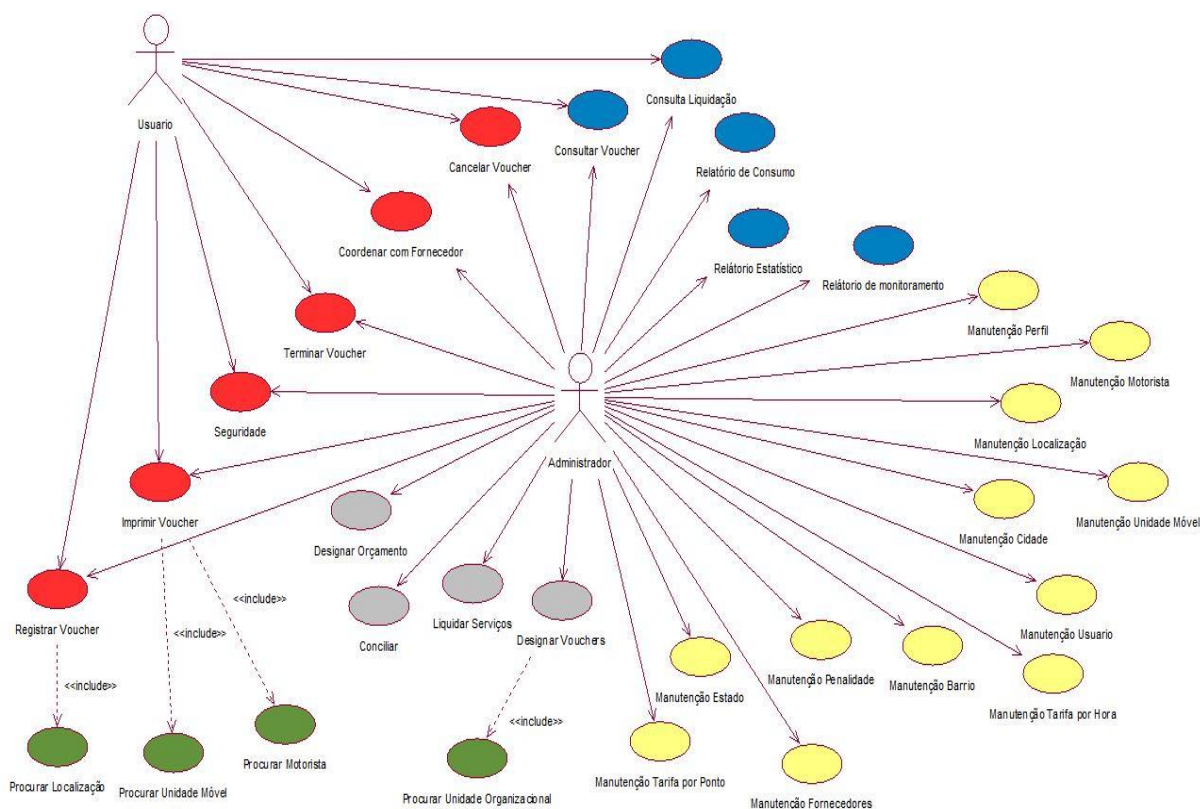
Tabela 1 - Casos de Uso do Sistema.

Podem ser visualizados na Tabela 1 os casos de uso criados para este sistema e suas prioridades respectivamente.

DIAGRAMAS DE CASO DE USO

O diagrama de caso de uso descrever as ações do usuário relacionadas aos casos de uso, e as ações dos casos entre eles. Na Figura 3, pode ser visualizado o diagrama de casos de uso do sistema.

Figura 3 - Diagrama de Casos de Uso.



Fonte: O autor (2016)

MODELAGEM DO BANCO DE DADOS

A modelagem do banco de dados do sistema está composta das tabelas e o diagrama de relacionamento. Este banco tem sido elaborado com no motor de banco de dados Microsoft *SQL Server 2000*.

Baseado nos requisitos identificou-se as necessidades que o banco de dados tem que suprir, como a estrutura de tabelas e o relacionamento.

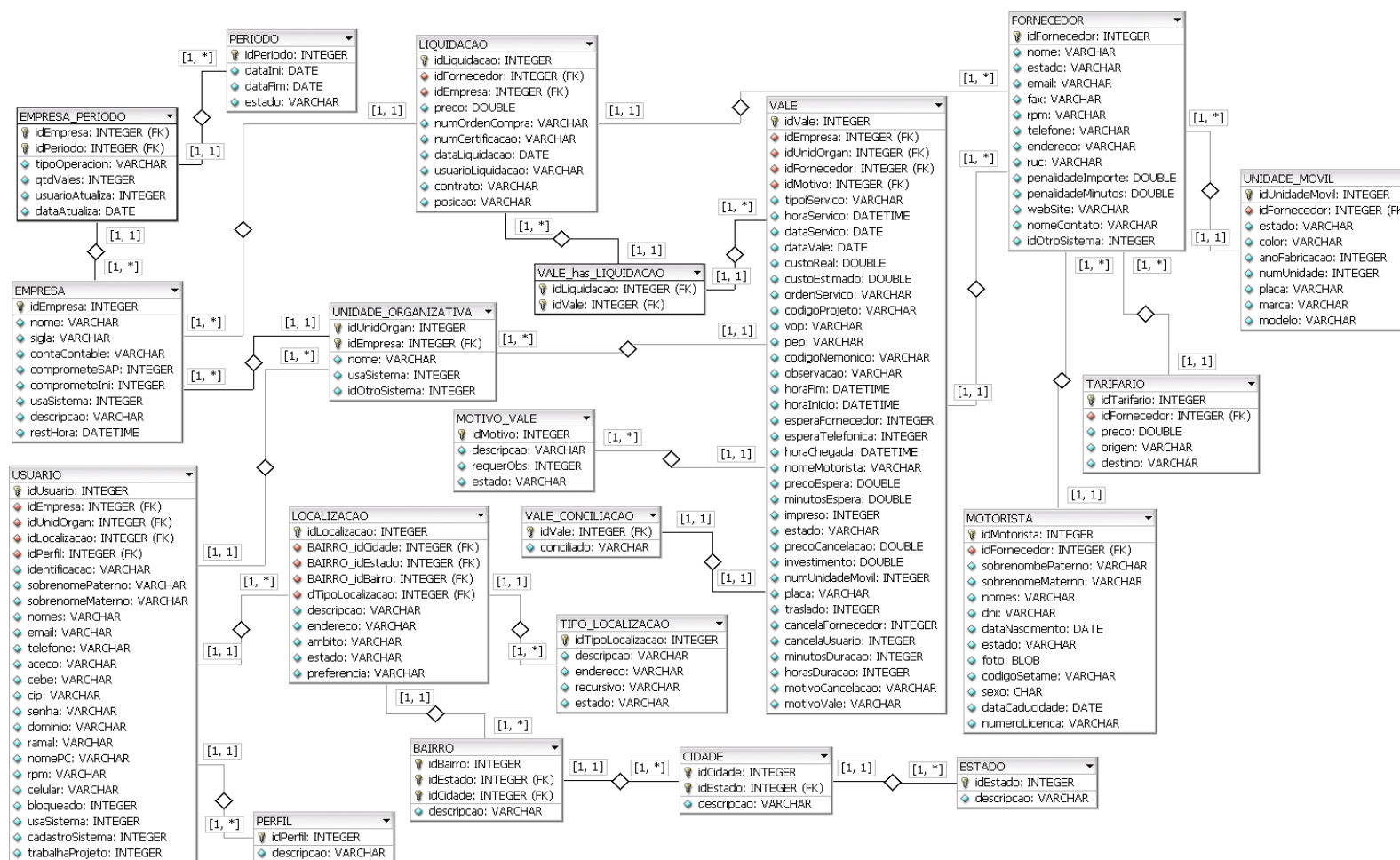
Apresenta-se a lista de requisitos do sistema:

- Informação dos fornecedores do serviço de táxi.
- Informação do tarifário por tempo e pontos.
- Designação do orçamento para as empresas e unidades organizacionais.
- Liquidação do serviço do transporte outorgada pelos fornecedores.
- Informação de localizações ativas dos usuários y localizações frequentes no sistema de gestão.

- Solicitação de *voucher*: registro, coordenação com os fornecedores, impressão, término e cancelamento.
- Conciliação da informação outorgada pelos fornecedores e da informação obtida do sistema de gestão de táxi.
- Buscar localizações, unidades móveis, motorista, empresas e unidades organizativas.
- Relatórios estatísticos, de consumo e de monitoramento.

Na Figura 4 pode se visualizar o diagrama de banco de dados criado.

Figura 4 - Diagrama de Banco de Dados.



Fonte: O autor (2016).

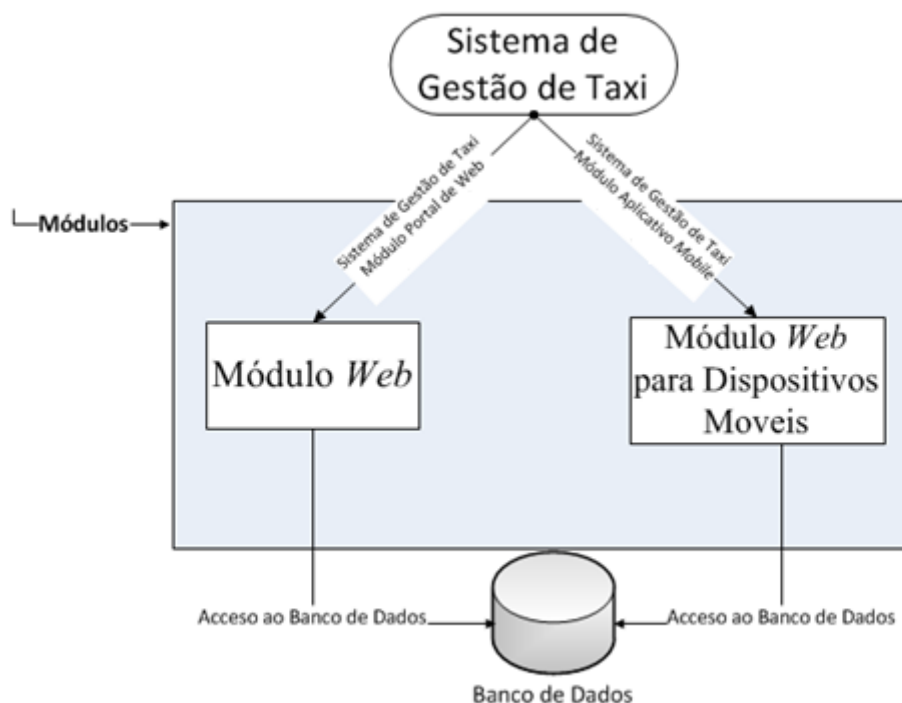
DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

MODULARIZAÇÃO DO SISTEMA

Atualmente, a empresa possui o sistema de gestão de transporte de táxi na plataforma *Web* desenvolvido. Para o presente trabalho foi desenvolvido um aplicativo *Web* para dispositivos móveis, o qual apresenta só a funcionalidade principal do sistema *Web*, que é a solicitação do serviço de táxi. Por conseguinte, para melhor entendimento optou-se por dividir o sistema em dois módulos: Módulo *Web* e Módulo *Web* para Dispositivos Móveis.

A figura 5 representa a interação entre os módulos do sistema e o banco de dados. Nela, pode se observar que o banco de dados é acessado por ambos módulos: o Módulo *Web* e o Módulo *Web* para Dispositivos Móveis, o qual permite a integração das funcionalidades e a consistência dos dados que se possuem. Estes módulos, em conjunto, conformam o Sistema de Gestão de Táxi da empresa *Claro del Perú*.

Figura 5 - Interação entre os Módulos.



Fonte: O autor (2016).

O Módulo *Web* corresponde à base do sistema, pois nele são realizados os processos de negócio, manutenção de tabelas, consultas e relatórios. Os processos de negócio são a gestão dos usuários, gestão de fornecedores, designação de orçamentos, designação de *vouchers*, conciliação da informação e liquidação do serviço. No caso do Módulo *Web* para Dispositivos Móveis, este está fisicamente separado do Módulo *Web*, efetua uma conexão com o banco de dados do Módulo *Web* para extrair e atualizar os dados necessários. Permite ao usuário efetuar o *login* no sistema e realizar as quatro atividades do processo de solicitação do serviço: registro do *voucher*, coordenação com fornecedor, impressão do *voucher*, e término do serviço.

ARQUITETURA PROPOSTA PARA O MÓDULO WEB

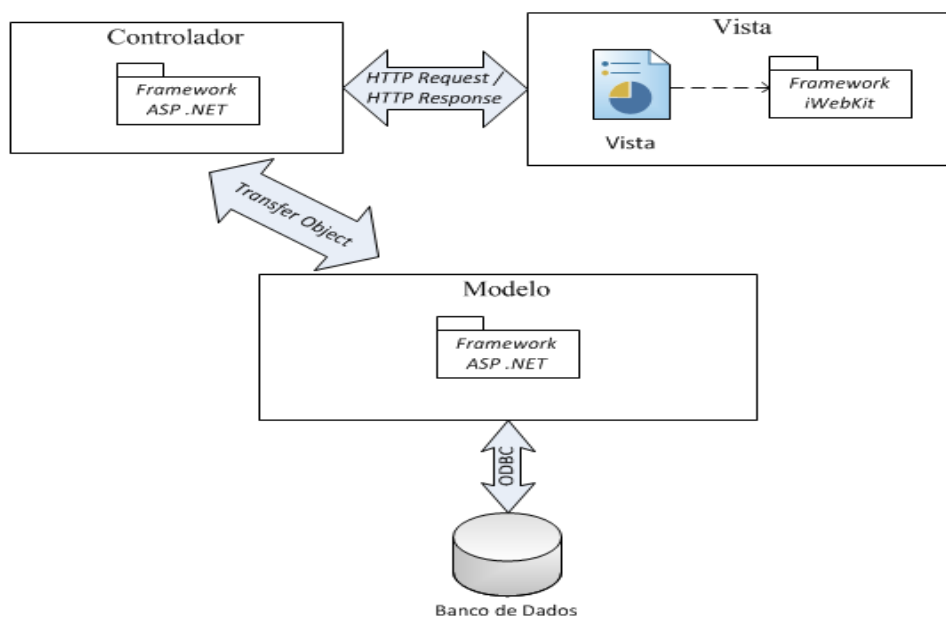
A arquitetura do aplicativo foi projetada utilizando um modelo três camadas que é orientado a objetos. Além desse modelo foram utilizados alguns *frameworks* e padrões de projeto para a comunicação entre as camadas.

A primeira camada (Vista) é responsável pela comunicação entre o usuário e o sistema, enviando os comandos do usuário à segunda camada e exibindo para o usuário as respostas do sistema.

A segunda camada (Controlador) é responsável por toda a regra de negócio do sistema, sendo utilizado o *framework* ASP.NET conjuntamente com a linguagem C#.

A terceira camada (Modelo) é a representação específica da informação com a qual o sistema opera. Esta camada é responsável pela comunicação entre a camada Controladora e o banco de dados. Na Figura 6, pode ser visualizado a arquitetura proposta.

Figura 6 - Arquitetura Proposta.



Fonte: O autor (2016)

RECURSOS NECESSÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO WEB PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

O módulo *Web* para dispositivos móveis foi desenvolvido com o *Visual Studio 2012* como *IDE (Integrated Development Environment)* para o desenvolvimento e gerenciamento dos códigos na linguagem *C# 4.0*. Além disso, utilizou-se o *framework iWebKit* para aplicar os estilos às telas da camada de apresentação. Para a execução do módulo *Web* para dispositivos móveis foi utilizado como servidor *Web IIS (Internet Information Services) 7.5*. O armazenamento dos dados do sistema é feito com o banco de dados *SQL Server 2000*.

O módulo *Web* para dispositivos móveis é suportado pela grande maioria dos aparelhos, pois, basta que o aparelho possua um navegador de internet.

CONCLUSÃO

A gestão de transporte numa empresa como *Claro del Perú* vira-se complexa pela sua abordagem e a quantidade de funcionários que possui. Assim, a procura

constate de aperfeiçoar e agilizar seus processos, é fundamental para manter a estabilidade da empresa.

O presente trabalho teve como resultado o desenvolvimento do módulo *Web* para dispositivos móveis do sistema de gestão de táxis da empresa *Claro del Perú*. Este módulo permite realizar a solicitação do serviço de táxi desde o registro do voucher, passando por a coordenação com o fornecedor, à geração do *voucher* até o fechamento do serviço. Além, oferecer ao usuário acesso rápido e desde qualquer localização ao sistema. Uma vantagem adicional é que os usuários têm a possibilidade de iniciar, continuar e/ou finalizar a solicitação do serviço de táxi desde o Módulo *Web* ou do Módulo *Web* para Dispositivo Móveis.

As principais dificuldades encontradas durante a realização deste trabalho foram as seguintes: O módulo *Web* já existente é complexo, já que possui grande quantidades de funcionalidades, e era desconhecido pelos autores até antes da iniciação deste trabalho, o qual gerou demora no seu entendimento no aspecto funcional (regras de negócio) e técnico. As escassas fontes de referência bibliográfica existentes sobre a gestão de transporte nas empresas exigiu pesquisar profundamente sobre o tema. E por último não se possuía experiência no desenvolvimento de sistemas *Web* para dispositivos móveis, o que motivou à pesquisa e estudo das tecnologias relacionadas ao tema.

Para trabalhos futuros podem-se adaptar outras funcionalidades do sistema para seu acesso desde dispositivos móveis. Além disso, pode-se avaliar a factibilidade de migração de outros sistemas de despesas, da empresa *Claro del Perú*, para sua utilização em dispositivos móveis.

REFERÊNCIAS

BANISTER, D. **Transport Planning: Transport Development and Sustainability**. London: Spon, 2002. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=ONnKysu836MC&hl=pt-PT>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML: Guia do Usuário**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

BUTTON, K.; HENSHER, D. **Handbook of Transport Systems and Traffic Control**. Amsterdam: Emerald Group Publishing, 2001. Disponível em: <<http://www.abebooks.com/servlet/BookDetailsPL?bi=14306116845&searchurl=isbn%3D0080435955>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

CAMBRIDGE, S.; PB, Consult; TEXAS Transportation Institute. **Performance Measures and Targets for Transportation Asset Management**. Washington DC: Transportation Research Board, 2006. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=G2HLWyb3_psC&hl=pt-PT>. Acesso em: 23 jan. 2016.

CARVALHO, A. M. B.; CHIOSSI, T. C. S. **Introdução a Engenharia de Software**. São Paulo: Unicamp, 2001.

CHOWDHURY, M. A.; SADEK, A. **Fundamentals of Intelligent Transportation Systems Planning**. Norwood: Artech House, 2003. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=Zut3O7jViiUC&hl=ptPT&redir_esc=y>. Acesso em: 23 jan. 2016.

DEITEL, M. H.; DEITEL, J. P. **C# Como Programar**. São Paulo: Makron Books, 2003.

DIOS O. **Modelling Transport**. Chichester: Wiley, 2002. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=EmRhDNLWtVUC&hl=pt-PT&redir_esc=y>. Acesso em: 23 jan. 2016.

FOWLER, M. **Padrões de Arquitetura de Aplicações Corporativas**. São Paulo: Bookman, 2001.

HEDRICK, A.; PU, K.Q.; **Authoring Relational Queries on the Mobile Devices**. São Paulo: Computer Science, 2012.

JONNALAGEDDA, S.; **Revenue Generation in the Information: Opportunities and Challenges**. São Paulo: IIMB Management Review, 2011.

KALAKOTA, R.; ROBINSON M. **M-Business Tecnologia Móvel e Estratégia de Negócios**. São Paulo: Bookman, 2002.

MARÔCCO, A. P.; PORTO, C. B.; OLIVEIRA, J. G.; ZANETTI, M. C. A Tecnologia Disruptiva Presente em Aplicativos Móveis para Chamadas e Serviços de Táxi. **Revista Cereus**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 125-142, jan.-abr./2014.

MAFFEO, B. **Engenharia de Software e Especificação de Sistemas**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

MORAIS, M. O.; BREJÃO, A.S.; ARAÚJO, M. B.; MEDINA, F.A.S.; COSTA NETO, P.L.O.; GONÇALVES, R.F. O Desafio das Organizações na Atualidade: A utilização da Gestão do Conhecimento. **Revista Espacios**, São Paulo, vol. 36 (Nº 09), 2015. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a15v36n09/15360907.html>>. Acesso em: 27 jan. 2016.

PAES, W. M. Interoperabilidade Móvel: A Internet das Coisas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 794-810, jan./jul. 2014

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

SINGH, M. **Transport Management**. New Delhi: Anmol Publications, 1998. Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?id=cO5cdearhyIC&hl=pt-PT> >. Acesso em: 23 jan. 2016.

SILVEIRA, R. M.; SILVA, W. X.; VIEIRA, O. S.; SILVEIRA G. M. Gestão do Transporte Orientada para os Clientes: Nível de Serviço Desejado e Percebido. **Revista RAC**, Curitiba, v. 15, n. 6, art. 7, pp. 1100-1119, nov./dez. 2011.