

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA O CONTROLE FISCAL NO TRANSPORTE COLETIVO

BRUNA CAROLINE ALVES DA SILVA

Aluna do Curso Superior em
Análise e Desenvolvimento de
Sistemas

LUCAS DE LIMA ALMEIDA

Aluno do Curso Superior em
Análise e Desenvolvimento de
Sistemas.

LUCAS SANTOS TRINDADE

Aluno do Curso Superior em
Análise e Desenvolvimento de
Sistemas.

RAPHAEL RODRIGUES TEIXEIRA DE FREITAS

Aluno do Curso Superior em
Análise e Desenvolvimento de
Sistemas.

SAMANTA FERNANDES MARIANO

Aluna do Curso Superior em
Análise e Desenvolvimento de
Sistemas.

PROF. ANDRÉ RODRIGO LUGUE

Faculdade de Tecnologia de
Carapicuíba

Resumo

Este projeto tem por objetivo desenvolver um sistema que permita que o agente de fiscalização do transporte coletivo possa inserir informações em um dispositivo *mobile*, que permitirá coletar informações para uso no controle e na gestão da operação de transporte. O propósito é desenvolver uma aplicação de uso em dispositivos móveis utilizando as tecnologias disponíveis no mercado. Como método de pesquisa foram realizadas reuniões com funcionários de uma empresa idônea neste segmento, para entendimento e levantamento das informações, tendo em vista que o sistema de controle de frota e itinerário viabilizará a execução da operação automatizada e ainda permitirá analisar os controles. A documentação de um sistema é algo que não deve ser negligenciado, a escolha das ferramentas e o processo de desenvolvimento deve ser observado, entendido e analisado. Também a escolha e determinação pela criação e desenvolvimento do software proposto pode trazer benefícios para a empresa, o cliente e a sociedade.

Palavras-chave: Gestão de Processos; Agente Fiscalizador; Android

FATEC Sebrae – Faculdade de Tecnologia Sebrae - CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – São Paulo, Brasil.

Revista FATEC Sebrae em debate
gestão, tecnologias e negócios

Editor Geral
Prof. Dr. Mário Pereira Roque Filho

Organização e Gestão
Prof. Ms. Clayton Pedro Capellari

Correspondência
Alameda Nothmann, nº 598 Campos Elíseos,
CEP 01216-000 São Paulo – SP, Brasil.
+55 (11) 32240889 ramal: 218
E-mail: f272dir@cps.sp.gov.br

Abstract

This project's objective is to develop a system that allows mass transport monitoring agents to insert informations upon a mobile device, storing informations used on control and transport management. The purpose is to design a mobile device application using technologies available on the market. The research method involved meetings with officials of a reputable company in this segment for better understanding and gathering of information, considering that the fleet control system and itinerary will enable the implementation of the automated operation and examine controls. The documentation of a system is something that should not be overlooked, the choice of tools and the development process must be analyzed, understood and analyzed. Furthermore, the choice and determination for the creation and development of the proposed software may bring benefits to the company, the customer and society.

Keywords: processes management; inspection agent; Android.

Introdução

A utilização de dispositivos móveis tem ganhado cada vez mais espaço dentro das organizações como instrumento de gestão, qualidade de serviço, confiabilidade de dados, acessibilidade, entre outros. O Instituto Gartner prevê que até 2017, 90% das companhias terão dois ou mais sistemas operacionais móveis para apoiar a gestão (Vale, 2012). O transporte coletivo de ônibus é essencial e indispensável à população, segundo a Associação Nacional de Empresas de Transporte Urbano – NTU (2012) a participação dos ônibus no transporte público é de 86,6%, transportando aproximadamente 40 mil pessoas por dia em todo o Brasil. O departamento de transporte público necessita de medidas suficientes para apoiar esta tendência da inovação.

Mesmo que a tecnologia tenha aumentado expressivamente, nos sistemas e serviços da área do transporte coletivo de ônibus existe ainda uma resistência referente às atualizações e novos processos. Um exemplo desse cenário seria o contexto do controle de itinerários feito pelos fiscais nos terminais de ônibus, que até hoje são realizados por meio de relatórios feitos a mão.

Para o transporte público existem algumas peculiaridades, que justificam essa resistência de aderir às novas tecnologias, como por exemplo, a cultura e acomodação gerada pela utilização de um mesmo processo por um longo período, grande dependência do fator humano, ambiente não padronizado, sujeito a diversas variáveis e tomadas de decisão que fogem ao padrão, entre outros. A grande problemática destacada é a baixa confiabilidade dos dados coletados que se tornam facilmente passíveis de erros humanos, levando em consideração ainda de que estes mesmos dados coletados pelo fiscal dos terminais de ônibus chegarão para o controle e gestão central somente no dia seguinte, dificultando o gerenciamento da operação e gerando atraso na tomada de decisão.

Dado este cenário destaca-se a relevância de desenvolver um recurso tecnológico que possa garantir informações consistentes e de fácil acesso para uso no controle e na gestão da operação de transporte, agilizando o tempo de ação e reação

nos terminais de ônibus devido ao dinamismo de informações, provendo informações mais confiáveis, consistentes e não redundantes para a empresa.

2 Contextualização

A mobilidade representa uma das mais importantes condições para que uma cidade cumpra suas funções, sendo assim imprescindível para a vitalidade econômica, a qualidade de vida, o desenvolvimento urbano, entre outros. O transporte de ônibus entra como um dos principais meios de locomoção dos brasileiros, conforme a pesquisa levantada pela Confederação Nacional da Indústria, feita em setembro de 2015 com 2002 pessoas, onde 25% dos entrevistados utilizam o ônibus como principal meio de locomoção, conforme figura 1.

Figura 1 - Demonstrativo da utilização do transporte nas cidades



Fonte: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/10/principal-meio-de-locomocao-dos-brasileiros-e-andar-de-onibus-ou-pe.html>

2.1 Gestão de Processos

Segundo Baldam (2009), processos são sequências de atividades que transformam entradas em saídas, ou também pode ser definido como uma conciliação de tarefas e práticas que podem ser realizadas por humanos ou máquinas a fim de alcançar um objetivo (ABPMP, 2009). Entende-se gestão de processos como a coordenação de uma cadeia de tarefas tendo em vista os processos e não os projetos cotidianos da empresa, tendo como objetivo medir, fiscalizar, controlar as tarefas administrando o presente e o futuro do negócio (Ferraz e Torres, 2004).

Em um cenário onde todos os processos ou atividades geram informações, a utilização da Tecnologia da Informação (TI) assume importância vital, pois proporciona melhor controle dos recursos, rapidez e precisão para a organização. Controlar um processo significa atuar sobre ele, de modo a atingir algum objetivo (ABPMP, 2009).

No Brasil as empresas têm buscado cada vez mais inovações, melhorias contínuas e otimização dos seus processos internos. Nesse sentido o transporte não pode ficar para trás, não havendo mais espaço para controles manuais, que na maioria das vezes geram lentidão e ineficiência. Informatizar a gestão e os processos relacionados ao transporte coletivo de ônibus tem sido estudado desde a década de 80, sendo possível citar alguns artigos como “Informática dos transportes públicos – ANTP” que aborda, dentre outras tecnologias já vistas na época como essenciais, a necessidade de elaborar um repositório de dados comum e um *software* de gestão, garantindo a atualização e consistências dos dados além de indicadores para uma melhor administração e planejamento operacional (Pereira e Aquino, 1988).

Atualizar os procedimentos relacionados ao transporte coletivo não é apenas uma questão de interesse financeiro, mas também uma necessidade pública, pois trata-se de um serviço no qual os municípios têm como obrigação fiscalizar e melhorar, conforme prevê a Constituição em seu artigo 30, inciso V, de 2012:

Art. 30. Compete aos Municípios: [...] V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial; [...] (BRASIL, 2012, p. 34).

O controle de itinerário é feito até hoje através de planilhas e anotações manuais, criando uma enorme latência no atrelamento das informações que estão na base de dados da empresa e as informações que o fiscal possui no momento.

2.2 Agente Fiscalizador

O agente fiscalizador é encarregado de monitorar e controlar os itinerários dos ônibus no transporte público (Marte, 2012) e incumbidos por todo o controle da programação operacional os quais possuem funções como:

- Realizar trocas de ônibus entre linhas,
- No caso de defeitos mecânicos, incluir ônibus em uma determinada linha pois a mesma encontra-se com seus ônibus em atraso ou superlotados devido a alta demanda de passageiros nos horários de pico,
- E por último e não menos importante, controlar o itinerário dos ônibus nos terminais, de acordo com a programação operacional previamente definida.

Os dados apresentados na Tabela I, foram retirados da pesquisa presente no artigo “Atuação dos agentes de fiscalização do transporte público e a qualidade do serviço – o caso de Curitiba” (Leal, 2015). Analisando-os é possível notar que grande parte das atividades executadas pelos agentes fiscalizadores estão relacionadas aos controles operacionais e a programação de itinerários, as quais são realizadas em papel até os dias de hoje. Observando estas atividades e a sua forma de execução, é possível deduzir que o Centro de Controle Operacional (CCO), que possui dentre suas funções controlar e auxiliar a tomada de decisões relacionadas a troca de ônibus entre linhas e seus itinerários, não possui o conhecimento exato do cenário operacional dos ônibus, já que os dados colhidos pelos agentes fiscalizadores são transmitidos para o CCO via telefone ou inseridos no sistema de gestão da empresa - de forma manual - no dia seguinte, após o recebimento dos relatórios do controle de

itinerários.

Tabela I - Indicadores de atividades dos agentes fiscais

Atividades	Atividade mais frequente durante a rotina do agente
Interações com a operação de transporte (remanejamento de horários, desvios de rotas e pontos, mediação de conflitos etc.)	55,28%
Fiscalização regular (cumprimento do regulamento, vistoria de veículos e equipamentos, postura dos operadores)	21,95%
Fiscalização das instalações e lojistas, acompanhamento à manutenções e limpeza	2,44%
Auxílio a usuários (informações, orientações, acompanhamento a deficientes e idosos)	15,45%
Acionamentos a órgãos de saúde e segurança (Guarda Municipal, PM, FAS, Siate, Samu)	4,88%
Total de respondentes	123

Fonte: Artigo: Atuação dos agentes de fiscalização do transporte público e a qualidade do serviço – o caso de Curitiba, 2015.

2.3 Android

Criado a partir do Linux, o Android é um sistema operacional desenvolvido para dispositivos móveis – celulares e *tablets*. Seu desenvolvimento foi iniciado pela empresa Android Inc. em 2003, sendo adquirida pela Google em 2005, que desde então manteve-se a frente do desenvolvimento do sistema operacional Android (Freitas, 2012).

De acordo com o artigo “*Android, the world's most popular mobile platform*”¹ da comunidade oficial de desenvolvedores, o Android é o sistema operacional para dispositivos móveis que mais tem crescido nos últimos anos. Além de ser uma plataforma código aberto, ela também oferece um vasto ambiente de desenvolvimento de aplicações que é continuamente desenvolvido e aprimorado por seus colaboradores.

Desenvolver aplicações para o sistema operacional Android possibilita a criação de um único aplicativo que funcione tanto para *tablets*, quanto para celulares em diversas versões do sistema operacional, o que torna economicamente interessante para as empresas adotarem o seu uso, pois caso desenvolvam seus aplicativos, ela

não está presa a um fabricante de dispositivos ou em versões de sistemas operacionais (Monteiro, 2012).

3 Metodologia

Este artigo tem como base metodológica a abordagem dedutiva, que segundo Teixeira leva o pesquisador do conhecido ao desconhecido com pouca margem de erro (Rodrigues, 2010).

A coleta das informações utilizadas como base para a elaboração deste artigo foi o estudo de campo, possuindo como característica o estudo de grupos ou comunidades, onde a pesquisa é desenvolvida por meio de observações diretas de suas atividades (Gil, 2002).

Para o estudo de campo foi escolhida uma empresa idônea no ramo de transportes públicos, que não permitiu a divulgação de sua Razão Social, onde foram realizadas reuniões juntamente com profissionais da área de controle e fiscalização de itinerários para compreender o processo atual e estabelecer quais informações seriam pertinentes para o desenvolvimento do aplicativo *mobile*, disponibilizando, assim, acesso aos documentos que são elaborados diariamente para controle de entrada e saída de carros dos terminais de ônibus, bem como a troca de carros de uma determinada linha para outra caso exista necessidade.

O controle citado é feito por relatórios como pode ser observado na Tabela II, as quais são identificadas pelo nome da linha do ônibus, a data e o nome do fiscal que estará realizando a coleta dos dados, tendo de ser preenchidas manualmente com as seguintes informações:

- Carro: Código do Ônibus;
- Chegada: Horário que o Ônibus chegou no terminal;
- Saída: Horário que o Ônibus saiu do terminal;
- Prog: Horário que o Ônibus deveria sair do terminal, este horário já está pré-determinado pela gestão da empresa e já vem preenchido.

Tabela II - Controle de Horários de Chegada e Saída dos ônibus dos terminais

Programação de dias úteis do Terminal Municas úteis

Fiscal 1º Período :				Chapa:				Data :				
Fiscal 2º Período :				Chapa:				Plataforma : A				
T 154 Jd. Mutinga via Aldeia de Barueri Sta Cecília (Circular)				T 411 Jd. Belval x Tamboré				T 241 Jd. Libano x Tamboré				
Carro	Chegada	Saída	Prog.	Carro	Chegada	Saída	Prog.	Carro	Chegada	Saída	Prog.	
			04:15	236			05:11	373			05:20	473
			04:32	237			05:27	375			05:36	475
			04:49	238			05:43	376			05:53	476
			05:06	239			05:59	377			06:10	477
			05:23	240			06:15	378			06:27	479
			05:40	236			06:31	379			06:44	480
			05:58	237			06:47	373			07:00	473
			06:16	238			07:03	375			07:16	481
			06:34	239			07:19	376			07:30	475
			06:54	240			07:35	377			07:48	476
			07:15	236			07:51	378			08:04	477
			07:40	237			08:08	379			08:22	479
			08:10	238			08:25	373			08:40	480
			08:50	239			08:43	375			08:56	473
			09:30	240			09:01	376			13:20	473
			10:40	236			09:20	377				

Fonte: empresa da pesquisa de campo

4 Resultados

Para otimizar os recursos e minimizar gastos com a implantação do aplicativo de controle de itinerários, sugere-se utilizar o sistema operacional Android, pois além de oferecer uma plataforma flexível e completa, a comunidade oficial desenvolvedora do Android, oferece ótimas ferramentas de desenvolvimento de forma gratuita – por exemplo o Android Studio - e os seus aplicativos são desenvolvidos utilizando a linguagem de programação Java, linguagem a qual também possui código aberto.

É aconselhável que, para o desenvolvimento do aplicativo, seja utilizada a versão 4.1 ou superior da plataforma, o que engloba cerca de 97% dos dispositivos que o utilizam, de acordo com a própria desenvolvedora do sistema.

Quando aberto, o programa possui quatro opções que podem ser visualizadas na Figura 2(a). Caso o agente fiscalizador escolha a opção “Registrar Viagem” de acordo com a Figura 2 (a), ele será redirecionado para a tela da Figura 2(b), a qual o usuário deverá inserir o número do ônibus e pressionar o botão “Buscar”. Após a busca o sistema retornará o sentido e o horário de saída da próxima viagem do ônibus na seção “Itinerário definido”. Após conferir as informações, o agente fiscalizador deverá

preencher os campos “Chegada” e “Saída” na seção “Situação Atual” e então pressionar o botão “Registrar”.

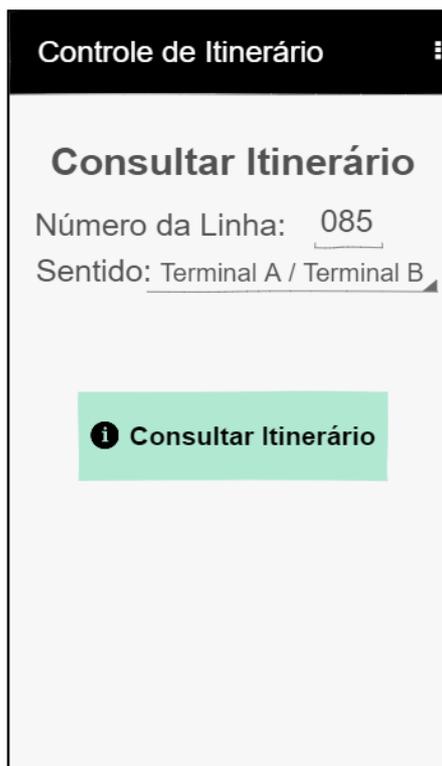
Figura 2: (a) Tela inicial do aplicativo, (b) Tela Registro de Itinerário.



Fonte: figura elaborada pelos autores

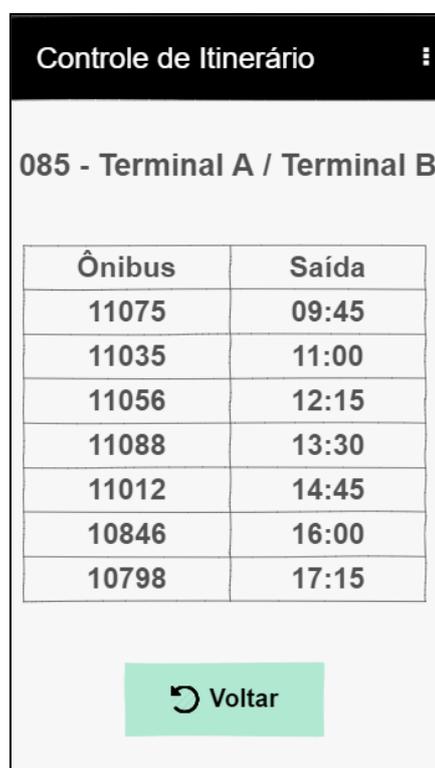
Caso o agente fiscalizador escolha opção “Consultar Itinerário”, na Figura 2 (a), ele será direcionado para a tela semelhante na Figura 3, onde deverão ser preenchidos os campos “Linha” e “Sentido” que ele deseja consultar. Após clicar no botão “Consultar itinerário”, o agente fiscalizador será enviado para a tela da Figura 4, que possui uma relação de ônibus por horário de saída, de acordo com o sentido e a linha definida anteriormente.

Figura 3: Consultar Itinerário



Fonte: figura elaborada pelos autores

Figura 4: relação de ônibus por horário de saída



Fonte: figura elaborada pelos autores

Caso o agente fiscalizador escolha a opção “Alterar Linha”, na Figura 2, ele será direcionado para a tela da Figura 5 e inserirá o número do ônibus. Após pressionar o botão buscar, o sistema fará uma busca para verificar a existência do ônibus. Se o ônibus existir, o agente fiscalizador deverá escolher uma das três opções: “Ônibus quebrou”, “Substituir um ônibus” ou “Adicionar ônibus a uma linha”. Se a opção “Ônibus quebrou” for selecionada, os campos “Substituir ônibus” e “Linha”, serão escondidos e após pressionar o botão “Confirmar”, o processo de alteração será concluído.

Figura 5: tela alterar linha do ônibus

Controle de Itinerário

Alterar Linha

Nº do ônibus:

Informações

Ônibus quebrou
 Substituir um ônibus
 Adicionar ônibus a uma linha

Substituir Ônibus:
Linha:

Fonte: figura elaborada pelos autores

Se a opção “Substituir um ônibus” for selecionada, o campo “Linha” será ocultado e o usuário deverá preencher o campo “Substituir ônibus” com o número do

ônibus que ele deseja substituir e então pressionar o botão “Confirmar”, assim concluindo o processo. E por último, caso o agente fiscalizador selecione a opção “Adicionar ônibus a uma linha”, o campo “Substituir ônibus” será ocultado e o usuário deverá preencher o campo “Linha” e concluir o processo com o botão “Confirmar”.

5 Considerações Finais

A construção do aplicativo para controle de itinerários e rotas é um passo inicial e de suma importância para agilizar a gestão dos dados para tomada de decisão e o monitoramento das operações diárias em um terminal de ônibus. É importante destacar que o uso de documentos registrados de forma manual resulta em transtornos as controladorias, uma vez que os relatórios só estarão em posse dos centros operacionais muito tempo depois do ocorrido, portanto os dados recolhidos só servirão para análises futuras e não para tomada de decisão imediata, sendo que esta é feita através de informações fornecidas por telefones o que inviabiliza o processo.

É preciso ressaltar que os agentes fiscalizadores exercem outras funções além do controle de itinerários e o remanejamento de ônibus, como por exemplo, o controle de avaria nos carros, quantidade de passageiros por viagem, rendimento de motoristas e cobradores, dentre outros. O aplicativo estudado destina-se a um ponto específico pertinente a área de controle de itinerários e operações, sendo proposto como perspectivas futuras o estudo das demais áreas geridas pelos colaboradores, a fim de maximizar ainda mais o ganho na eficiência e melhoria dos processos.

6 Referências bibliográficas

ABPMP. BPM CBOK: **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio**: Corpo de Conhecimento. ABPMP, 2009.

BALDAM, Roquemar. **Gerenciamento de Processos de Negócio**. Brasil: Érica, 2009. 195 p.

BRASIL. Constituição (2012). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados: Centro Gráfico, 2012. 34 p.

FERRAZ, Antonio Cóvis Coca Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Livro Transporte Público Urbano: Controle da Operação**. São Paulo: Cortez, 2005. 405 p.

FREITAS, Lucas Medeiros. **Android: Desenvolvendo aplicativos para dispositivos móveis**. Brasil: Hachi Tecnologia, 2012. 303 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

LEAL, José Luiz. **Atuação dos agentes de fiscalização do transporte público e a qualidade do serviço: o caso de Curitiba**. *Revistas dos Transportes Públicos*, São Paulo, SP, v. 38, n. 141, p. 97-108, set/dez 2015.

MARTE, Claudio Luiz. **Estudo preliminar de funções ITS aplicadas na operação de Sistemas BRT**. *Revistas dos Transportes Públicos*, São Paulo, SP, v. 34, n. 130, p. 39-55, jan./abr. 2012.

MONTEIRO, João Bosco. **Google Android: Crie Aplicações para celulares e tablets**. São Paulo: Casa do Código, 2012. 303 p.

NTU. **Dados do transporte público por ônibus** [Internet]. São Paulo: Associação Nacional das Empresas de Transporte Público, [2012]. Disponível em: <<http://www.ntu.org.br/novo/AreasInternas.aspx?idArea=7&idSegundoNivel=107>>. Acesso em: 15 out. 2016.

PEREIRA, Willian Alberto Aquino; AQUINO, Nino Bolt. **Informativa nos Transportes Públicos**. *Revistas dos Transportes Públicos*, São Paulo, SP, v. 10, n. 41, p. 61-74, set. 1988.

RODRIGUES, Ana Carolina. **Breve discussão sobre os métodos científico, dedutivo, indutivo e hipotético-dedutivo** [Internet]. São Paulo: Partes, [2005]. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/reflexao/sobremetodos.asp>>. Acesso em: 15 out. 2016.

VALE, Dyego. **Com aumento do uso de smartphones e tablets, gestão de dispositivos vai decolar** [Internet]. São Paulo: E-Safer, [2012]. Disponível em: <<http://www.e-safer.com.br/com-aumento-do-uso-de-smartphones-e-tablets-gestao-de-dispositivos-vai-decolar/>>. Acesso em: 15 out. 2016.