

DRTRACK: MONITORAMENTO DA AGRESSIVIDADE DE MOTORISTAS ATRAVÉS DE DISPOSITIVO ANDROID

Leonardo Rezende

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

1 INTRODUÇÃO

Um estudo coordenado e revelado pela Associação Nacional de Veículos Automotores (ANFAVEA), estima que a frota de veículos brasileira vai sofrer um aumento de 140% e deve chegar a 95,2 milhões em 2034 (ANFAVEA, 2014, p. 1). Os veículos se tornaram uma necessidade para empresas, e podem representar prejuízo ao negócio, dependendo da utilização e gestão feita da frota (ROTA EXATA, 2015).

No ano de 2012, os acidentes de trânsito foram a oitava maior causa de morte no mundo, causando 1,3 milhões de mortes (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que em 2020 pode-se ter 1,9 milhões de mortes no trânsito (WASELFISZ, 2012). Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) no Brasil o número de mortes e pessoas gravemente feridas no trânsito ultrapassa os 150 mil por ano. Estima que os custos destes acidentes sejam de R\$ 28 bilhões por ano (BACCHIERI; BARROS, 2011).

Segundo a OMS o Brasil é o quinto país mais violento no trânsito no mundo. Os dados apontados pelo Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT) mostram que são, em média, 150 mortes por dia no país. Conforme a Guarda municipal de Itapetininga (SP), 90% dos acidentes são causados por imprudência do motorista ou pedestre. Segundo Catarina Nanini, especialista em trânsito da guarda municipal, “a vida e os sonhos de muitas vítimas poderiam ser mantidos caso o cuidado e prudência fosse um hábito comum daqueles que compõem o trânsito” (GLOBO, 2013).

Tendo esse cenário de crescimento da frota de veículos brasileira e o alto número de acidentes e mortes no trânsito provenientes da imprudência, esse trabalho se propõe a disponibilizar uma ferramenta para monitoramento do perfil de condução de motoristas de empresas de frota. Através da análise desse monitoramento, será possível as empresas tomarem medidas a fim de reduzir gastos e evitar acidentes.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo é desenvolver uma ferramenta para dispositivos Android para captação e análise de dados referentes a condução dos motoristas para uma empresa de frota de veículos.

Os objetivos específicos são:

- a) obter os dados de rota do motorista;
- b) obter dados de condução do motorista (velocidade, força de curvas, aceleração);
- c) disponibilizar uma plataforma web para cadastro e visualização dos dados do motorista;
- d) analisar e mostrar o perfil de agressividade na condução dos motoristas.

2 TRABALHOS CORRELATOS

Neste capítulo serão apresentados três trabalhos correlatos do trabalho proposto nesse projeto. Os três são voltados para o gerenciamento e obtenção de informações de veículos e frotas. A seção 2.1 apresenta o projeto de Schlag (2017) na área de monitoramento da agressividade na direção de caminhões através de acelerômetro e GPS. A seção 2.2 mostra o projeto de um sistema para gestão de frotas de veículos de Pereira (2016). Na seção 2.3 é apresentado o desenvolvimento de aplicação para monitoramento veicular em tempo real, por Silva (2017).

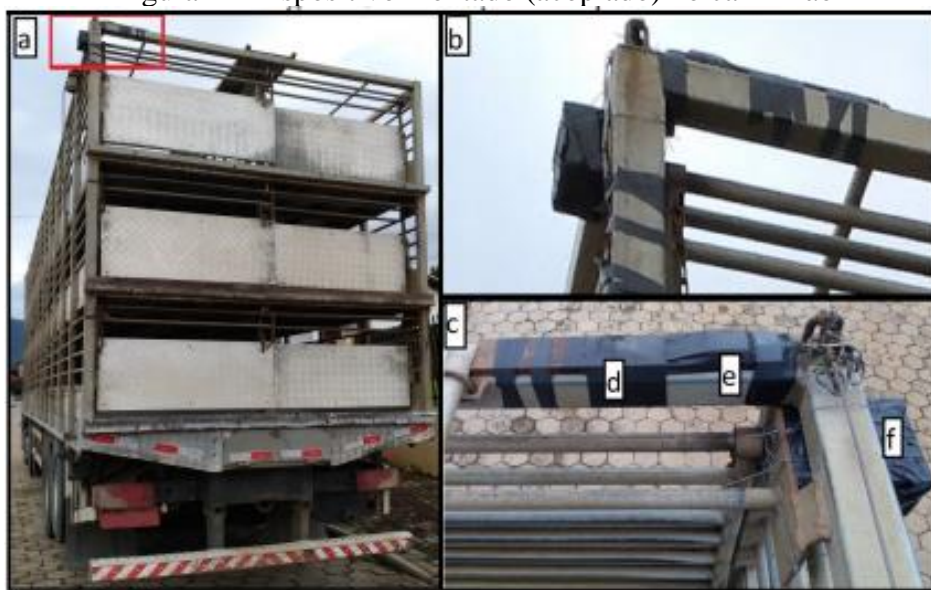
2.1 MONITORAMENTO DA AGRESSIVIDADE NA DIREÇÃO DE CAMINHÕES ATRAVÉS DE ACELERÔMETRO E GPS

O trabalho desenvolvido por Schlag (2017) apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta que objetiva monitorar a agressividade de motoristas de caminhões, sobretudo a execução de uma manobra denominada “quebra de asa”. Para isso o sistema faz uso de um microcontrolador ESP8266, dois módulos de acelerômetro, Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System, GPS) e Global System for Mobile (GSM). Além disso o sistema ainda possui um servidor Web.

O GPS detecta a velocidade e posição geográfica do caminhão, enquanto o acelerômetro é utilizado para detectar a inclinação do veículo. O servidor classifica os dados recebidos do dispositivo instalado no veículo e identifica se o motorista está dirigindo de forma perigosa.

Schlag (2017) utilizou no desenvolvimento do dispositivo o material Medium Density Fiberboard (MDF) ultra para desenvolver uma caixa para proteção e fixação. Segundo o autor esse material oferece boa resistência a água, sol e impactos. Para o plano de dados do cartão SIM808, foi escolhido o plano Infinity Pré Web 50 da empresa de telecomunicações TIM. O software embarcado no dispositivo foi desenvolvido na linguagem C++. A Figura 1 mostra o dispositivo montado acoplado no caminhão.

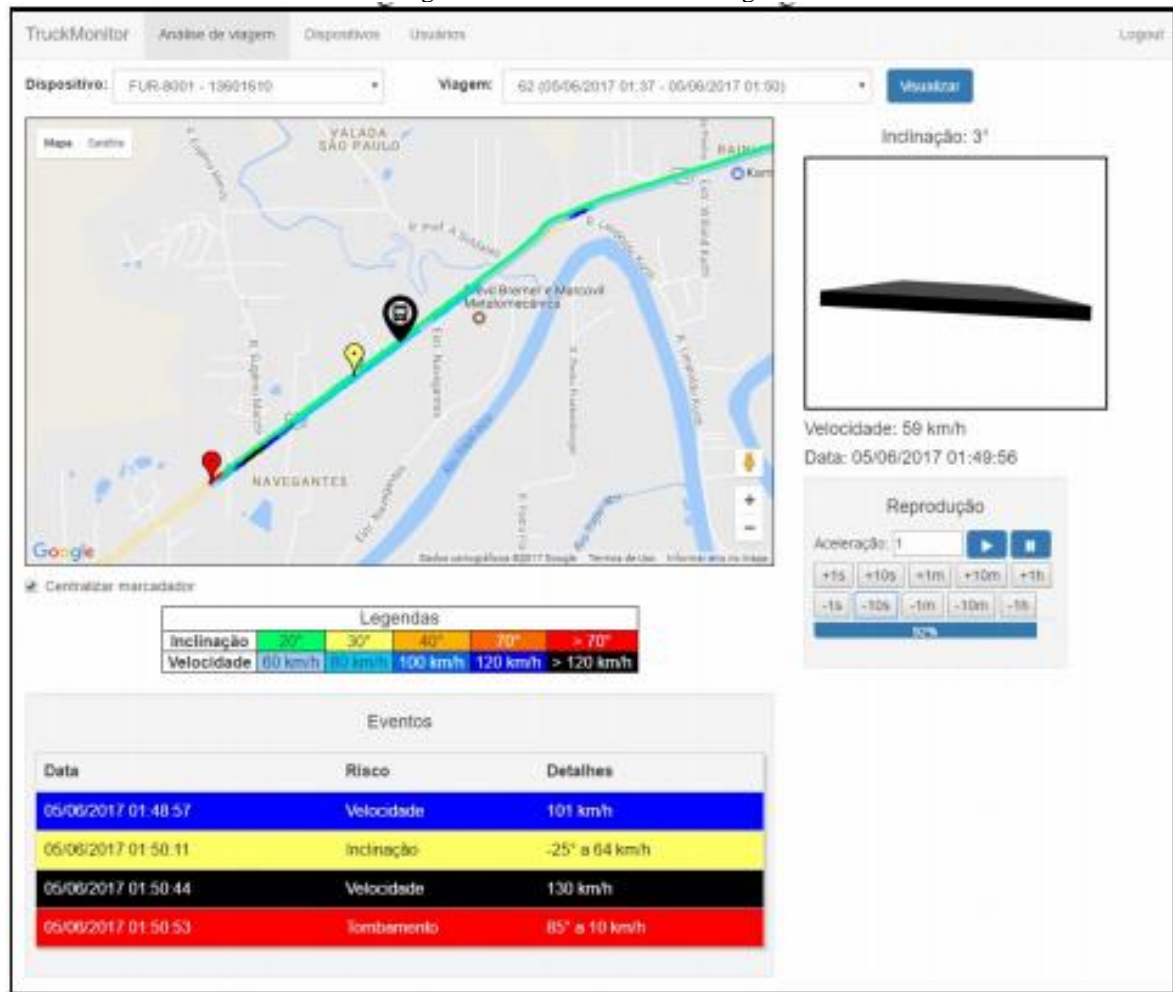
Figura 1 - Dispositivo montado (acoplado) no caminhão



Fonte: Schlag (2017)

No desenvolvimento do servidor Web da aplicação, Schlag (2017) utilizou a linguagem Java e o *framework* Spark para o *back-end*. Para a parte *front-end* ele utilizou as linguagens Javascript, HyperText Markup Language (HTML) e Cascading Style Sheets (CSS), junto com o *framework* AngularJS e as Application Programming Interface(APIs) do Google Maps e *WebGL*. O banco de dados utilizados para armazenamento dos dados coletados foi o PostgreSQL. A figura 2 mostra a tela de análise da viagem em uma página Web com os dados colhidos pelo dispositivo.

Figura 2 - Tela de análise da viagem



Fonte: Schlag (2017)

2.2 SISTEMA PARA GESTÃO DE FROTAS DE VEÍCULOS

O trabalho de Pereira (2016) tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de um sistema Web para auxiliar na gestão de veículos de pessoas e empresas. Para isso o sistema possibilita o controle da frota pela Internet, fornecendo ainda relatórios de consumo, distância percorrida, viabilidade, despesas e impacto financeiro. Ele permite acompanhar as operações da frota de qualquer lugar e hora, além de obter informações que auxiliam na tomada de decisões (PEREIRA, 2016). A figura 3 apresenta um dos relatórios emitidos pela aplicação desenvolvida por Pereira (2016).

Figura 3-Relatório de consumo médio

SGF	Sistema para Gestão de Frotas Universidade Regional de Blumenau rodrigopereira@outlook.com	Consumo Médio
Data Inicial:	31/05/2016	
Data Final:	30/06/2016	
Veículo:	Biz	
Distância percorrida no período:	700,00	
Combustível utilizado no período:	10,85	
Consumo Médio no período:	64,49	
Veículo:	Gol	
Distância percorrida no período:	600,00	
Combustível utilizado no período:	50,14	
Consumo Médio no período:	11,97	
Veículo:	Uno	
Distância percorrida no período:	540,00	
Combustível utilizado no período:	41,78	
Consumo Médio no período:	12,92	
Distância Total Percorrida:		1840,00
Combustível Total		102,78
Consumo Médio Total:		29,79

Fonte: Pereira (2016)

Segundo Pereira (2016), há uma necessidade de um sistema Web que possa ser utilizado em qualquer local com acesso à Internet. Com isso obter maior controle da frota e de suas operações, conseguir reduzir custos relacionados aos veículos gerenciados e obter um retorno financeiro maior para a empresa.

Para desenvolver o sistema Pereira (2016) utilizou a linguagem de programação Java no *back-end* da aplicação. Como banco de dados foi utilizado o sistema de gerenciamento de banco de dados PostgreSQL. O front-end foi desenvolvido utilizando HTML, CSS, Javascript, Java Server Pages (JSP) e os *frameworks* Bootstrap e AngularJS. A transferência de dados entre as camadas servidor e cliente é feita utilizando a arquitetura REpresentational State Transfer (REST), utilizando o formato JavaScript Object Notation (JSON).

2.3 APLICAÇÃO PARA MONITORAMENTO VEICULAR EM TEMPO REAL

O trabalho de Silva (2017) mostra o desenvolvimento de uma aplicação para monitorar veículos em tempo real. A aplicação informa possíveis falhas mecânicas ou furtos no veículo. Segundo Silva (2017) o principal objetivo da aplicação é informar a localização do automóvel, obter imagens e disponibilizar os dados da porta On-Board Diagnostic (OBD). O dispositivo desenvolvido ainda é capaz de enviar mensagens de e-mail e mensagens de texto em caso de falha no automóvel. Os dados captados pelo dispositivo embarcado são

disponibilizados em uma aplicação móvel. A Figura 4 mostra o dispositivo instalado no veículo.

Figura 4 - Dispositivo instalado no veículo



Fonte: Silva (2017)

No trabalho foi utilizada a placa Raspberry Pi Zero W, juntamente com um módulo GPS, um adaptador Bluetooth e uma câmera. A câmera utilizada foi a WAVGAT Raspberry Pi Camera Rev 1.3 para captar as imagens internas do veículo. Para conexão foi utilizado um modem 3G ZTE MF626.

O sistema embarcado do dispositivo foi desenvolvido utilizando a linguagem Python. Para o sistema móvel foi utilizada a linguagem Typescript e o *framework* no desenvolvimento. A comunicação entre o dispositivo móvel e o sistema embarcado foram feitas utilizando Hypertext Transfer Protocol (HTTP) com a formatação JSON.

3 PROPOSTA DO SOFTWARE

Neste capítulo estão dispostas as justificativas para a realização deste trabalho e a metodologia que será aplicada. Estão expostos também os principais requisitos, e por fim estão a metodologia e o cronograma planejado para o desenvolvimento desse trabalho.

3.1 JUSTIFICATIVA

Conforme apresentado no Quadro 1, os trabalhos mostrados na seção 2 se relacionam ao tema proposto, todos apresentam características para obter informações e gerir frotas de veículos.

Quadro 1 - Comparativo dos trabalhos correlatos

Características	Schlag (2017)	Pereira (2016)	Silva (2017)
gerenciamento para vários veículos	Não	Sim	Não
dispositivo para captação dos dados do veículo	Sim	Não	Sim
relatório de informações coletadas do veículo	Sim	Sim	Sim
monitoramento de perfil do motorista	Sim	Não	Não
utilização do GPS para localização do veículo	Sim	Não	Sim
cadastro de veículos	Não	Sim	Não
interface da aplicação	Web	Web	Android

Fonte: Elaborado pelo autor.

Se observa no Quadro 1, que tanto Schlag (2017) quanto Silva (2017) optaram por um dispositivo dentro do veículo para obtenção dos dados do veículo. Ambos desenvolveram um dispositivo que ficasse no veículo e enviasse os dados coletados para algum outro dispositivo para visualização. Schlag (2017) fez uso da plataforma Web para dispor os dados coletados. Silva (2017) utilizou-se da plataforma Android para apresentar os dados.

Pereira (2016) apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta para gerenciamento de frotas. Neste, os dados são informados manualmente na aplicação. A aplicação fornece a função para cadastro de vários veículos, bem como o gerenciamento das suas informações. Os três trabalhos apresentam relatórios para visualização e extração das informações obtidas, Schlag (2017) e Pereira (2016) através da plataforma Web, Silva (2017) apresenta os dados diretamente na tela do dispositivo móvel Android.

Os dispositivos de Schlag (2017) e Silva (2017) captam a localização do veículo através do módulo GPS que utilizam. Schlag (2017) fornece um relatório com a rota percorrida e Silva (2017) utiliza o GPS para armazenar as localizações quando solicitado. Ambos possuem a característica de fazer o monitoramento do veículo em tempo real, sendo que Schlag (2017) monitora a agressividade e padrão de condução, e Silva (2017) capta os dados de funcionamento mecânico do veículo ou furto.

Desta forma, o presente trabalho visa atender a necessidade de fornecer uma aplicação para obtenção e armazenamento das informações relativas a motoristas para empresas de frota e análise do perfil do motorista. Sem necessitar a instalação de um dispositivo específico no veículo, fazendo isso através de smartphones Android.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nessa seção serão apresentados os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) da ferramenta. A ferramenta deverá :

- a) manter o cadastro de condutores (RF);
- b) manter cadastro de usuários (RF);
- c) permitir acesso por login e senha (RF);
- d) disponibilizar informação da localização do condutor (RF);
- e) captar automaticamente velocidade do veículo conduzido (RF);
- f) captar automaticamente dados de inclinação e movimento do veículo conduzido (RF);
- g) armazenar dados das viagens efetuadas pelo condutor (RF);
- h) efetuar análise dos dados captados para determinar perfil de condução do motorista (RF)
- i) o sistema móvel irá executar na plataforma Android (RNF);
- j) o sistema móvel será desenvolvido na linguagem Java (RNF);
- k) os dados serão armazenados no banco de dados MySQL (RNF);
- l) disponibilizar plataforma Web para cadastro e visualização das informações do condutor (RNF).

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: realizar levantamento bibliográfico sobre sensores mobile, análise dos dados, gerenciamento de frotas e trabalhos correlatos;
- b) levantamento de requisitos: reavaliar requisitos que devem ser atendidos pela aplicação;
- c) especificação e análise: criar diagramas de caso de uso, atividade e de classe utilizando a ferramenta Astah Community e a linguagem Unified Modeling Language (UML);
- d) desenvolvimento da aplicação: utilizar a linguagem de programação Java para desenvolvimento da aplicação, no ambiente de programação Eclipse e Android Studio, nas plataformas Web e Android;
- e) análise dos dados de condução: efetuar a análise dos dados coletados pela ferramenta sobre a condução do motorista e tentar indicar o perfil de condução do motorista;

- f) testes e validação : aplicar testes na ferramenta, verificando o funcionamento das funções desenvolvidas. Validar e analisar os dados obtidos e verificar a análise do perfil do condutor.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2018									
	ago.		set.		out.		nov.		dez.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
levantamento de requisitos										
especificação e análise										
desenvolvimento da aplicação										
análise dos dados de condução										
testes e validação										

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar os principais assuntos utilizados na realização deste trabalho. Eles foram divididos em três partes, a seção 4.1 aborda a geolocalização em aplicações móveis, a seção 4.2 apresenta os sensores vetoriais, e a parte 4.3 expõe assuntos relacionados a gestão de frotas.

4.1 GEOLOCALIZAÇÃO EM APLICAÇÕES MÓVEIS

Geolocalização consiste na identificação da localização de pessoas/estabelecimentos em um objeto, o qual pode ser um radar, um GPS e até mesmo um celular (LONDERO et al., 2015). Conforme Bohrer (2011) quando se desenvolve aplicativos que fazem uso de geolocalização, é possível optar por qual meio se deseja obter as informações. Um desses meios é o GPS, que é uma tecnologia muito precisa em espaços abertos.

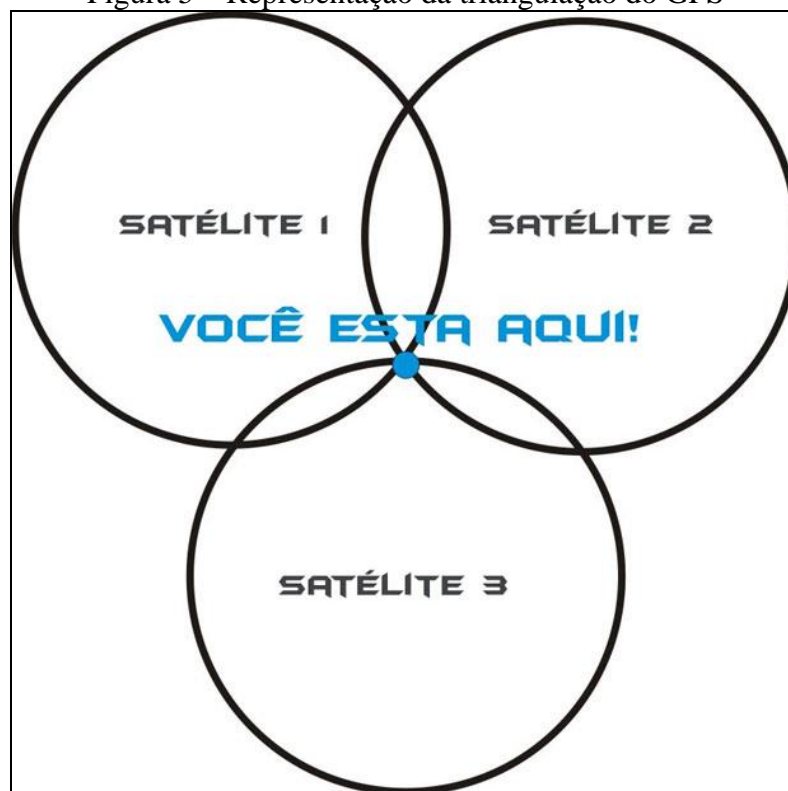
Segundo Martins (2009) “O GPS (Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global) é um aparelho que teve sua origem no Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Sua função é a de identificar a localização de um aparelho chamado de receptor GPS”. Os receptores têm função de enviar um sinal para os satélites, e fazendo alguns cálculos o receptor consegue determinar a posição (MARTINS, 2009).

Para o funcionamento do GPS são necessários três componentes. O componente espacial é composto pelos satélites. O componente de controle são as estações de controle dos satélites. O último componente é o receptor GPS (MARTINS, 2009)

Segundo Martins (2009) os satélites possuem um relógio interno, quando um sinal é emitido, o satélite envia ainda a hora que o sinal saiu. Estes sinais são enviados por ondas de rádio, que viajam na velocidade da luz. Cronometrando o tempo em que o sinal levou para chegar é possível saber a distância que se está do satélite.

Garrett (2011) afirma que três satélites são necessários para indicar a posição, um quarto satélite indica a altitude em relação ao nível do mar. Após obter o tempo de resposta de cada satélite, e calculada a distância de cada um dos três. Existe apenas um local no espaço onde as três distâncias irão ser as distâncias calculadas, este é o ponto onde o dispositivo receptor está. A Figura 5 apresenta uma representação de como a triangulação utilizada pelo GPS funciona.

Figura 5 – Representação da triangulação do GPS



Fonte: Garrett (2018).

Conforme Cesani e Dranka (2012) “de maneira geral, os dispositivos móveis (mobile devices) incluem uma série de aparelhos, como celulares, smartphones, tablets, dentre outros”. Os dispositivos que utilizam GPS contam com bases de dados completas com informações de posicionamento, pontos de referência, rotas alternativas e posicionamento de radares de trânsito (CESANI; DRANKA, 2012).

O Google Maps Android API é uma *Application Programming Interface* (API) que fornece um serviço para acesso a localização em dispositivos Android. Essa API fornece

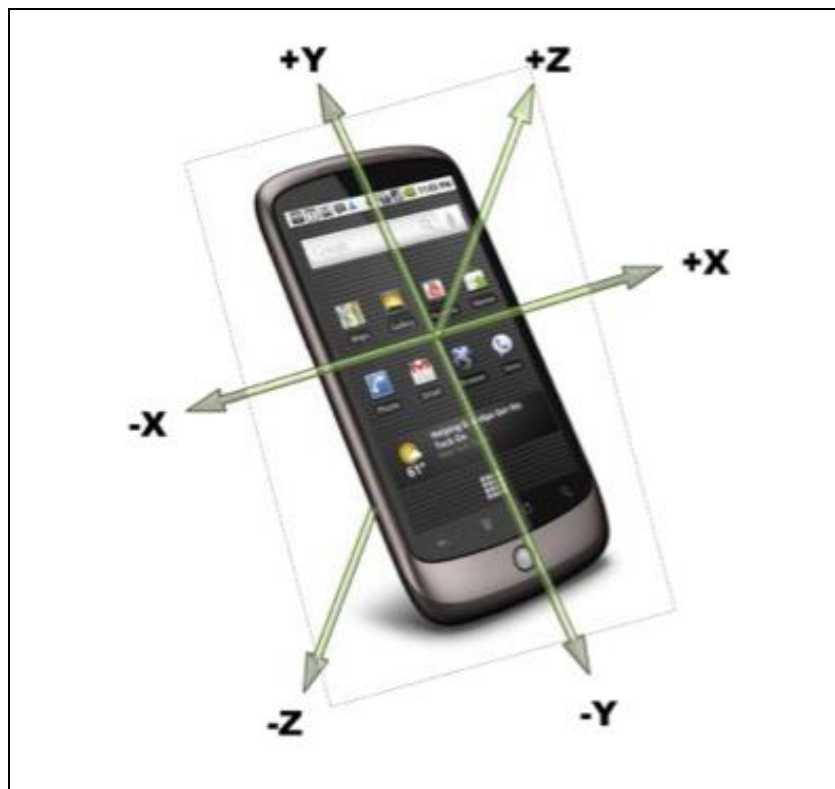
também acesso a informações de rotas e dados de tráfego, bem como permite acesso a mapas e sobreposição de formas e marcadores no mapa (GOOGLE MAPS, 2018). A ferramenta do Google já implementa as funções necessárias para obtenção da localização através de sua API (SILVA, 2017).

4.2 SENSORES INERCIAIS

Segundo Torres (2014) “são chamados de sensores inerciais aqueles que têm por objetivo perceber os efeitos da ação de forças que provoquem uma mudança do estado inercial de sistemas sobre os quais estas forças são exercidas [...]”. Conforme Torres (2014) os acelerômetros são sensores “capazes de aferir a aceleração linear na direção de um eixo referencial”.

A aceleração medida pelo sensor é diferente de velocidade, geralmente é mensurada em força G, que em resumo é a aceleração sentida como peso. Os acelerômetros mais comuns são os piezoelétrico, acelerômetro por indução magnética e acelerômetro por capacitância. Eles geralmente possuem três eixos: x, y, z. Por eles é possível detectar a orientação do dispositivo, os resultados são os dados de pitch (inclinação) e roll (rotação) (PAULA, 2015). A Figura 6 apresenta os eixos do acelerômetro de um dispositivo móvel.

Figura 6 - Eixos do acelerômetro



Fonte: Laboratório Imobilis (2013).

Os Giroscópios são sensores que medem a velocidade angular em torno de um eixo referencial (TORRES, 2014). Segundo Diniz (2010) “o giroscópio é, de fato, uma peça para complementar o acelerômetro [...]”. O giroscópio quantifica precisamente aceleração e velocidade angular nos eixos x, y e z. A utilização do giroscópio juntamente com os dados do acelerômetro aumenta a precisão dos dados obtidos (DINIZ, 2010).

4.3 GERENCIAMENTO DE FROTAS

Conforme Valente, Passaglia e Novaes (1997), gestão de frotas é a atividade de reger, administrar ou gerenciar um conjunto de veículos pertencentes a uma mesma empresa. Esta tarefa abrange diversos serviços como dimensionamento, especificação de equipamentos, roteirização, custos, manutenção e renovação de veículos, entre outros (VALENTE; PASSAGLIA; NOVAES, 1997).

Segundo a Locamérica (2017) a gestão de frotas envolve também ficar atento e gerir o comportamento da equipe de motoristas ou condutores dos veículos corporativos. Existem treinamentos que objetivam sensibilizar profissionais para questões como otimizar o tempo, multas, desgaste do veículo, saúde do motorista e segurança na condução (SOFTRUCK, 2016).

Segundo D’Ávilla (2006) o consumo do veículo é um ponto de análise na gestão de frotas, e a redução do consumo pode ser obtida através de treinamento dos motoristas (direção econômica). Evitar acelerações desnecessárias, freadas bruscas e excesso de velocidade são comportamentos que diminuem o consumo de combustível, e se controlados podem aumentar ainda a vida útil do veículo e seus componentes.

Conforme D’Ávilla (2006), analisar o gasto de combustível, pneus e manutenção dos veículos da frota, pode se identificar pontos que demandam despesas e assim controlar para uma gestão mais eficaz, contribuindo com a saúde econômica da empresa. Coelho (2011) ainda comenta que isso melhora a rentabilidade e competitividade, aumentando o crescimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ANFAVEA, ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anfavea apresenta estudo sobre o mercado brasileiro de autoveículos em 2034**. São Paulo: Anfavea, 2014. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/06%2011%2014_PressRelease_Estudo_2034.pdf>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- BACCHIERI, Giancarlo; BARROS, Aluísio J. D.. **Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010**: muitas mudanças e poucos resultados. Revista Saúde Pública, Pelotas, v. 45, n. 5, p.949-963, 04 ago. 2011.
- BOHRER, Fernando José. **Serviço de geolocalização para plataforma android**. 2011. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia da Computação, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2014. Disponível em: <<http://www.univates.br/bdu/handle/10737/519>> . Acesso em: 22 de abril de 2018.
- CESANI, Eric; DRANKA, Lucas. Diretrizes para desenvolvimento de Aplicativo GPS em dispositivos móveis para ciclistas de Curitiba. **InfoDesign**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 123-138. 2012.
- COELHO, Leandro Callegari. **Gestão de frotas de veículos** – logística descomplicada. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/gestao-de-frotas-deveiculos>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- D'ÁVILLA, Célio Antônio. **Curso técnico em transportes**. CEFETES, 2006. Disponível em: <ftp://ftp.ifes.edu.br/cursos/Transportes/CelioDavilla/Assuntos%20Diversos/Gest%20E3o%20de%20frotas/GEST%C3O%20DE%20FROTAS%202006_1_C%C9LIOf.pdf>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- DINIZ, Victor. **Hardware**: entenda o Giroscópio. 2010. Disponível em: <<http://ipodschool.com/hardware-entenda-o-giroscopio/>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- GARRETT, Felipe. **Saiba o que é GPS e como funciona**. Techtudo, 2011. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2011/12/como-funciona-o-gps.html>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.
- GLOBO. 90% dos acidentes de trânsito ocorrem por imprudência, diz GM. Globo, Itapetininga, 09 abr. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/itapetininga-regiao/noticia/2013/04/90-dos-acidentes-de-transito-ocorrem-por-imprudencia-diz-gm.html>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- GOOGLE MAPS APIS, 2018. **Google Maps para todas as plataformas**. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/?hl=pt-br>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- LABORATÓRIO IMOBILIS. **Acelerômetros: Uso Em Celulares E Detecção De Velocidade. Parte 1**. 2013. Disponível em: <<http://www.decom.ufop.br/imobilis/acelerometros-uso-em-celulares-e-deteccao-de-velocidade-parte-1/>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- LOCAMÉRICA, 2017. **Gestão de frotas**: como o comportamento do motorista pode impactar na operação. Disponível em: <<https://frotas.locamerica.com.br/gestao-de-frotas-como-o-comportamento-do-motorista-pode-impactar-na-operacao>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.

- LONDERO, Fabrício Tonetto et al. **Opção de marketing para sistemas Android por meio de geolocalização**. *Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas*, v. 16, n. 1, p. 109-130, 2015. Disponível em:
<<http://periodicos.unifra.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1365>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.
- MARTINS, Elaine. **Como funciona o GPS?**. Tecmundo, 2009. Disponível em:
<<https://www.tecmundo.com.br/gps/2562-como-funciona-o-gps-.htm>>. Acesso em: 22 de abril de 2018.
- PEREIRA, Rodrigo Alexandrino. **Sistema para gestão de frotas de veículos**. 2016. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de informação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- ROTA EXATA. **Infográfico: 3 passos para gestão dos veículos**. [S. l.], 2015. Disponível em:
<<https://www.rotaexata.com.br/blog/3-passos-para-gestao-dos-veiculos>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- SCHLAG, Fredy. **Monitoramento da agressividade na direção de Caminhões através de acelerômetro e gps**. 2017. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- SILVA, Maicon Machado Gerardi da. **Aplicação para monitoramento veicular em tempo real**. 2017. 109 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- SOFTTRUCK, 2016. **Como criar um treinamento para motoristas em sua gestão de frota**. Disponível em: <<http://blog.softtruck.com/como-criar-um-treinamento-para-motoristas-em-sua-gestao-de-frota>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- TORRES, Henrique. **Sensores Inerciais - Parte 1**. 2014. Disponível em:
<<https://www.embarcados.com.br/sensores-inerciais-parte-1/>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- VALENTE, A.M.; PASSAGLIA, E.; NOVAES, A.G. **Gerenciamento de transporte e frotas**. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 1997.
- WASELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da violência 2012: caderno complementar 2: Acidentes de Trânsito**. São Paulo: Instituto Sangari, 2012. Disponível em:
<http://mapadaviolencia.org.br/pdf2012/mapa2012_transito.pdf>. Acesso em: 23 de abril de 2018.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The top 10 causes of death. 2014**. Disponível em:
<<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>>. Acesso em: 23 de abril de 2018.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):
Em relação a anotação feita no requisito “h” optamos por criar uma nova etapa na metodologia para analisar os dados de condução, item “e”.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO (PROJETO) – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			
	9. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?			
	10. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?			
	11. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?			
	As citações obedecem às normas da ABNT?			
	Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?			

PARECER – PROFESSOR DE TCC I OU COORDENADOR DE TCC:

O projeto de TCC será reprovado se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO (PROJETO) – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR:

O projeto de TCC será reprovado, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.