

Programação Embarcada Para rastreamento de Veículos de Transporte Terrestre

Mauricio Ribeiro dos Santos

Fatec – Faculdade de Tecnologia de Garça - mauricio.santos29@fatec.sp.gov.br

Luiz Carlos Querino Filho

Fatec – Faculdade de Tecnologia de Garça - luiz.querino@fatec.sp.gov.br

Resumo

A pesquisa neste artigo trata do desenvolvimento de uma ferramenta indicadora voltada para o ramo de logística no que tange a movimentação de bens dos mais variados por vias terrestres em veículos automotores. Levando em consideração a crescente expansão do setor na última década devido a enorme demanda de entregas não apenas aos rotineiros clientes do ramo atacadista, mas também a clientes finais que devido ao conforto e comodidade aliado a confiança e segurança proporcionada pelo e-commerce (Comércio Eletrônico) tem afetado de forma diretamente proporcional o volume de pedidos. O projeto propõe a criação de uma ferramenta que auxilie no rastreamento dos veículos utilizados para esta finalidade, com o desenvolvimento de um sistema que forneça em tempo real os dados da posição destes veículos, com o intuito de auxiliar no planejamento eficaz de distribuição. O sistema desenvolvido criado para funcionar em plataforma web, faz uso da tecnologia GPS (Global Positioning System), há vários anos estabilizada e largamente usada por usuários comuns, no entanto a proposta é levar esta ferramenta de forma simples, acessível e barata para o setor de logística, sem o intuito de focar no quesito da segurança do veículo no que diz respeito a prevenção de roubo de cargas, visto que esta é a intenção dos sistemas de monitoramento, os quais possuem outras finalidades e aplicações e podem gerar altos custos.

Palavras-chave: Logística. Expansão. Ferramenta. Rastreamento. GPS.

Abstract

The research developed in this article deals with the development of an indicator tool aimed at the logistics sector regarding the movement of goods of the most varied by land in automotive vehicles. Taking into account the growing expansion of the sector in the last decade due to the huge demand for deliveries not only to the wholesale retail customers but also to final customers that due to the comfort and convenience allied with the trust and security provided by e-commerce, has affected in a directly proportional way in the volume of orders. The project proposes the creation of a tool that helps in tracking the vehicles used for this purpose, with the development of a system that provides in real time position data of these vehicles, in order to assist in effective distribution planning. The system developed to run on a web platform, makes use of GPS (Global Positioning System) technology, stabilized and widely used by ordinary users for several years, nevertheless the proposal is to bring this tool in a simple, affordable and inexpensive way to the logistic sector, without with the aim of focusing on the safety of the vehicle with regard to the prevention of cargo theft, since this is the intention of monitoring systems which have other purposes and applications and can generate high costs.

Keywords: Logistics. Expansion. Tool. Tracking. GPS.

1. Introdução

A tecnologia, em evolução constante, aliada a globalização em contínua expansão fez com que a comunicação se tornasse cada vez mais eficiente e rápida, e com isso afetando os diversos setores, economias e negócios dos mais distintos, e neste quadro de crescimento afetou de forma positiva o crescimento das áreas do conhecimento e, gerando assim uma cadeia de dependência umas das outras, (Augusto e Silva, 2007) “[...]As operações desenvolvidas por uma organização fazem parte de uma rede maior, que conecta as operações de diferentes organizações.”.

A logística, em especial, antes vista como um setor gerador de custos passou a ter um papel cada vez mais importante, devido à mudança de comportamento do mercado. Com o avanço da internet, a busca da sociedade por opções mais práticas e ágeis de bens de consumo impactou de maneira bastante significativa o setor de distribuição, tornando-o indispensável e vital para o comércio em geral.

Levando em consideração a alta demanda na movimentação diária de produtos tanto para pessoa jurídica quanto para pessoa física, bem como o deslocamento de pessoas, no que tange ao transporte terrestre, seu crescimento ocasionou a necessidade de ferramentas geradoras de indicadores que possam reduzir tempo e por consequência aumentar a eficiência do processo logístico.

Porém, a questão é como criar uma ferramenta que forneça dados de um ou mais veículos de transporte terrestre e que seja capaz de auxiliar no processo de movimentação de pessoas e produtos, obedecendo a princípios da segurança da informação, tais como, disponibilidade e autenticidade?

A resposta proposta a esta questão, neste trabalho, consiste na criação de um software capaz de informar dados como posição, rota percorrida e consumo, sendo este baseado em dados estatísticos e especificações do veículo utilizado que alimentarão o banco de dados do sistema.

Quanto a disponibilidade, o software será criado em linguagem de programação PHP (Hipertext Preprocessor), hospedado em um servidor web, cujo acesso poderá ser feito a qualquer momento por qualquer dispositivo conectado a internet sendo suas funções de acordo com o diagrama que segue:

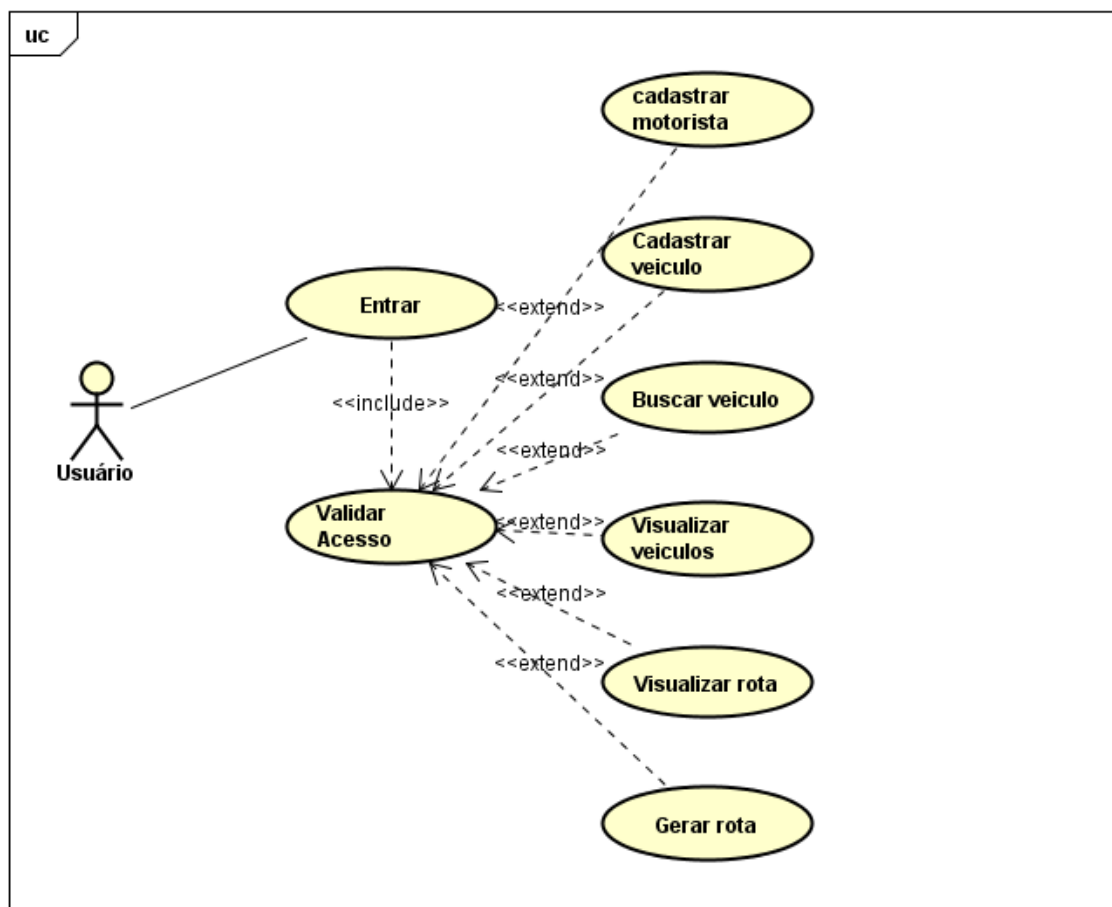


Figura 1 – Diagrama UML de Caso de Uso do Sistema

Fonte: Próprio autor (2018)

Este servidor receberá dados periodicamente através de um dispositivo previamente instalado que informará dados de longitude, latitude e velocidade de forma regular a fim de obedecer e solucionar a questão da autenticidade dos dados.

Além disso, o sistema visa fornecer estes dados para auxiliar na tomada de decisão, planejamento e gestão logísticos que permeiam o processo de entrega, de modo a proporcionar eficiência de custo e redução de prazo entre o centro de distribuição e o cliente final.

De acordo com o relatório Websoppers 35ª edição, da Ebit, o setor de logística apresentou crescimento nominal de 7,4% em 2016. Ainda segundo a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), o Brasil registra somente de caminhões uma frota de 1.881.936, sendo 56,6% transportadores autônomos e 42,9% pertencente a frota de empresas, sendo seu crescimento exponencial barrado pela falta de investimento, infraestrutura e falta de tecnologias voltadas ao setor.

Neste ponto, torna-se importante definir o que vem a ser a logística, pois está presente em vários ramos do conhecimento, no entanto a que abordamos aqui é a

logística empresarial, a qual está ligada a administração e também é parte essencial nas empresas, trata-se portanto de um departamento responsável pela gestão dos materiais.

Inicialmente utilizada para fins de distribuição de recursos militares tais como equipamentos, munições, armamentos, veículos e provisões, a logística foi incorporada para fins civis, com a intenção de administrar recursos financeiros e materiais, planejar a produção, armazenamento, transporte e distribuição de materiais, recursos e pessoas. Conforme (Carvalho, 2002, p. 31) "logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente...".

Segundo Leandro C. Coelho 2011 professor de logística na Université Laval, Québec no Canadá em seu artigo sobre Indicadores de Desempenho Logístico (KPI), "...na área de logística, para algumas empresas um indicador importante será relacionado ao tempo, enquanto para outras será o custo...".

Neste contexto, o sistema batizado Rastro se enquadra como uma ferramenta desenvolvida especialmente para o setor logístico com foco na aplicação da Interação Humano Computador (IHC) e de baixo custo de investimento para o setor que atualmente tem registrado índices crescentes de desenvolvimento e notória evolução.

Em outras palavras, este projeto busca criar um software que se enquadre no perfil do setor de logística, que não exija um investimento elevado tanto em hardware quanto em manutenção, que seja de fácil utilização e que não demande perda no desempenho com relação a treinamentos e, especialmente possa ser acessado de qualquer ponto.

2. Objetivos

2.1 Geral

O objetivo deste projeto é criar uma ferramenta que auxilie no processo logístico, no que tange o controle do fluxo de entregas, abrangendo tanto pessoas quanto cargas em veículos de transporte terrestre.

Utilizando tecnologias de desenvolvimento web, será criado um sistema online que irá receber dados do veículo periodicamente por meio de aparelho previamente instalado no veículo, cuja transmissão ocorrerá em intervalos entre 30 segundos a 5 minutos, tempo este que irá variar de acordo com a necessidade ou mesmo o perfil da empresa que fará uso do sistema.

Estes dados serão recebidos e após processados pelo sistema desenvolvido irão resultar na posição do veículo em um mapa que estará disponível para acesso online, de forma a auxiliar na função primária da logística que é o transporte e, por consequência afetando e agilizando em outra função, igualmente primária, o processo de pedidos.

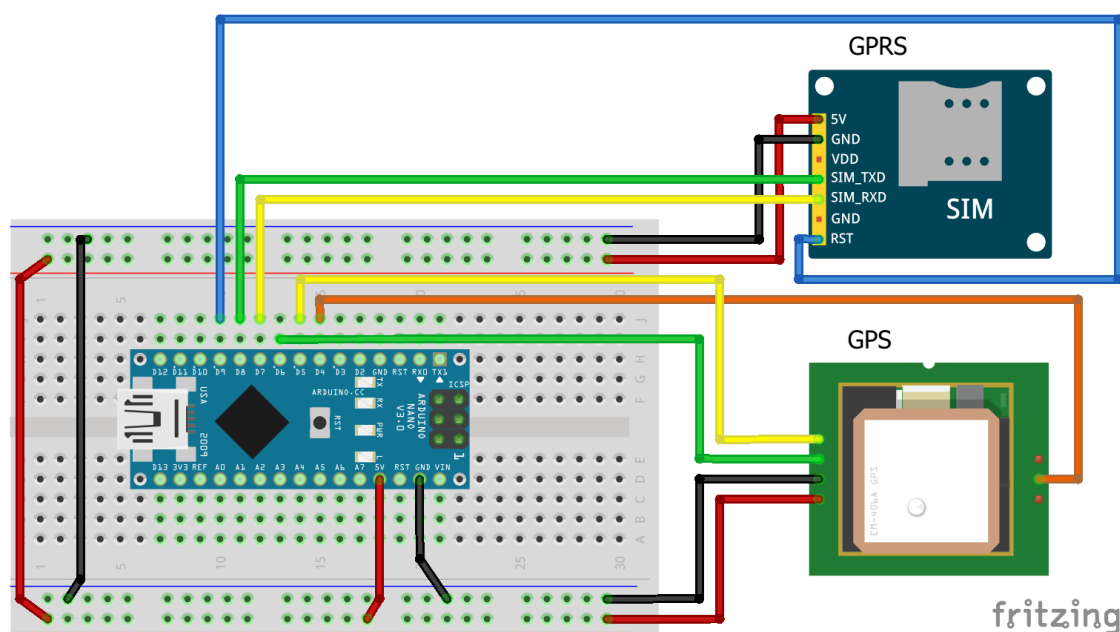
2.2 Específicos

Desenvolver um software que irá receber os dados do equipamento que foi previamente instalado no veículo, este equipamento contará com um sistema de transmissão de dados como latitude, longitude, velocidade do veículo no momento da transmissão, data e horário de envio e identidade do aparelho instalado.

O Hardware instalado utiliza programação embarcada na plataforma Arduino e faz utilização da linguagem de programação C++ e conta com 2 placas que são denominadas Shields, e estão conectadas à placa principal do aparelho sendo uma placa de GPS NEO6M e uma placa GPRS SIM800L.

Este equipamento faz uso do sistema de telemetria, que é um sistema de monitoramento sem fios que envia e recebe dados por meio de comunicação via satélite ou mesmo via rádio com a finalidade de comandar, medir ou rastrear algo a distância. Neste projeto estamos utilizando sua função de rastreio para cumprir o objetivo do sistema.

Figura 2 – Abstração das conexões do Arduino Nano e Shields.



O aparelho fará captação dos dados por meio de receptor GPS que fará a triangulação da posição do veículo.

[...]O princípio básico do funcionamento desse sistema consiste na transmissão e na recepção de sinais pelos satélites, por meio de ondas eletromagnéticas, de modo que o intervalo de tempo decorrido no percurso pode ser determinado. Uma vez que a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas é a velocidade da luz, podem ser calculadas as distâncias entre os satélites e o receptor que as rastreia. Com isso, é possível determinar as coordenadas da posição onde está o receptor, quando este está conectado com no mínimo 3 transmissores, formando uma triangulação. Para a obtenção da altitude é necessário um quarto transmissor. (Wagner, 1997; Bernardi e Landim, 2002; Coelho, 2003; Stopher, Prasad e Zhang, 2010).

Oportunizar as empresas e as pessoas que fazem uso das tecnologias em questão, eficácia na dinâmica do processo de embarque e desembarque de pessoas e coleta e entrega de produtos, para maior qualidade nos serviços prestados pelas empresas.

Agilizar o processo de planejamento de rotas antes mesmo do retorno do veículo ou mesmo sua chegada ao destino, auxiliando no planejamento de rotas de entrega e coleta de produtos bem como passageiros, no caso de veículos de transporte de passageiros por via terrestre.

O sistema visa fornecer estes dados para auxiliar na tomada de decisão, planejamento e gestão logística que permeiam o processo de entrega, de modo a proporcionar eficiência de custo e redução de prazo entre o centro de distribuição e o cliente final.

No caso de veículos de transporte de passageiros, fornecer os mesmos dados, porém com o intuito de disponibilizar uma ferramenta de monitoramento de posição, para que usuários tanto na origem quanto no destino possam ter informações e também identificar possíveis contratempos e geradores de atrasos por eventuais paradas do veículo, agilizando a tomada de decisão quanto a ação a ser executada para sanar a divergência.

O software de coleta de dados irá fornecer informações de posicionamento atual do veículo, bem como locais onde o mesmo já esteve (trajeto percorrido pelo veículo), onde pessoas autorizadas terão acesso a esta rota e poderão verificar com exatidão a localização atual do veículo.

Todas as informações compiladas pelo sistema serão mostradas em um sistema online (via internet), para que possam ser analisadas por usuários previamente cadastrados e autorizados a acessar o mesmo, na forma de um mapa, seja da cidade, região, estado ou mesmo país.

3. Procedimentos Metodológicos

O projeto de pesquisa está fundamentado na revisão bibliográfica em fontes qualitativas e atuais, as quais possibilitaram as discussões para a elaboração das questões pertinentes ao prosseguimento do trabalho de pesquisa.

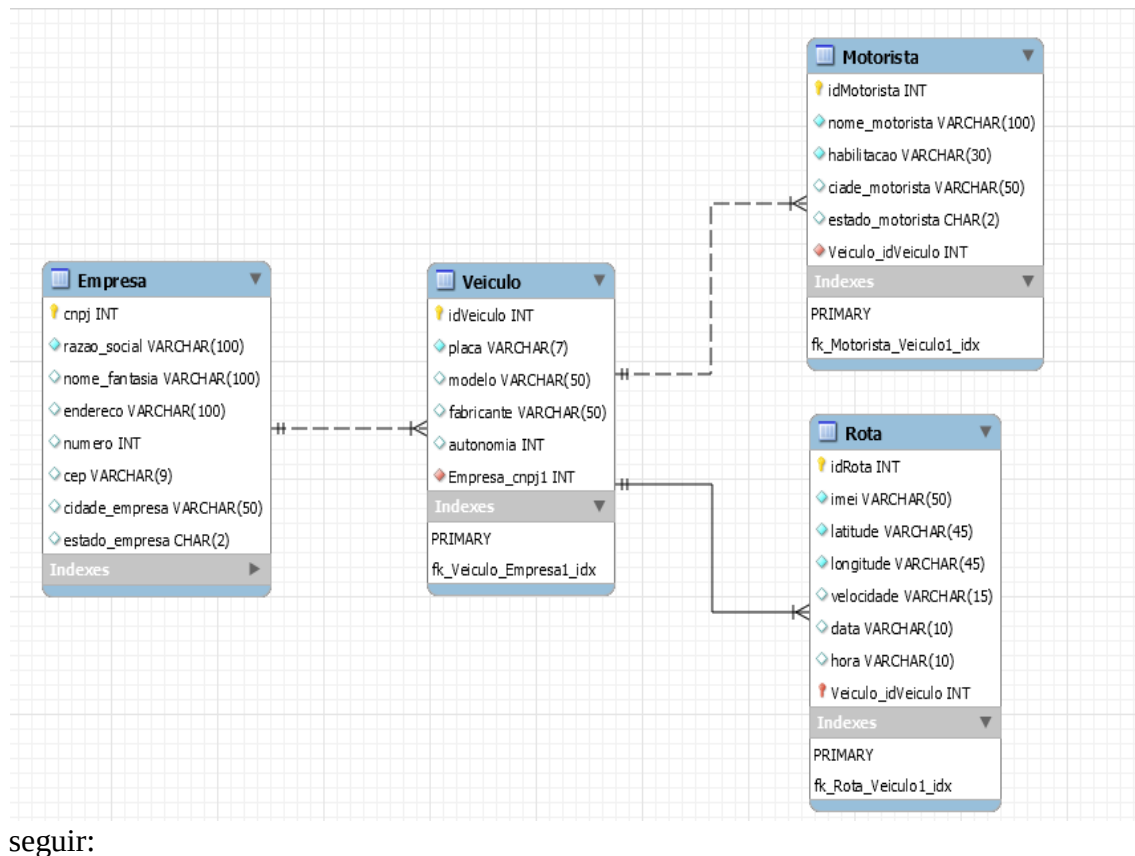
Como metodologia, foi desenvolvido um software para coleta e manipulação dos dados enviados por aparelho de rastreamento previamente instalado em veículo com a intenção de monitorar o deslocamento do mesmo, gerando dados de cronograma de rota e posição atual do mesmo em relação ao planejado.

Para a manipulação e processamento dos dados, o projeto será desenvolvido em linguagem de programação PHP (descrito na documentação da linguagem como acrônimo recursivo para PHP: Hypertext Preprocessor).

Os dados serão recebidos por URL, divididos e captados pelo sistema em formato GET para armazenamento e conferência dos dados, os quais antes de serem inseridos no banco de dados serão validados comparando a posição atual do veículo com a última posição registrada no banco, evitando assim o armazenamento de dados duplicados.

Ainda com relação à duplicação dos dados, o mesmo fará a verificação da velocidade do veículo para que não haja armazenamento de informação quando o veículo estiver estacionado, visto que mesmo com o veículo parado as informações enviadas pelo aparelho poderão sofrer variações, fato ocorrido durante a fase de testes do aparelho.

Para permanência dos dados recebidos pelo sistema será utilizado Banco de Dados Mysql, seguindo a tabela de relacionamento conforme o diagrama mostrado a



seguir:

Figura 3 – Abstração das conexões do Arduino Nano e Shields.

Fonte: Próprio autor (2018)

A visualização dos dados por parte do usuário através da view utilizando HTML5 com formatação dada por CSS3 e bootstrap que também ficará a cargo da responsiva do projeto, tendo em vista os diferentes equipamentos que os usuários utilizarão para acessar o sistema.

O projeto conta com estrutura de arquivos em MVC (Model, View, Controller), que é um padrão de arquitetura de software, que faz a separação da aplicação em três camadas como segue: camada de interação com o usuário (view), camada de manipulação de dados (model) e camada de controle (controller).

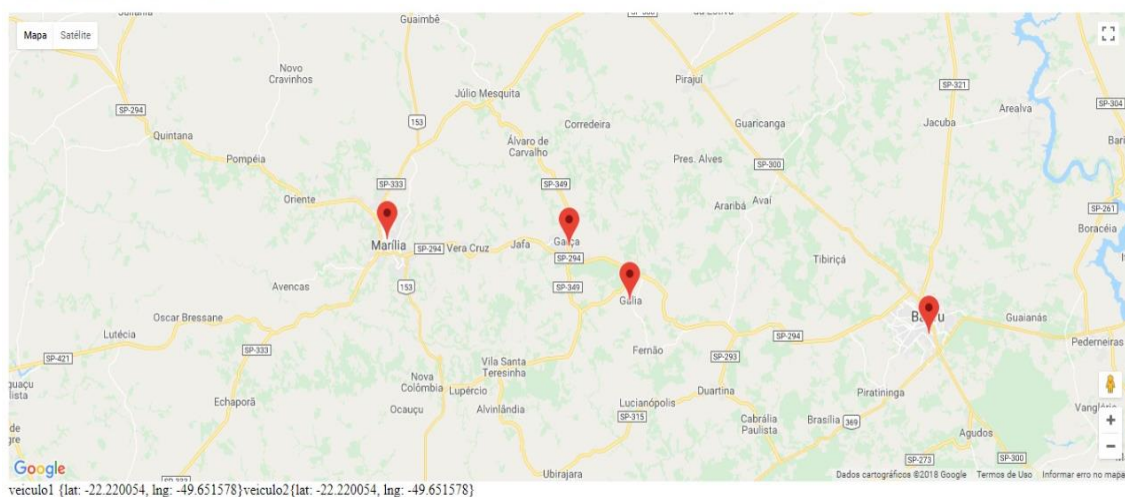
Para a criação da estrutura de pastas, o modelo do Framework Laravel foi utilizado como referência, porém em toda a programação não se fez uso do Framework,

sendo esta feita manualmente em editor de texto Sublime Text, em sua configuração original, ou seja, sem utilização de plugins.

Também foi utilizado o aplicativo “Composer” que faz o controle das dependências da aplicação, (segundo a documentação composer em composer.org) “O Composer é uma ferramenta para gerenciamento de dependências em PHP. Ele permite que você declare as bibliotecas das quais seu projeto depende e as gerenciara[...]”.

Para verificação da rota percorrida foi utilizado o googlemaps javascript API (Application Programming Interface ou, em português, Interface de Programação de Aplicativos), na qual podemos fazer o traçado da rota percorrida pelo veículo informando dados de localização geográfica (latitude e longitude).

Mapa de posição individual Rastro



4. ResultadosOs resultados com relação ao funcionamento do sistema mostraram-se satisfatórios com relação à marcação de posicionamento dos veículos na API, bem como a visualização dos dados indicadores.

O mesmo vale para os formulários de cadastro de empresa, formulário de cadastro de veículo, formulário de cadastro de motorista e formulário de captação dos dados recebidos pelo hardware de rastreamento inserido no veículo.

Foi desenvolvido um sistema de rastreamento que executa as ações mencionadas no desenvolvimento, o qual informa ao usuário a rota percorrida pelo veículo tendo ainda a opção, em caso de haver mais de um veículo cadastrado no sistema, de visualização individual da frota como é mostrado na figura 4:

Figura 4 – Abstração das conexões do Arduino Nano e Shields.

Fonte: Próprio autor (2018)

O sistema encontra-se em fase de aperfeiçoamento e testes em servidor local, o que obriga a inserção dos dados de forma manual, porém em procedimento de hospedagem em servidor adequado que possa suprir as necessidades pertinentes ao bom funcionamento bem como a recepção dos dados sem que haja bloqueio por repetição de requisições, como é o caso de servidores com segurança voltada para e-commerce.

5. Discussão

Apesar dos resultados obtidos, o sistema foi implementado em servidor local (localhost), onde os testes foram bem sucedidos com inserção de dados necessários ao seu funcionamento de forma manual.

Ainda assim, existe a necessidade de teste de comportamento de recebimento de dados com o sistema hospedado em um servidor web com domínio próprio registrado, sendo esta etapa ainda não concluída, porém em discussão de viabilidade, o que tende em ser positiva, visto que o sistema foi criado com a finalidade de estar disponível online para acesso de qualquer ponto através de navegadores web mais utilizados, tais como Google Chrome, Mozilla Firefox e Safari.

Entretanto, deve-se levar em consideração a necessidade de testes do sistema em uma empresa, para verificação de comportamento em uma situação real, ao qual pode sofrer com as diferentes variáveis existentes tais como queda de desempenho dependendo da localização do veículo e da qualidade do serviço de internet disponível e falhas na transmissão dos dados por parte do aparelho transmissor.

6. Conclusão

Tendo em vista que o sistema foi desenvolvido para auxiliar no processo logístico, deve-se considerar o mesmo como uma ferramenta potencial para novas e possíveis implementações no cenário mercadológico atual, com aprimoramento do tratamento dos dados recebidos e inserção de novos dados de retorno ao usuário.

Desta maneira, o sistema pode se mostrar mais completo e adaptável aos usuários finais quando colocado em prática adaptando-se ao modelo de negócio da empresa que faz uso do sistema, visto que cada uma delas, mesmo inserida em um seguimento igual ou equivalente pode tratar certos dados que são característicos e de uso próprio e, portanto relevantes e distintos.

O uso do sistema, no cenário atual pode trazer resultados relevantes e positivos com relação a movimentação de pessoas e produtos, pois faz uso da tecnologia GPS e da velocidade de comunicação empresa-veículo, a qual possibilita visualização dos dados de forma instantânea e confiável, facilitando a precisão do processo de acompanhamento do trajeto percorrido, sem a necessidade de contato com o condutor do veículo, como tradicionalmente é usado, através de ligações telefônicas.

Referências

AUGUSTO, Alan Platt; DA SILVA, Rogerio Nunes. Logística e Cadeia de Suprimentos. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração UFSC, 2007

Anuário CNT do Transporte. Disponível em: <
<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2017/>>. Acesso em: 30 Mai. 2018.

CARVALHO, José Meixa Crespo de (2002). Logística 3º ed. Lisboa: Edições Sílabo.

COELHO, Leandro C (2011). Artigo Indicadores de Desempenho Logístico (KPI).

COMPOSER. composer.org. Disponível em: <<https://getcomposer.org/doc/00-intro.md>>. Acesso em 01 jun. 2018.

MANUAL HTML5. W3schools. Disponível em: <https://www.w3schools.com/Html/html5_intro.asp>. Acesso em: 30 mai. 2018.

MANUAL PHP. PHP. Disponível em: <https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php>. Acesso em: 01 jun. 2018.

RELATÓRIO WEBSOPPERS 35^a ED. Ebit. Disponível em: <http://www.fecomercio.com.br/public/upload/editor/pdfs/webshoppers_35_edicao.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2018.

WAGNER, D. P. 1997. Report: Lexington Area Travel Data Collection Test: GPS for Personal Travel Surveys. OHIM, OTA, and FHWA. Washington, DC., Cd-Rom.