**SISTEMA DE MONITORAMENTO E RASTREAMENTO DE VEÍCULOS BASEADO NA INFERÊNCIA BAYESIANA DOS DADOS DE POSICIONAMENTO GLOBAL.**

***Leonardo Fernando de Sousa Ramos, Cayo Magno da Cruz Fontana, Alexandre Melo Moulin Breda, Laisa Cristina Juffo Campos, Renan da Paixão Moura.***

Instituição Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus de Alegre, Rod Br 482, Km 47, s/n - Rive, Alegre, 29520-000, Espírito Santo, Brasil, leobft13@hotmail.com, alexandremelomoulinbreda@gmail.com‎‎‎, rpmoura7@gmail.com, laisacampos01@gmail.com, cayo.fontana@ifes.edu.br.

**Resumo –** Este trabalho apresenta um modelo sistêmico de aproximação e ajuste probabilístico para a inferência de veículos em movimento, no tocante ao tempo de espera desses, por parte dos usuários de transportes coletivos. Dado o alto índice de utilizadores desses transportes, somado pelo grande período de espera dos mesmos em seus respectivos pontos de parada, fez-se necessária a criação de uma proposta computacional que visasse a redução do tempo em que os usuários desses coletivos acabam desperdiçando em seu intenso cotidiano. A metodologia aplicada considera o uso do sistema de posicionamento global (GPS), e de modelos matemáticos, que tem o objetivo de realizar a estimativa e dedução do tempo de chegada dos transportes coletivos em cada um de seus respectivos pontos de parada.

**Palavras-chave:** rastreamento de veículos, sistema de posicionamento global, serviços web, aplicativos móveis, inferência bayesiana.

**Área do Conhecimento:** Ciências Exatas e da Terra – Ciência da Computação

**Introdução**

É sabido que, no Brasil, a quantidade de usuários de transportes coletivos é naturalmente grande e, inclusive, vem aumentando a uma taxa de 1,5 milhões a cada ano e que a população brasileira cresceu 70,56% no período de 1990 a 2016 [IBGE, 2017]. A quantidade de pessoas que utilizam o transporte coletivo no Brasil, exercendo o seu direito de ir e vir, segue a razão de um para quatro cidadãos. E esse número não para de crescer dados fatores sociais e ambientais como conscientização de congestionamento das malhas viárias, alto gasto com combustíveis, preservação da qualidade do ar e da camada de ozônio, dentre outros.

Entretanto, na grande maioria dos centros urbanos há uma oferta razoável de transportes coletivos, sejam públicos e/ou privados. Essa realidade não está nivelada em localidades interioranas: nas regiões sul e sudoeste do Espírito Santo, por exemplo, uma única organização (privada) fornece, de forma majoritária, serviços de atendimentos de transporte coletivo para aquela população. Essa região contempla um número grande de municípios e possui aproximadamente 600 mil habitantes que cotidianamente trafegam entre estes municípios. Acrescido a essa razoável demanda por esta população local, o itinerário demanda de intervalos extensos, sendo uma média de uma hora de discrepância de uma saída para a outra da rodoviária, sendo que o menor tempo de espera é trinta minutos e o maior 1,5 horas na linha Cachoeiro de Itapemirim – Alegre, por exemplo, nos dias de semana, sendo que esse número reduz ainda mais nos finais de semana [alegre, 2017].

No presente momento, o Brasil passa por uma crise financeira, o que acarreta em um alto índice de desemprego [G1,2017], Logo, a população tende a procurar emprego em cidades próximas. Muitos destes trabalhadores precisam do transporte público para se locomover e com uma latência alta no itinerário os obriga, em alguns casos, que se desloque com mais antecedência que o necessário para chegar ao seu destino.

Tendo em vista fatores desta magnitude, é necessário se encontrar soluções plausíveis para criar um transporte de qualidade e que atenda com eficácia as necessidades da massa brasileira. Pensando desta forma, o presente artigo, visa apresentar uma solução para trazer essa produtividade satisfatória a este público.

**Metodologia**

Este trabalho está sendo desenvolvido com o objetivo de ser uma ferramenta colaborativa. Incluindo a tecnologia neste ambiente na sociedade atual como um facilitador, visando diminuir o tempo de espera por um transporte. Sendo composto por três módulos em colaboração. Captura dos dados de localização, serviços disponíveis para a web e aplicação móvel, respectivamente.

Captura dos dados de localização.

Este módulo tem por objetivo a captura dos dados de localização global, que fará a identificação de toda a rota do veículo, e o momento em que esse dado foi capturado. Para tal este projeto será contemplado com um dispositivo de hardware (equipamento físico) que fará a captura dos dados através do sistema de localização global (GPS) para então armazenar todas estas informações, que serão obtidas por este dispositivo, em um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD).

O dispositivo utilizado é o microchip Ublox NEO 6M que possui uma antena que recebe informações de posicionamento global através do protocolo aberto da marinha americana NMEA [UBLOX, 2011]. Este protocolo fornece, dentre outras, uma mensagem GPRMC que concede o mínimo de dados recomendados [NMEA, 2017], logo fornece informações de latitude, longitude, velocidade, data e hora [Al-Hindawi, 2012], a cada segundo. Para que seja possível o armazenamento desta informação, o módulo conta com o SoC (System on Chip) Raspberry, um chip que contém um sistema, além de conter componentes, tais como: micro processador, memórias e periféricos [Greaves, 2011].

O módulo apresentado será implantado em um veículo. A cada trinta segundos o dispositivo armazenará as informações fornecidas pelo GPS através do protocolo GPRMC no banco de dados. Através destes dados, estimasse que será possível se obter informações tais como: Localização e horário do automóvel em determinado ponto geográfico.

Este modelo foi elaborado usando o editor de texto MS-Word. Para a preparação do artigo devem ser rigorosamente respeitados os padrões estabelecidos nos próximos parágrafos.

*Tamanho do Papel:* Antes de redigir o texto, assegure-se que a página está configurada para papel A4 (210 x 297 mm), no modo retrato. Na impressão de cópias para fins de verificação, correção, etc, certifique-se que a impressora está configurada para esse tipo de papel.

*Extensão do Artigo:* O tamanho máximo dos artigos é *de* ***seis páginas*. Artigos em Word com mais de seis páginas serão recusados.**

*Margens:* **Deve-se respeitar margens de** 3 cm na borda esquerda, 4 cm na borda superior, 2 cm na borda direita e inferior e de 2 cm.

*Formato da Página:* Formate o texto do corpo do artigo **em apenas uma coluna**. Todo o texto deve ser justificado à direita e à esquerda.

*Fontes:* Use fonte Arial e espaçamento simples entre linhas.

O resumo das fontes e estilos que devem ser adotados é apresentado na Tabela 1.

*Título e Autoria:* Esta seção do artigo deve ser redigida com o texto justificado, em uma única coluna compreendendo toda a largura do papel, porém respeitando as margens laterais. O título não deve exceder duas linhas (12 pontos, negrito, letras maiúsculas). Evite abreviações não usuais. As demais informações, compreendendo lista de autores, respectivas afiliações e *e-mail* do primeiro autor devem ser redigidos conforme o modelo. O título, autores e endereços/afiliações, devem ser separados entre si por uma linha (10 pontos).

Tabela 1- Tamanho e estilo das fontes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Item** | **Tamanho** | **Estilo** |
| Título | 12 | Negrito, maiúsculas |
| Nomes | 12 | Negrito, itálico |
| Endereços, afiliação e e-mail dos autores | 10 | Normal |
| Cabeçalhos das seções | 10 | Negrito |
| Resumo | 10 | Normal |
| Corpo do texto | 10 | Normal |

Fonte: o autor.

*Resumo:* Deve ser conciso e resumir todo o artigo. Não use recuo de parágrafo antes da palavra Resumo e escreva todo o texto em um só parágrafo.

*Estilo:* Use seções separadas para Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional) e Referências. Não una resultados e discussão em uma só seção, a qual deve, por exemplo, comparar resultados obtidos com aqueles de outros autores da literatura. Os títulos das seções (justificados à esquerda) devem ser apresentados em negrito (10 pontos), com uma linha em branco antes e depois de cada título (10 pontos). Use apenas tais títulos como cabeçalhos, evitando cabeçalhos de segunda ordem. Para enfatizar o início de subseções, inicie um novo parágrafo, redigindo adequadamente a sua primeira sentença, que deve endereçar o novo assunto.

*Corpo do texto:* Use fonte Arial (10 pontos, normal) ao longo do artigo. Utilize itálico para palavras em outros idiomas ou, se indispensável, para enfatizar denominações ou expressões. Inicie cada novo parágrafo com uma margem esquerda (recuo) de 0,5 cm, e não deixe linhas em branco entre parágrafos.

*Tabelas e Figuras:* Inclua figuras e tabelas tão perto quanto possível de onde foram citadas, e após a sua primeira citação no texto. Numere figuras e tabelas consecutivamente, usando algarismos arábicos (Tabela 1, Tabela 2,.., Figura 1, Figura 2,...), e coloque um título ou legenda em cada tabela ou figura, respectivamente, utilizando, nesse caso, fonte Arial. Os títulos devem ser colocados acima das tabelas (10 pontos, normal) e as fontes abaixo das figuras (9 pontos, normal). Lembre-se da diferença entre tabelas e figuras: tabelas devem conter somente caracteres alfanuméricos e nenhum elemento gráfico. Não use fontes com menos de 8 pontos. Fotografias digitais ou esquemas e diagramas podem fazer parte de figuras, mas devem apresentar alta definição (300 pontos por polegada). No texto, referencie figuras e tabelas com a primeira letra maiúscula. A Tabela 1 deve ser usada como modelo a ser adotado: linhas horizontais devem ser usadas apenas para delimitar a tabela e separar os títulos das colunas dos respectivos dados. Evite o uso de linhas verticais. A Figura 1 contém um exemplo de figura e mostra o logotipo da Universidade do Vale do Paraíba (Univap).

Figura 1- Logotipo da Univap.



Fonte: Univap (2012).

*Agradecimentos:* Quaisquer agradecimentos a pessoas ou órgãos financiadores devem ser colocados nessa seção, antes das referências.

*Referências:* As referências devem ser citadas no texto dentro de parênteses letras maiúsculas e fora do parênteses minúsculas (seguindo a NBR6023 / 2002). Liste as referências em ordem alfabética e alinhadas à esquerda, na última seção do artigo, a qual deve ser intitulada Referências, como apresentado neste modelo.

Exemplos: A velocidade de condução nervosa pode variar em função da mudança de temperatura (CHERNIACK et al., 2004). Segundo Bahrami et al. (2004) a temperatura promove mudanças na latência ou na neurotransmissão (SAMIGULLIN; CLOUEN, 2003).

<http://www1.univap.br/marketing/publico/universidade/NormalizacaoTrabalhosAcademicos.pdf>

**Resultados**

Observe o acabamento final. Não termine uma **página** com o título de uma seção. Não inicie uma página com uma linha incompleta. Não sublinhe nenhuma parte do texto.

Antes de submeter o artigo pela página do XXI INIC / XVIIEPG / VII INID, imprima, de preferência, em formato PDF, uma prova do seu artigo em impressora a laser ou a jato de tinta e verifique a qualidade da versão impressa.

**Discussão**

Siga as instruções da página do congresso para a submissão de artigos.

**Conclusão**

Submeta seu artigo respeitando a data limite para tal, que será rigorosamente respeitada.

A próxima seção ilustra o formato a ser seguido para referências de livros, teses e obras completas; capítulos de livros; periódicos; anais de congressos e publicações eletrônicas.

**Referências**

Greave,, David J. System on Chip Design and Modelling. Parte II, University of Cambridg Computer Laboratory Lecture Notes, 2011.

Al-Hindawi, Assad. Experimentally Evaluation of GPS/GSM Based System Design. Journal of Electronic Systems. Xx jun.2012. Disponivel em:http://dline.info/jes/fulltext/v2n2/4.pdf. Acesso em 19 ago. 2017.

IBGE, Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o periodo de 1980-2050. Disponível em <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=0&vcodigo=POP300&t=revisao-2008-projecao-populacao-brasil >. Acesso em 18 ago. 2017.

## NMEA, NMEA data, Disponível em <http://www.gpsinformation.org/dale/nmea.htm>. Acesso em 19 ago. 2017.

Prefeitura de alegre, Horários de ônibus. Disponível em < http://alegre.es.gov.br/site/index. Php/a-cidade/localizacao-e-acesso/horarios-de-onibus>. Acesso em 19 ago. 2017.

G1, Desemprego ainda deve subir mais em 2017, antes de começar a cair. Disponível em <http://g1.globo.com/ economia/noticia/desemprego-ainda-deve-subir-mais-em-2017-antes-de-comecar-a-cair.ghtml>. Acesso em 19 ago. 2017.

ACCIOLY, F. Publicações eletrônicas [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por mfmendes@uff.br em 24 abr. 2000.

CHEN, H.U; WU, L. Introduction and expiration effects of derivative equity warrants in Hong Kong, Inter.Ver.Fin.Anal. v.10,n.1, 2001. Disponível em : <http://www.elsevier.nl:80/homepage/sae/econbase/finana/menu.sht>. Acesso em: 24 abr.2001.

FISCHER, G.A. Drug resistence in clinical oncology and hematology introduction. **Hematol. Oncol. Clin. North Am.** V.9, n.2, p.11-14, 1995.

HOLTZMAN D.M. Washington University’s Department of Neurology. Disponível em: <http://www.neuro.wustl.edu/neuromuscular/pics/diagrams/nmj.gif>. Acesso em 26 dez. 2001.

RUIZ-SILVA, C. Efeito da corrente elétrica de baixa intensidade em feridas cutâneas de ratos. 2006. 121f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

WATSON, T. Estimulação Elétrica para a cicatrização de feridas. In: KITCHEN, S.; BAZIN, S. **Eletroterapia de Clayton.** 10. ed. São Paulo: Ed. Manole, 1998.