

ARTIGO ORIGINAL

LIMA, João Maria Oliveira ^[1], LUZ, Edjan De Jesus ^[2], MELO, Gabriel De Lara ^[3], SOUZA, Israel Luiz De ^[4], LIBANIO, Robson ^[5], FERRREIRA, Rogerio Soares ^[6], OLIVEIRA JUNIOR, Reinaldo Götz de ^[7]

LIMA, João Maria Oliveira. Et al. Sistema Sivive – Sistema de Vídeo Veicular. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 03, Vol. 03, pp. 05-39. Março de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-da-computacao/sistema-sivive>

Contents

- RESUMO
- 1. INTRODUÇÃO
- 2. DESENVOLVIMENTO
 - 2.1 PROBLEMA E OBJETIVOS
 - 2.1.1 PROBLEMA
 - 2.1.2 OBJETIVOS
 - 2.1.2.1 OBJETIVOS GERAIS
 - 2.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS
 - 2.2 JUSTIFICATIVA
 - 2.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA
 - 2.3.1 SISTEMAS PERVASIVOS
 - 2.3.2 SISTEMAS DOMÉSTICOS
 - 2.3.3 SISTEMA DE SAÚDE DISTRIBUÍDO
 - 2.3.4 REDE DE SENSORES
 - 2.3.5 SISTEMA EMBARCADO
 - 2.3.6 SISTEMAS DISTRIBUÍDOS
 - 2.3.7 CÂMERAS VEICULARES
 - 2.3.8 MULTIMÍDIA
 - 2.3.9 EVOLUÇÃO DA COMUNICAÇÃO ENTRE HOMEM E MÁQUINA
 - 2.4 APLICAÇÃO DAS DISCIPLINAS ESTUDADAS NO PROJETO INTEGRADOR

- 2.5 METODOLOGIA
 - 2.5.1 METODOLOGIA DO DESIGN THINKING
 - 2.5.1.1 DESEJABILIDADE
 - 2.5.1.2 PRATICIDADE
 - 2.5.1.3 VIABILIDADE
 - 2.5.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E PROJETOS
 - 2.5.3 ATIVIDADES TRABALHADAS
- 3. RESULTADOS
 - 3.1 LEVANTAMENTO DOS RESULTADOS
 - 3.1.1 IDADE
 - 3.1.2 SEXO
 - 3.2 TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS
 - 3.2.1 PERGUNTA 1: VOCÊ JÁ SE ENVOLVEU EM UM ACIDENTE DE TRÂNSITO?
 - 3.2.2 PERGUNTA 2: VOCÊ SE CONSIDERA UM BOM MOTORISTA?
 - 3.2.3 PERGUNTA 3: VOCÊ USARIA UMA CÂMERA DE VÍDEO EM SEU CARRO?
 - 3.2.4 PERGUNTA 4: VOCÊ ACHA IMPORTANTE TER REGISTRADO E GRAVADO EM VÍDEO TODO O TRECHO DE DESLOCAMENTO QUE VOCÊ FAZ PARA QUALQUER EVENTO (SERVIÇO, ESCOLA, ETC...)?
 - 3.2.5 PERGUNTA 5: VOCÊ USARIA UM APP PARA ACOMPANHAR O VEÍCULO EM TEMPO REAL?
 - 3.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS
 - 3.4 PROTÓTIPO INICIAL
 - 3.5 PROTÓTIPO FINAL
 - 3.5.1 TELAS DO PROTÓTIPO FINAL
- 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIAS

RESUMO

Um dos grandes problemas das pessoas condutoras de veículos nas cidades é estar envolvido em algum sinistro de trânsito. O objetivo ideal no trânsito é trafegar de forma tranquila, chegar ao destino de forma segura e sem imprevistos. Entretanto, nem todos estão conscientes desta realidade e abusam de sua confiança ao dirigir, sofrendo e gerando acidentes e correndo riscos. Em caso de sinistro, comumente acionamos o seguro e a tramitação do processo tem o andamento necessário à apuração dos fatos. Assim, o uso de

um Sistema de Vídeo Veicular composto por câmera veicular frontal com registro e captura de imagens e som em tempo real pode contribuir na eventual elucidação dos fatos e consequente redução de acidentes de trânsito, de tal sorte a auxiliar uma melhor condução do veículo, visto que todo o deslocamento do veículo está sendo gravado e armazenado em mídia própria. Com o advento da *Internet das Coisas (IoT)*, o monitoramento e as informações do eventual sinistro poderão dar-se de forma remota, com acesso às imagens e sons e promovendo maior detalhamento do ocorrido de forma objetiva e concisa.

Palavra-chave: Câmera veicular, *internet* das coisas, trânsito, sinistro.

1. INTRODUÇÃO

A *internet das coisas* do termo inglês *IoT (Internet of Things)* surgiu devido ao crescimento e popularização de sistemas embarcados e de comunicação. Esses sistemas presentes em aparelhos utilizados no nosso dia a dia, como TV's, micro-ondas, cafeteiras, aspiradores de pó inteligentes, fogões com sensores e demais foram sendo cada vez mais aprimorados, tornando-se objetos inteligentes e permitindo a eles realizar processos diferenciados, obter informações ambientais e interagir com o ambiente externo. Esses aparelhos são capazes de se conectar entre si e com outros sistemas virtuais ou até físicos podendo ser controlados à distância pela *internet*.

E pelo fato de estarem interagindo através da *internet* acabam surgindo uma série de aplicações que podem trazer inúmeros benefícios para certos tipos de serviços e operações disponíveis

A *Internet das Coisas* é o tipo de tecnologia que vem tendo um rápido crescimento na atualidade, sendo utilizado até em escalas governamentais, como por exemplo, nas cidades inteligentes; e, nesse sentido, através das tecnologias de sensoriamento e comunicação acabam, por trazer, enormes benefícios para os cidadãos.

A *internet das coisas* acaba por ser uma extensão da *internet* já conhecida, proporcionando aos objetos de uso do dia a dia, a possibilidade de se conectarem à *Internet*, sendo possível controlar esses objetos remotamente e oferecendo-se como provedores de serviços; e com isso, uma oportunidade muito grande para o mercado de oportunidades e até no âmbito

acadêmico.

A *IoT* já alterou o conceito de rede de computadores. Segundo Tanenbaum (2002), “Rede de Computadores é um conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia”.

Não são só computadores que estão conectados à rede mundial, mas também diversos outros tipos de equipamentos tais como TVs, Laptops, smartphones, automóveis, vídeo games, e, cada dia, um item entra para a lista. Para Forbes (2014), “observamos uma crescente e boa previsão nesse campo onde fontes indicam 40 bilhões de dispositivos estarão conectados em 2020”. Objetos que serão possíveis de serem controlados viabilizando troca de informações uns com os outros, acessar serviços da rede e interagir com pessoas.

As oportunidades são enormes como, por exemplo: saúde (Healthcare), cidades inteligentes (*Smart Cities*), casas inteligentes (*Smart Home*); e a preocupação com esse crescimento também surge como regulamentação, padronização e segurança. Nesse sentido um dos itens ideais para o sucesso da *IoT* está inserido justamente na padronização dessas tecnologias.

Isto permitirá que esses dispositivos conectados à *Internet* possam crescer de forma mais homogênea, fazendo da *IoT* uma realidade. Também é essencial frisar que nos últimos meses e nos próximos anos serão vivenciados os principais momentos da *IoT*, no que tange as definições.

Paralelamente, em relação aos acidentes de trânsito no Brasil, temos os seguintes dados de acordo com a Organização Pan Americana de Saúde – OPAS Brasil (atualizada em fevereiro de 2019), a saber:

- Cerca de 1,35 milhão de pessoas morrem a cada ano em decorrência de acidentes no trânsito;
- A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável fixou uma meta ambiciosa quanto à segurança no trânsito, que consiste em reduzir pela metade, até 2020, o número de mortos e feridos por acidentes de trânsito em todo o mundo;
- Os acidentes de trânsito custam à maioria dos países 3% de seu produto interno bruto (PIB);
- Mais da metade de todas as mortes no trânsito ocorre entre usuários vulneráveis das vias: pedestres, ciclistas e motociclistas;
- 93% das mortes no trânsito ocorrem em países de baixa e média renda, embora estes concentrem aproximadamente 60% dos veículos do mundo;
- As lesões ocorridas no trânsito são a principal causa de morte entre crianças e jovens de 5 a 29 anos.

A cada ano, a vida de aproximadamente 1,35 milhão de pessoas é interrompida devido a um acidente de trânsito. Entre 20 e 50 milhões de pessoas sofrem lesões não fatais, muitas delas resultando em incapacidade.

Neste cenário, o enfoque de sistemas seguros (*Safe System*) advoga por transportes seguros para todos os usuários das vias. Essa abordagem considera a vulnerabilidade das pessoas às lesões graves no trânsito e reconhece que o sistema deveria ser projetado para acomodar erros humanos.

Os pilares desse enfoque são as vias e corredores seguros, a velocidade segura, os veículos seguros e os usuários das vias seguros – os quais devem ser abordados para eliminar lesões fatais e reduzir lesões graves no trânsito e, de forma auxiliar, introduzir a utilização de uma ferramenta denominada Sistema SIVIVE – Sistema de Vídeo Veicular, que pode participar efetivamente para a redução de acidentes de trânsito.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 PROBLEMA E OBJETIVOS

2.1.1 PROBLEMA

O alto índice de acidentes de trânsito, de suas infrações, de erros de conduta e até mesmo a fuga do local do acidente assusta a todos e traz sérios prejuízos aos condutores e pedestres em eventual sinistro. Neste cenário, a procura de uma ferramenta que proporcione uma solução de segurança, de tal sorte a registrar, pontualmente, uma ocorrência; faz-se necessário, como, por exemplo, a utilização de uma câmera veicular.

2.1.2 OBJETIVOS

2.1.2.1 OBJETIVOS GERAIS

O objetivo desse projeto é proporcionar aos cidadãos/condutores uma oportunidade de registrar, armazenar e recuperar imagens e vídeo do ambiente externo do veículo (fluxo do trânsito), particularmente na parte frontal em que se escancear-se-á a pista de rolamento.

2.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Disponibilizar uma ferramenta que fomente, armazene e recupere vídeos e imagens, bem como o áudio interno do veículo em relação ao fluxo do trânsito corrente, proporcionando uma sensação de segurança ao condutor, haja vista os registros armazenados em tempo real.

2.2 JUSTIFICATIVA

É cada vez mais comum estarmos envolvidos em uma ocorrência de trânsito. O sistema de vídeo inibe a prática de infrações de trânsito e erros de conduta, proporcionando uma redução de acidentes, uma vez que há o monitoramento daquele veículo em tempo real.

O uso de câmeras de vigilância aumenta a sensação de segurança dos passageiros e, decerto, proporcionando a redução de acidentes, notadamente em relação ao próprio

condutor do veículo.

O Sistema SIVIVE serve de ferramenta comprobatória/auxiliar no levantamento de sinistro pelas empresas seguradoras e para a polícia em caso de investigação criminal.

2.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Há inúmeros desafios a serem superados para que seja possível a ampla disseminação da *IoT*, com relação ao desenvolvimento de aplicações e quanto a sua heterogeneidade decorrente da diversidade de tecnologias de hardware e software que envolvem esse ambiente. Segundo Teixeira *et al* (2011), “a heterogeneidade dos ambientes de *IoT*, para permitir a interoperabilidade e sua integração a diversos componentes que fazem parte desses ambientes temos as plataformas de middleware surgindo como soluções promissoras”.

Nesse sentido uma plataforma de middleware poderá contribuir facilitando a construção de aplicações para *IoT*. que tem chamado a atenção da comunidade acadêmica e da indústria.

No campo de oportunidades surge como principal área que pode ser beneficiada pela *IoT* a de gestão da cadeia de a *IoT*, pois ao inserirmos sensores a objetos, eles se tornam inteligentes, capturando e armazenando informações de contexto que possam auxiliar nas adaptações e tomadas de decisões em tempo real, além de permitirem a execução de processos de negócio.

2.3.1 SISTEMAS PERVASIVOS

Neste cenário de tecnologia, destacam-se os Sistemas Pervasivos que se caracterizam por serem um sistema que possíveis instabilidades são esperadas que ocorram.

Dispositivos móveis e embarcados são a base da computação pervasiva que apresenta como característica na maioria dos equipamentos serem equipamentos pequenos, energizados por bateria, comunicam-se por ondas eletromagnéticas e com mobilidade. A computação ubíqua é um termo usado para sistemas que têm a capacidade de um dispositivo computacional e os

serviços associados funcionarem mesmo sendo móveis.

Tudo isso é possível devido a um sistema de distribuição de dados por datacenters definidos por hardware ou por software que identificam a mobilidade do equipamento e precisa transferir dados pelo menor caminho possível. Esse sistema distribuído não garante dados em todos os locais. Por ser um sistema inerentemente distribuído exige alguns detalhes citados abaixo:

- Deve ser configuração para estar a todo momento em modo automático e descobrir o melhor ambiente de comunicação;
- Encaixar-se no ambiente de comunicação de dados de onde estiver;
- Deve aceitar o compartilhamento de dados como comportamento padrão
- Deve diagnosticar que a rede não está mais presente devido o usuário está se deslocando, é preciso conectar-se a outra rede ou tomar providências adequadas.
- incentivar redes *ad-hoc*

AD-HOC é um tipo de rede que não possui um nó ou terminal especial geralmente designado com ponto de acesso, para o qual todas as comunicações convergem e que as encaminha para os respectivos destinos. Assim, uma rede de computadores *ad hoc* é aquela na qual todos os terminais funcionam como roteadores encaminhando de forma comunitária as comunicações advindas dos terminais vizinhos. Compartilhamento é um padrão necessário para o funcionamento desta rede.

Os dispositivos que se comunicam para trocar informações, devem possuir meios para ler, armazenar, gerenciar e compartilhar informações por conectividade intermitente e dinamicidade de dispositivos conectados pois o espaço de informações muda o tempo todo devido o deslocamento.

Outra importante característica do sistema pervasivo é de garantir sua transação ocorra por inteiro, para isso ele tem que ter as características *ACID*:

- Atomicidade: transação tem que ocorrer por completo
- Consistente: o status do sistema tem que ser o mesmo antes e depois
- Isolado: sua transação ocorre sozinha sem paralelismo
- Durável: uma vez concluído a transação os dados serão permanentes

Campos que sistemas pervasivos crescerão muito nos próximos anos:

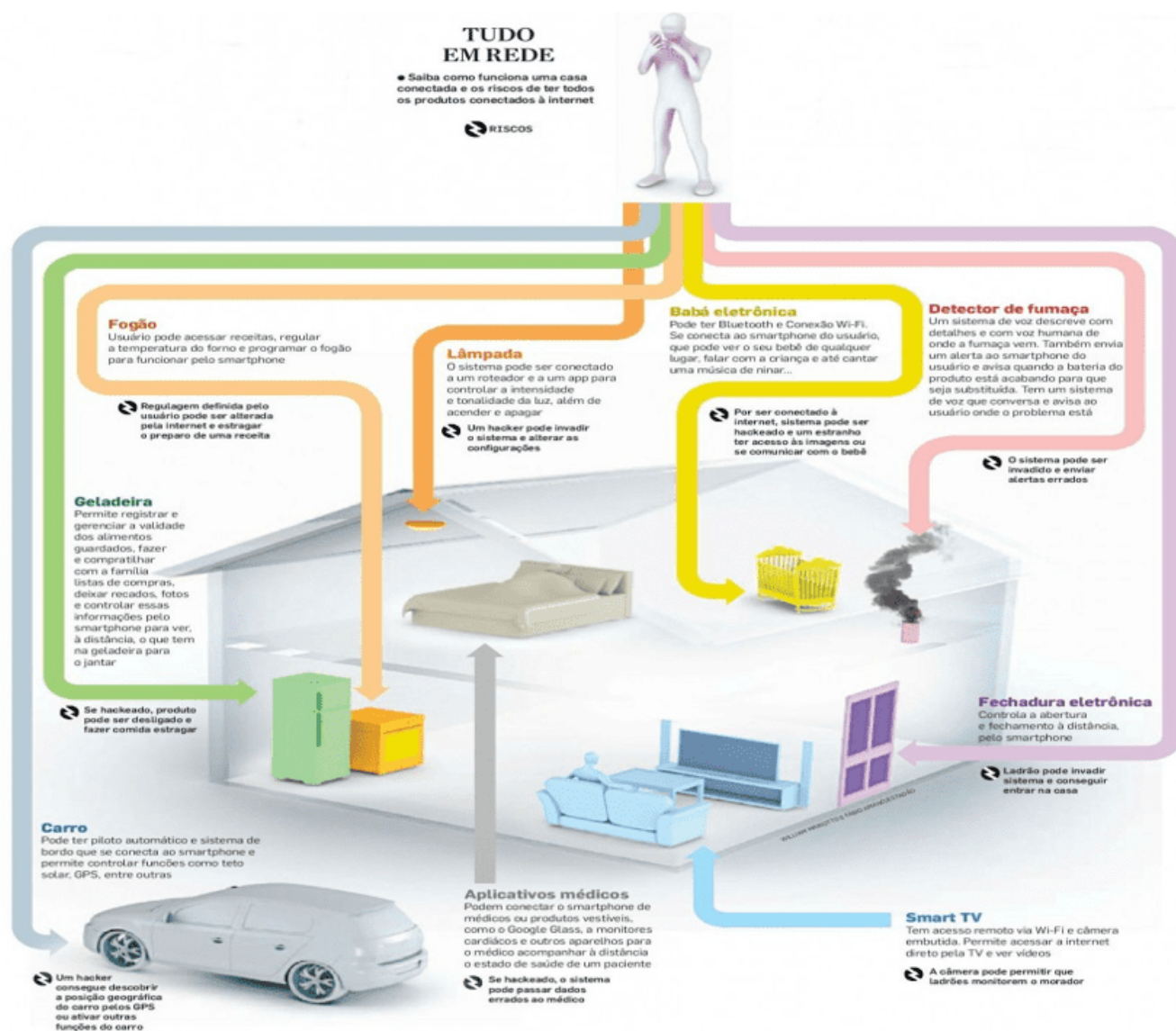
2.3.2 SISTEMAS DOMÉSTICOS

Computadores pessoais, televisão, backup, celulares, geladeira, câmeras de vigilância, relógios, iluminação, entre outros necessitam de autoconfiguração e autogerência, pois devem assumir que usuários finais são capazes ou têm disposição para configurar e manter em funcionamento, além de corrigir falhas.

Um gerenciamento do espaço pessoal é muito importante, o que compartilhar?, com qual dispositivo?, sob que circunstâncias?, por quanto tempo?, etc., haverá uma máquina que gerência sistema doméstico ou não? Precisa de dispositivos que fornecem interface: *Universal Plug and Play* - os dispositivos obtêm números de IP automaticamente e se comunicam entre si.

Uma residência em “Tudo em Rede” (figura. 1):

Figura 1: Tudo em rede.



Fonte: <https://link.estadao.com.br/noticias/geral,produtos-conectados-sao-tendencia-para-2014,10000032379>

2.3.3 SISTEMA DE SAÚDE DISTRIBUÍDO

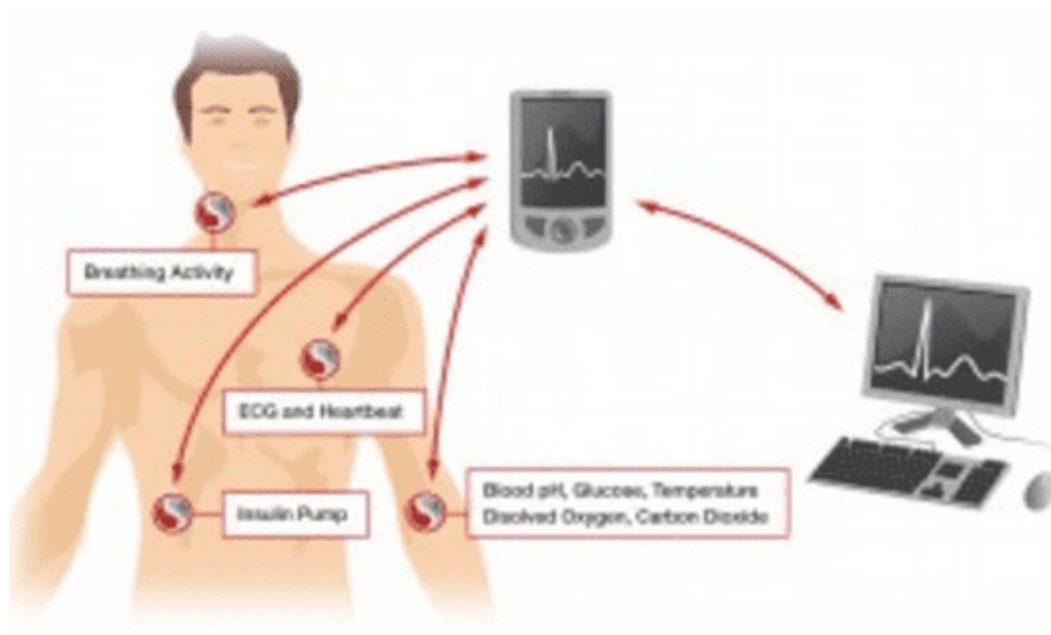
Um grande uso deste sistema é nos dispositivos de monitoramento de saúde, que tem por finalidade, gerenciar o comportamento da saúde da pessoa, possibilita dados e contato automático com o médico. O objetivo é evitar a hospitalização, através de vários sensores em uma rede de área corporal (*body-area network* - BAN) . Segundo Lorenzi (2009) “o

usuário interage com o sistema, personaliza suas tarefas, as quais são armazenadas vinculadas a esse usuário. Assim, cada médico tem um conjunto de tarefas vinculadas ao seu perfil”.

Neste cenário, a evolução tecnológica alavanca muitas mudanças na forma como se realizam as atividades profissionais dos profissionais da saúde.

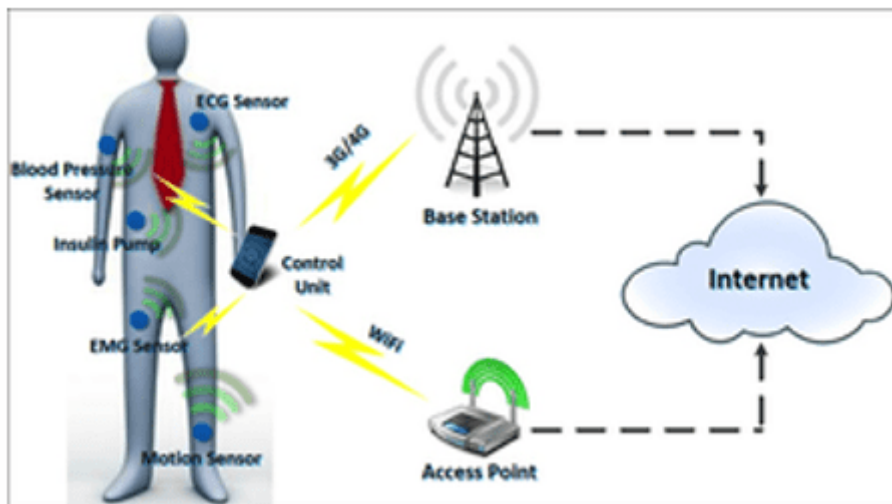
Quando se inicia o uso dessa ferramenta de monitoramento é disponibilizada uma interface com base nas tarefas programadas, como ilustram as figuras 2 e 3.

Figura 2: *Ban body área network*



Fonte: <https://www.elprocus.com/ban-body-area-network>

Figura 3: *Ban body área network 2*



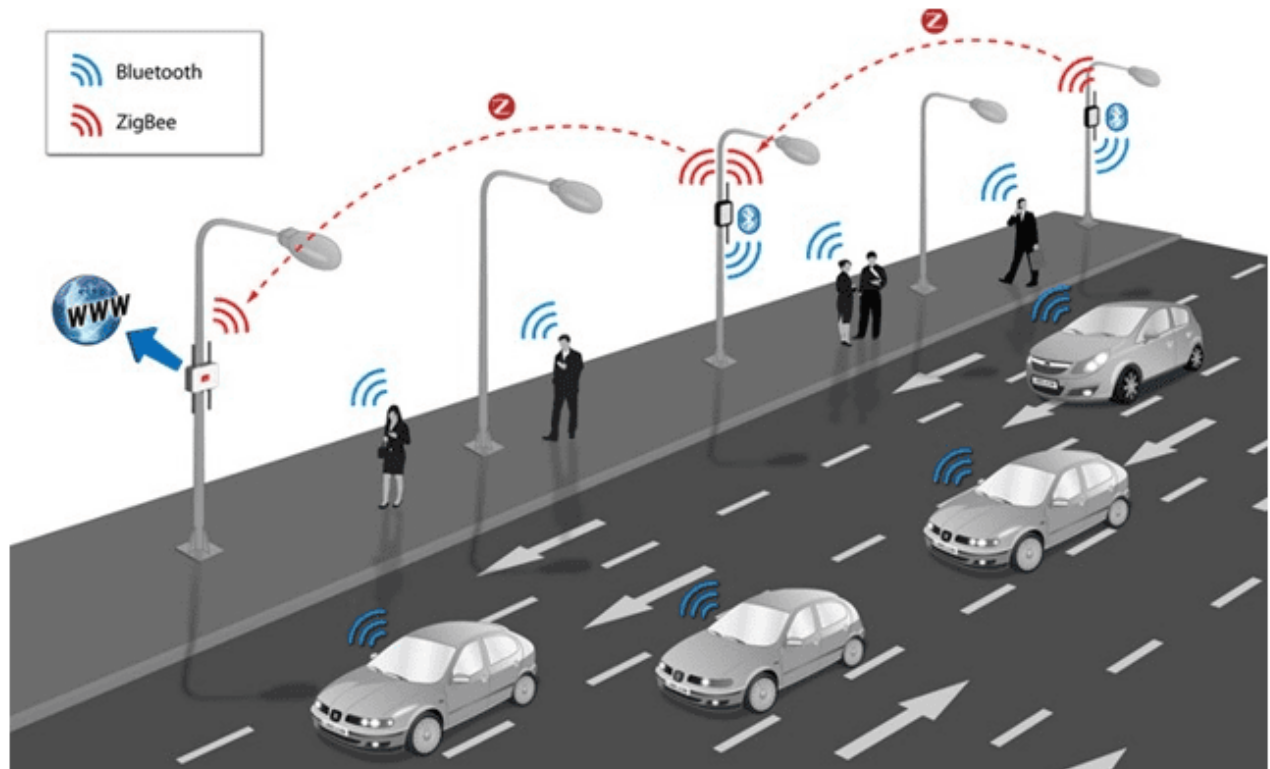
Fonte: <https://smartcitynetworks.wordpress.com/2014/11/28/body-area-network-ban/>

2.3.4 REDE DE Sensores

Rede de sensores sem fio (RSSF) é tipicamente uma subclasse das redes ad hoc. É uma rede de sensores cuja finalidade é monitorar algum fenômeno. Esta rede de sensores tem grande aplicação em locais de difícil acesso ou perigosos; a princípio desenvolvida para área militar, indústria e aviação. É estruturada em um processador, memória, bateria e rádio para comunicação.

Uma boa rede de sensores também é usada para processar informações, através de processamento embarcado e não apenas transmiti-las. Uma comunicação sem fio (figura 4) e nós alimentados por bateria com capacidade restrita de comunicação tem que ter uma boa eficiência, uma relação com bancos de dados distribuídos para definir qual tráfego e sentido os dados devem seguir diante de tantos sensores ao longo.

Figura 4: Rede de sensores sem fio



Fonte: <https://pplware.sapo.pt/tutoriais/networking/afinal-o-que-e-uma-rede-de-sensores-sem-fios-parte-i/>

2.3.5 SISTEMA EMBARCADO

Os sistemas embarcados são sempre destinados a uma dada aplicação. Nesse ponto devemos estar preparados e dispostos a sempre adquirir novos conhecimentos, em especial os relacionados com a área de aplicação do que estamos concebendo, aumentando as chances de sucesso.

Em geral, um sistema embarcado se baseia em microprocessador ou microcontrolador dedicado a realizar a dada função associada ao seu dispositivo ou equipamento, ao contrário de um o computador de propósito geral. Outra forma de implementar os dispositivos é com hardware programável (*Application Specific Integrated Circuits – ASICs*), visando constituir um sistema em um (ou) poucos componentes (*system-on-chip*). Os *ASICs* são circuitos integrados destinados a implementações dedicadas, e dessa forma, contribuem para soluções mais compactas e otimizadas, podendo-se chegar ao *system-on-a-chip (SoC)*.

O projeto de sistemas embarcados deve atender diversas restrições. Ele é otimizado para realizar uma tarefa específica, operando quando possível em tempo real, para reagir rapidamente a mudanças em seu ambiente, com o máximo de eficiência. Eles permitem pouca ou nenhuma alteração de suas funcionalidades após concluído. São exemplos de restrições:

- tamanho, peso, consumo e custo reduzidos;
- segurança e confiabilidade;
- baixo consumo de energia.

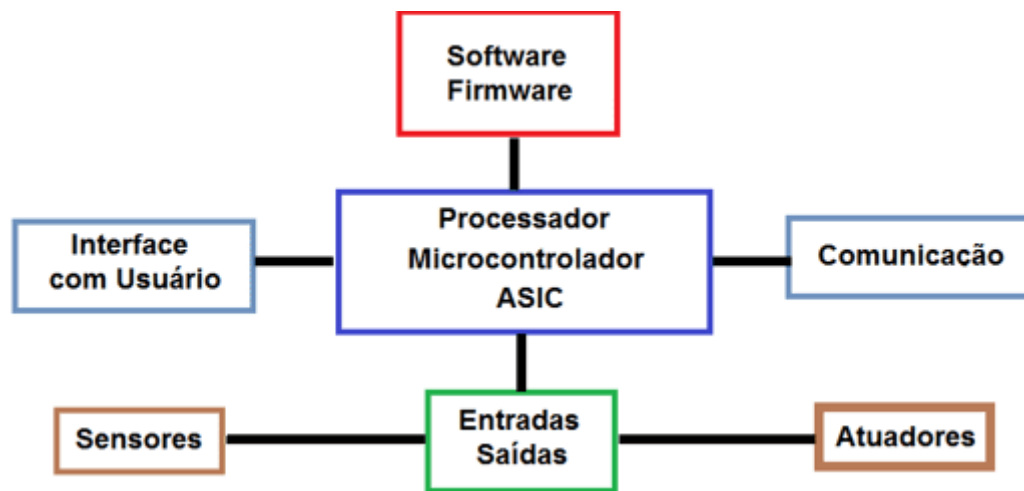
O software desenvolvido para sistemas embarcados costuma ser chamado de firmware e é armazenado em uma memória apenas de leitura (ROM, EPROM ou memória flash). Ele é desenvolvido dentro de limitações de memória e capacidade de processamento, o que limita interfaces com usuário sofisticadas.

Geralmente os recursos dessa interface costumam ser reduzidos e simples, limitando-se a alguns botões, *leds* e *displays* pequenos. As demais interfaces são específicas para as necessidades da aplicação. Por exemplo:

- sensores e atuadores;
- canais de comunicação com ou sem fio, como RS 232, I2C, USB, Bluetooth, *ZigBee* e TCP/IP.

O diagrama a seguir representa a arquitetura típica de um sistema embarcado (Figura 5).

Figura 5: Arquitetura típica de um sistema embarcado



Fonte: Cugnasca (2019)

Segundo Cugnasca (2019), “os sistemas embarcados são destinados a operar em veículos, equipamentos, máquinas e para operar continuamente. Dessa forma, devem ser robustos e adaptados a esses ambientes”. Nesse cenário, temos que erros comuns de “travamento” do computador são inadmissíveis nesses sistemas embarcados, pois gerariam erros fatais no sistema que o tornariam inviáveis na sua aplicação.

2.3.6 SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

O começo da computação, o sistema distribuído era centralizado e seu processamento era feito todo em mainframes e os terminais apenas utilizavam entrada/saída de dados.

Nos dias de hoje, o pensamento de sistemas distribuídos é descentralizar os processamentos, ou seja, distribuir os processamentos em um sistema através de uma rede, interligando seus componentes seja ele hardware ou software.

O conceito de tudo isso é um sistema que possui componentes localizados em computadores interligados em rede e que se comunicam e coordenam suas ações através da troca de mensagens entre os componentes.

Um exemplo de sistema distribuído (figura 6) é nossa *internet*, onde está interligada através de uma rede, disponibilizando vários serviços entre *e-mail*, *chat*, transferência de arquivos,

streaming entre outras diversas aplicações que são desenvolvidas para esse sistema.

Figura 6: Sistema Distribuído



Fonte:

<https://tecnologia.culturamix.com/dicas/o-que-e-um-sistema-distribuido>

Os sistemas distribuídos podem ser compartilhados por diferentes servidores e consumidos por clientes. Esses serviços podem ser compartilhados através da *internet*.

Segundo Siqueira (2020): “os pontos desafiadores para este tipo de sistema são a segurança, escalabilidade, desempenho, comunicação entre os componentes e tolerância a falhas”.

- a) Segurança: é a garantia em que apenas os clientes/servidores válidos podem se comunicar.
- b) Escalabilidade: ter certeza que o sistema suportará as quantidades de acessos e requisições solicitadas.
- c) Desempenho: garantir o fluxo de cada componente conectado em rede de diversas velocidades.
- d) Comunicação: garantir a comunicação entre sistema de diversas linguagens e diferentes padrões de arquitetura e rede.

e) Tolerância a falhas: oculta a falha e a recuperação de um recurso.

Neste cenário, um sistema distribuído não depende apenas de um projeto e até mesmo uma arquitetura de software bem desenvolvida, mais sim um conjunto dessas duas áreas e uma infraestrutura bem adequada onde o software será implantado.

Os computadores conectados por meio de uma rede podem estar separados por qualquer distância. Para isso, segundo Coulouris *et al.* (2013, p. 02) um sistema distribuído sofre algumas consequências como:

1) Concorrência: em uma rede de computadores, a execução concorrente de programas é a norma. Posso fazer meu trabalho em meu computador, enquanto você faz o seu em sua máquina, compartilhando recursos como páginas Web ou arquivos, quando necessário. A capacidade do sistema de manipular recursos compartilhados pode ser ampliada pela adição de mais recursos (por exemplo, computadores) na rede. Vamos descrever como essa capacidade extra pode ser distribuída em muitos pontos de maneira útil. A coordenação de programas em execução concorrente e que compartilham recursos também é um assunto importante e recorrente.

2) Inexistência de relógio global: quando os programas precisam cooperar, eles coordenam suas ações trocando mensagens. A coordenação frequentemente depende de uma noção compartilhada do tempo em que as ações dos programas ocorrem. Entretanto, verifica-se que existem limites para a precisão com a qual os computadores podem sincronizar seus relógios em uma rede – não existe uma noção global única do tempo correto. Essa é uma consequência direta do fato de que a única comunicação se dá por meio do envio de mensagens em uma rede. Exemplos desses problemas de sincronização e suas soluções serão descritos no Capítulo 14.

3) Falhas independentes: todos os sistemas de computador podem falhar, e é responsabilidade dos projetistas de sistema pensar nas consequências das possíveis falhas. Nos sistemas distribuídos, as falhas são diferentes. Falhas na rede resultam no isolamento dos computadores que estão conectados a ela, mas

isso não significa que eles param de funcionar. Na verdade, os programas neles existentes talvez não consigam detectar se a rede falhou ou se ficou demasiadamente lenta. Analogamente, a falha de um computador ou o término inesperado de um programa em algum lugar no sistema (um colapso no sistema) não é imediatamente percebida pelos outros componentes com os quais ele se comunica. Cada componente do sistema pode falhar independentemente, deixando os outros ainda em funcionamento. As consequências dessa característica dos sistemas distribuídos serão um tema recorrente em todo o livro.

Por mais que possamos imaginar que sistema distribuído é algo complicado, mas não podemos imaginar que está tão perto de nós. Um grande exemplo disso é o Netflix, que através de várias plataformas e dispositivos, o sistema consegue decodificar as informações e entender o sistema em que está requisitando para que possa ser reproduzido os filmes e séries para o usuário final através de seu dispositivo dentro da plataforma.

2.3.7 CÂMERAS VEICULARES

Atualmente os Sistemas de Transporte Inteligente são utilizados para monitoramento, coleta de dados e melhorias gerais nos serviços, no Brasil observamos os veículos com câmera traseira, porém não utilizamos o dispositivo na parte frontal dos carros.

De acordo com a necessidade do registro de percurso, tempo, possíveis colisões e sinistros, encontramos diversos modelos em aplicação ao redor do mundo, pesquisamos então os materiais utilizados em nosso país, que estão em oferta em nosso mercado nacional, e levantamos as especificações de cada equipamento:

Tabela 1 – Tabela de Câmeras mais utilizadas no mercado

Modelo	Resolução	Memória	Ângulo de Visão	Diferencial	Valor Aproximado
Intelbras DC 3101	1920x1080p	Até 64Gb	140°	Loop	R\$ 400,00
Intelbras VHDM 1100A	1280X720p	*	84°	Compacta	R\$ 200,00
Xiaomi 70mai	1920x1080p	Até 64Gb	130°	WI-FI	R\$ 400,00
Multilaser Au021	1920x1080p	Até 32Gb	120°	Visão Noturna	R\$ 300,00

Pioneer Vrec-100ch	2304X1296p	Até 128Gb	140°	Resolução	R\$ 400,00
--------------------	------------	-----------	------	-----------	------------

*Necessita de DVR para Gravação

Fonte: Autores (2020)

Dada a tabela de especificações e comparativo de cada câmera, analisamos o valor aproximado por item e a semelhança entre os mesmos foi verificada. Possuindo como atrativo um diferencial acima listado, podemos escolher em conformidade com a situação solicitada, por exemplo: O modelo *Multilaser* Au021 seria o mais indicado para o uso a noite, pela vantagem de sua visão noturna, e por sua vez o Modelo *Pioneer Vrec-100ch*, indicado para gravações mais longas, por poder possuir memória com maior capacidade, gravando em resolução de menor qualidade, ou maior resolução diminuindo então o tempo de gravação.

2.3.8 MULTIMÍDIA

A *internet* trouxe alterações de escalas gigantescas na era contemporânea. A era digital surge com o fenômeno da globalização, e a *internet* teve um impacto profundo para toda a sociedade, mudando conceitos, estilos e hábitos – uma verdadeira transformação nas formas de distribuição e no consumo das informações. Nesse contexto surge o termo Multimídia.

O termo multimídia foi utilizado pela primeira vez para descrever a transmissão de informações utilizando múltiplos meios de comunicação ou vários sentidos humanos. Segundo Chaves (1991): “Em seu sentido mais lato o termo multimídia se refere à apresentação ou recuperação de informações que se faz, com auxílio de computador, de maneira multissensorial, integrada, intuitiva e interativa”.

Por multimídia entendemos ser todos os programas e sistemas em que a comunicação entre homem e máquina acontece por intermédio de diversos meios de representação da informação, por som e até imagem animada; e, também, imagem fixa utilizada por aplicativos gráficos.

As mesmas técnicas usadas para a criação em multimídia também podem ser usadas na produção de títulos em mídia que serão disponibilizados em dispositivos ao consumidor,

como equipamentos de som, vídeo e comunicação.

Com a tecnologia atual, os dispositivos de consumidor também são predominantemente digitais e a conversão para imagens e sons analógicos ocorre apenas no último estágio de apresentação, através de recursos como telas e alto-falantes.

2.3.9 EVOLUÇÃO DA COMUNICAÇÃO ENTRE HOMEM E MÁQUINA

Podemos chamar de Digitalização da Informação, o computador, que é um sistema que processa informações e comunicações, bem como televisão e outros meios que captam as percepções humanas em maior destaque para a audição e a visão. É um acontecimento natural onde os computadores se tornam ferramentas capazes de munir as pessoas de um fluxo cada dia maior de informações que são apresentadas como sons e imagens tudo isso por meio da tecnologia digital.

Já no meio analógico a intensidade de sinal elétrico ou magnético é mais utilizada para a representação de grandezas sonoras ou luminosas. Com o advento do processamento do tipo digital essas intensidades passam a ser convertidas em números que posteriormente são armazenados processados e depois transmitidos com maior flexibilidade no sistema digital. As técnicas digitais representam a maioria dos sistemas de tratamento e apresentação das informações na atualidade.

2.4 APLICAÇÃO DAS DISCIPLINAS ESTUDADAS NO PROJETO INTEGRADOR

Este projeto dos alunos do curso de Engenharia da UNIVESP está em consonância com as questões multidisciplinares e interdisciplinares que a abrangência do tema apresenta, envolvendo as disciplinas do terceiro e quarto bimestre de 2019 e primeiro e segundo bimestres de 2020 (Sistema Operacional, Projeto Digital, Engenharia de Software, Introdução aos Sistemas de Comunicação, Redes de Computadores e Computação Gráfica, Sistemas Distribuídos, Gestão de Projetos e Hipermedia e Multimidia).

O mapa mental a seguir (figura 8) apresenta os links do tema apresentado neste trabalho que sintetizam o entendimento dos outros temas abordados.

Figura 7: Mapa mental



Fonte: Autores (2020)

2.5 METODOLOGIA

Os autores desenvolveram as ideias iniciais através de conceitos das metodologias *Design Thinking* e Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos. A metodologia conhecida como Movimento *Maker* tem possíveis aplicações em desenvolvimento de soluções de instalação

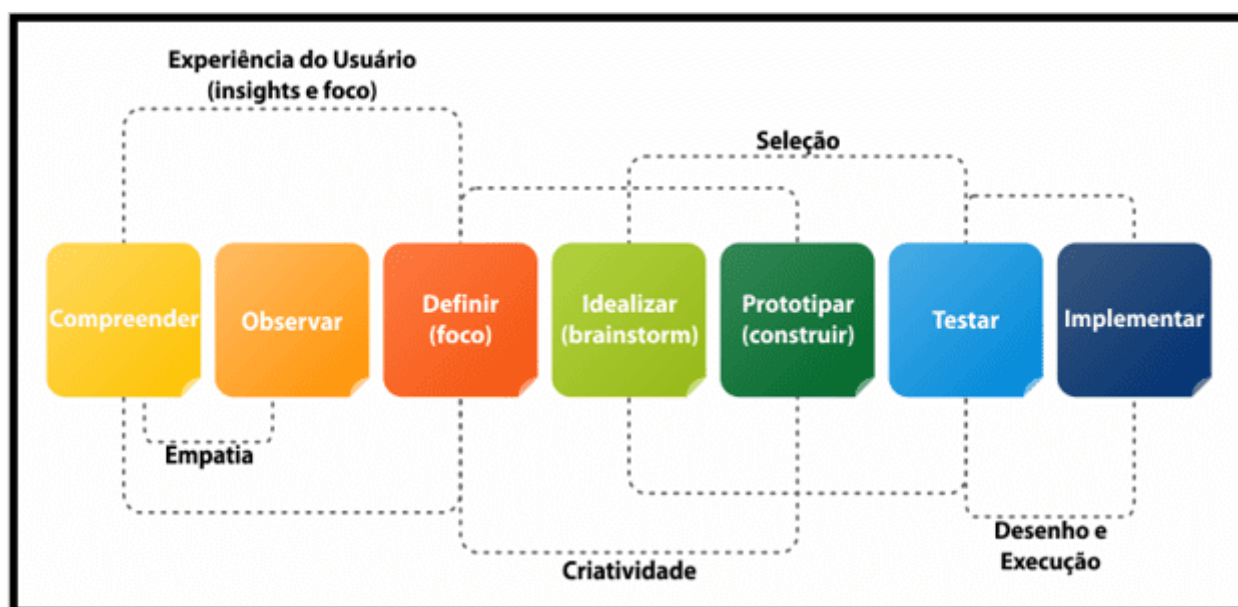
do equipamento por parte do usuário. Sua utilização, ou não, será observada no momento da finalização do protótipo.

2.5.1 METODOLOGIA DO *DESIGN THINKING*

O trabalho foi organizado através das técnicas obtidas no conhecimento do *Design Thinking* ou DT. É uma ferramenta que busca a solução de problemas de forma coletiva e colaborativa, em uma perspectiva de empatia máxima com seus interessados: as pessoas são colocadas no centro de desenvolvimento do produto, não somente o consumidor final, mas todos os envolvidos na ideia ou projeto.

Aqui, os conceitos iniciais do projeto foram levados a cabo (Etapas do *Design Thinking* – figura 8) considerando os próprios autores como grupo de interesse, buscando apreciar a visão do produto final como algo necessário e desejado, prático e viável.

Figura 8: Etapas do *Design Thinking*



Fonte: <https://www.eldorado.org.br/blog/2017/12/12/design-thinking-a-abordagem-centrada-no-ser-humano/>

2.5.1.1 DESEJABILIDADE

Uma preocupação que permeou constantemente as discussões iniciais foi a possível noção de produto supérfluo para o público-alvo, uma vez que o mundo todo passa por uma situação de saúde coletiva sem precedentes. O mundo já passou por crises pandêmicas, antes, mas nada parecido aconteceu dentro da sociedade de consumo de produtos e serviços tecnológicos correntes.

Com a preocupação descrita em mente, o desejo sobre o uso do produto foi associado a um valor agregado de segurança, pois uma opção de desenvolvimento é o acompanhamento visual do trajeto por terceiro autorizado, com ganhos sobre serviços de compartilhamento de localização aproximada, por indicar exatamente o que o condutor do veículo vê durante o percurso, à qual requer recursos de informações georreferenciadas e a triangularização com antenas de celular, de maneira a contemplar a computação contextual que utiliza o poder de processamento dos dispositivos de rede, especialmente os celulares, para disponibilizar ao momento e ambiente nos quais o usuário se encontra.

Um nicho interessante para o equipamento são as autoescolas, que podem aproveitar as gravações para orientar seus alunos e atualizar procedimentos de treinamento. Outra possibilidade aventada é o uso em veículos oficiais, com facilidade de monitoramento e auditoria de atendimentos efetuados.

2.5.1.2 PRATICIDADE

Os conceitos iniciais do equipamento imaginado nesse projeto consideram um equipamento de utilização pelo público em geral, sem excesso de funções, com curva de aprendizado de uso simplificado. Acompanhando eventuais novas necessidades dos futuros clientes da solução, funcionalidades adicionais podem ser implementadas, como o convite para acompanhar o vídeo do percurso efetuado a um contato escolhido pelo condutor durante a viagem.

2.5.1.3 VIABILIDADE

Os componentes necessários são à construção e instalação do equipamento são facilmente encontrados no mercado, o que tende a baixar de forma razoável os custos de implantação. Uma opção inicialmente interessante é o compartilhamento do acesso à internet do telefone celular do condutor.

Isto permite que o equipamento seja utilizado sem a necessidade de contratação de um serviço exclusivo para o veículo, e a instalação de componentes extras, o que poderia gerar mais consumo de energia, custos e possibilidade de falhas.

2.5.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E PROJETOS

A proposta de solução aqui delineada é um exercício teórico. Consiste em observar o cotidiano, constatar o que pode ser uma necessidade, e conceber uma solução, preferencialmente com custo razoável de implementação. A despeito do nível de modificação e inovação propostos pela solução apresentada, o primordial é que ela demonstre a capacidade do engenheiro de observar o mundo que o cerca, e seu potencial de aprimoramento, aproveitando o conhecimento prévio em um novo aprendizado proporcionado pela proposta da solução.

Com a definição do objeto, vem uma avaliação de prós e contras para sua implementação. O Sistema de Vídeo Veicular suscita segurança e praticidade para acompanhar e gravar o percurso feito por um veículo, mas também pode gerar preocupações com a perda de privacidade, uma questão atual e pertinente na criação de produtos e serviços.

Detalhes que podem passar despercebidos ao usuário final também devem ser objeto de atenção do engenheiro quando cria uma solução em produtos e serviços. No caso do sistema proposto, a tecnologia embarcada não deve gerar problemas aos sistemas existentes no veículo. Ele deve ser independente na medida do possível, de forma que possa ser instalado na maior gama de diferentes veículos.

O sistema proposto deve ser de simples manutenção, de modo que não gere prejuízos e

imagem negativa junto ao usuário. O acesso deve ser seguro para o usuário, de maneira que possa compartilhar a transmissão de imagens apenas com pessoas autorizadas.

A instalação deve ser simples, e se possível feita pelo próprio usuário. Entretanto, a ergonomia pode apresentar desafios inesperados, pois o ideal é que o sistema instalado não atrapalhe o acesso aos comandos existentes nos painéis de diferentes marcas e modelos de automóveis.

Estas e muitas outras questões (figura 9) se colocam à frente da criação da solução proposta, sendo que as conclusões devem ser incluídas no equipamento, proporcionando a melhor experiência possível ao usuário, enquanto cumpre seu objetivo. Ao mesmo tempo, os desafios que se apresentam são uma oportunidade de aprender e explorar novos conceitos e soluções.

Figura 9: A aprendizagem baseada em Projetos



Fonte: <https://www.moodlelivre.com.br/submit-an-article/potal/noticias-ead/desafiar-pesquisar-descobrir-produzir-e-apresentar>

2.5.3 ATIVIDADES TRABALHADAS

Os métodos da pesquisa se desenvolveram em uma pesquisa bibliográfica para contextualização do tema, uma parte através de um questionário utilizando-se a ferramenta Formulário Google e outra uma parte prática de desenvolvimento de protótipo.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado com cinco perguntas para as quais se procurou conhecer o grau de importância e necessidade de o cidadão registrar o seu deslocamento com o veículo em um determinado percurso.

Para assegurar a equivalência conceitual e a validade da pesquisa, utilizou-se o levantamento através da Amostragem não probabilística - Amostragem por Conveniência (Acidental) à qual é formada por elementos conforme estes vão aparecendo e encerra-se quando completar o número de elementos da amostra (400 pessoas).

O grupo reuniu-se em um encontro virtual e elaborou-se um questionário com cinco perguntas para saber qual a opinião do condutor acerca da praticidade em se ter uma câmera de vídeo em seu veículo para registro do ambiente externo (faixa de rolamento frontal) bem como acessar esses dados pelo celular.

O questionário foi estruturado na forma abaixo:

- Você já se envolveu em um acidente de trânsito?
- Você se considera um bom motorista?
- Você usaria uma câmera de vídeo em seu carro?
- Você acha importante ter registrado e gravado todo o trecho de deslocamento que você faz para qualquer situação?
- Você usaria um app para acompanhar o veículo em tempo real?

Para a captura de imagens na parte frontal do veículo utilizou-se uma câmera G30 FHD 1080P com memória estendida de 32 GB, com armazenamento de vídeo e áudio por até 8 horas ininterrupta de gravação, instalada no para-brisa frontal superior do veículo.

As especificações técnicas do produto encontram-se detalhadas na figura. 10 e o modelo da câmera G30 FHD na figura 11.

Figura 10: Manual do Produto

Descrição do produto	
Manual Do Usuário G30-fhd-1080p Câmera Do Carro DVR Gravador de Vídeo	
Características:	
1. Full HD 1080P de alta resolução	
2. 1080p/30fps	
3. função de marca d'água	
4. botão SOS	
5. 2.7" TFT LCD colorido	
6. 170 graus de largura ângulo de visão	
Câmera SPEC. Manual Do Usuário G30-fhd-1080p Câmera Do Carro DVR Gravador de Vídeo	
MODOS	Vídeo/Foto/Preview
Sensor de imagem	5.0 Mega Pixels Sensor de Imagem
Resolução Para Vídeo	1920*1080 pixels,30fps
	1280*720 pixels,30fps
Ângulo de visão	170 graus
ESPECIFICAÇÃO do sistema. Manual Do Usuário G30-fhd-1080p Câmera Do Carro DVR Gravador de Vídeo	
Cores	6 diferentes tipos de cores
Exibição	2.7 polegadas TFT Colorido LCD
Interface	AV-Out & USB2.0/HDMI
Bateria	Bateria Li-ion recarregável 450mAh Da Bateria e Carregador de Carro
Meio de gravação	Mini Cartão Do TF (A Partir De 2GB ~ 32GB, Usar a Classe 4 pelo menos ou acima)
Formato de vídeo	MOV
Ainda Formato De Armazenamento De Imagem	JPG
A Gravação De áudio	On ou Off
Deteção de movimento	Apoio
Exibição de data & Hora	On ou Off
Codec	H.264
G-Sensor	Apoio
Taxa de quadros	30FPS(Default)
Frequência de luz	50HZ / 60HZ(Default)
O Armazenamento De vídeo Por Seção	3 mins/5 mins/10-5 mins/Off
Língua	Inglês/Chinês/Japonês/Russo/Coreano/Alemão-etc

Fonte: Manual do produto

Figura 11: Câmera Veicular



Fonte: <https://pt.aliexpress.com/item/32413576645.html>

3. RESULTADOS

3.1 LEVANTAMENTO DOS RESULTADOS

A pesquisa, a princípio, identificou os dados sócio demográficos conforme tabelas 2 e 3.

3.1.1 IDADE

Tabela 2 – Idade

Idade (anos)	Quantidade	Porcentagem (%)
18 – 25	48	12
26 – 35	100	25
36 – 45	116	29
46 – 55	124	31
Acima de 55	12	3

Total	400	100
-------	-----	-----

Fonte: Autores (2020)

A tabela 2 proporciona avaliar a participação efetiva em relação à idade do condutor. O maior percentual foi a idade entre 46-55 anos com 31%.

3.1.2 SEXO

Tabela 3 – Sexo

Sexo	Porcentagem (%)
Feminino	52
Masculino	48
Total	100

Fonte: Autores (2020)

A tabela 3 proporcionou aferir a participação entre os sexos masculino e feminino. A participação feminina apontou em 52%, contra 48% para o masculino.

Após levantamento destes dados, procedeu-se à apuração dos resultados que possibilitou o uso da análise para o estudo pretendido.

3.2 TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS

3.2.1 PERGUNTA 1: VOCÊ JÁ SE ENVOLVEU EM UM ACIDENTE DE TRÂNSITO?

Tabela 4 – Pergunta 1

Resposta	Porcentagem (%)
Sempre	70
Às vezes	19
Muito Raramente	8

Nunca	2
Desconheço do que se trata	1
Total	100

Fonte: Autores (2020)

A tabela 4 apontou que 70% dos motoristas, já se envolveram em um acidente de trânsito.

3.2.2 PERGUNTA 2: VOCÊ SE CONSIDERA UM BOM MOTORISTA?

Tabela 5 - Pergunta 2

Resposta	Porcentagem
Sempre	67
Às vezes	20
Muito Raramente	5
Nunca	5
Desconheço do que se trata	3
Total	100

Fonte: Autores (2020)

A tabela 5 apontou que 67% dos motoristas se consideram um bom motorista.

3.2.3 PERGUNTA 3: VOCÊ USARIA UMA CÂMERA DE VÍDEO EM SEU CARRO?

Tabela 6 - Pergunta 3

Resposta	Porcentagem
Sempre	55
Às vezes	28
Muito Raramente	7
Nunca	4
Desconheço do que se trata	6

Total	100
-------	-----

Fonte: Autores (2020)

A tabela 6 apontou que pouco mais da metade dos motoristas (55%) usariam uma câmera de vídeo em seu carro.

3.2.4 PERGUNTA 4: VOCÊ ACHA IMPORTANTE TER REGISTRADO E GRAVADO EM VÍDEO TODO O TRECHO DE DESLOCAMENTO QUE VOCÊ FAZ PARA QUALQUER EVENTO (SERVIÇO, ESCOLA, ETC...)?

Tabela 7 - Pergunta 4

Resposta	Porcentagem
Sempre	52
Às vezes	33
Muito Raramente	9
Nunca	4
Desconheço do que se trata	2
Total	100

Fonte: Autores (2020)

A tabela 7 apontou que, embora haja o registro e gravação das imagens do deslocamento do veículo, praticamente, a metade (52%) dos motoristas, consideram importante a gravação.

3.2.5 PERGUNTA 5: VOCÊ USARIA UM APP PARA ACOMPANHAR O VEÍCULO EM TEMPO REAL?

Tabela 8 - Pergunta 5

Resposta	Porcentagem
Sempre	72
Às vezes	20
Muito Raramente	5
Nunca	2

Desconheço do que se trata	1
Total	100

Fonte: Autores (2020)

A tabela 8 aponta que, a maioria (72%) dos motoristas usariam um app para acompanhar o veículo em tempo real.

Após levantamento destes dados, procedeu-se à apuração dos resultados que possibilitou o uso da análise para o estudo pretendido.

3.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O conceito de internet e conhecimento de informática vem mudando ao longo dos anos. Os cidadãos têm consciência acerca da importância e facilidade do uso de aparelhos celulares e respectivos aplicativos.

Neste trabalho preliminar levantou-se, em 400 (quatrocentos) motoristas, a intenção deles no monitoramento em tempo real, do seu deslocamento em veículo automotor ao longo de um percurso.

No que diz respeito ao envolvimento em acidentes de trânsito, 70% responderam que tiveram esse tipo de sinistro, embora digam que são “bons motoristas”.

Em relação ao uso efetivo da câmera e registro/gravação do deslocamento, apurou-se que, um pouco mais da metade dos motoristas, optariam pela instalação desse dispositivo; embora a utilização dessa ferramenta como acompanhamento em tempo real pelo celular foi bem aceita.

Depreende-se, dos resultados obtidos que, o cidadão/motorista conhece e faz uso de aplicativos em razão do estabelecimento de uma linguagem comum e simples para se “baixar” um aplicativo. Há uma padronização e procedimentos e práticas para sua instalação.

Ainda que esse sistema de monitoramento iniba a prática de infrações de trânsito e erros de conduta contribuindo significativamente para a redução de acidentes, boa parte dos

motoristas sentem receosos em utilizá-los justamente por gerar “provas” contra eles mesmos.

3.4 PROTÓTIPO INICIAL

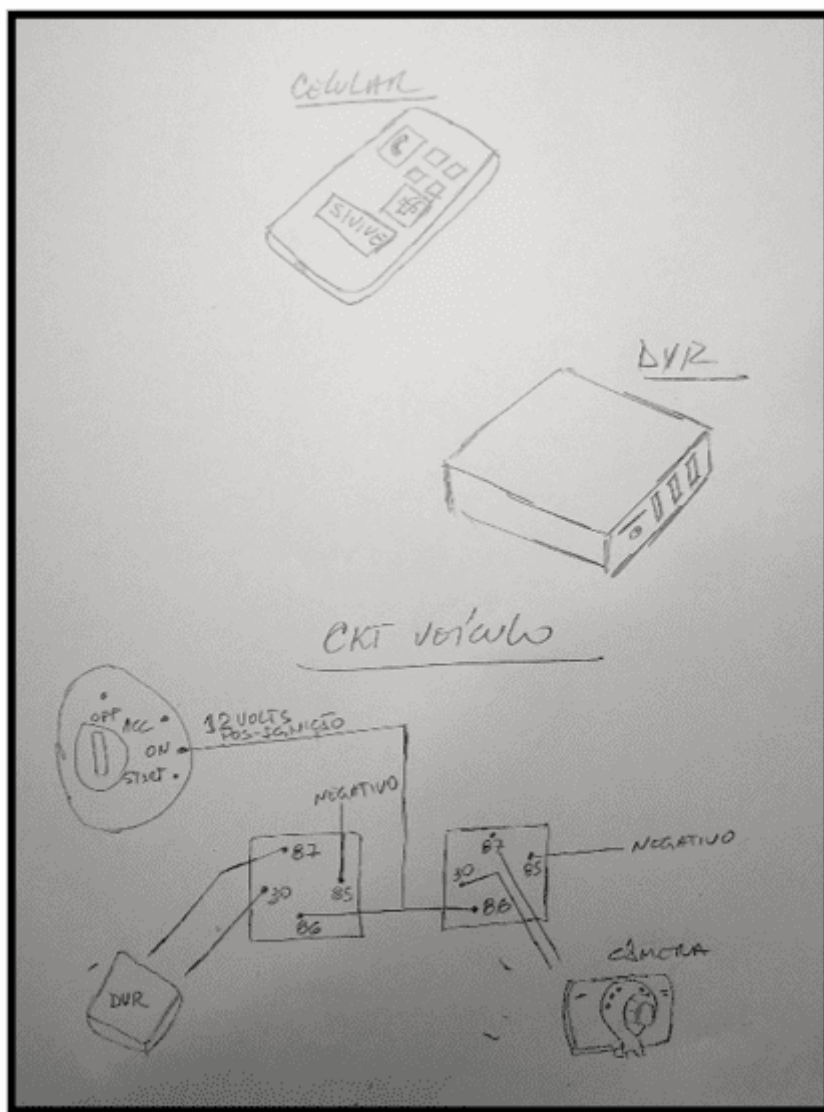
Nesta etapa, materializamos as ideias do projeto. Elaboramos protótipos em papel (figura 12), em razão de seu baixo custo, de fácil atualização e transmitem a ideia de provisoriedade. O traçado foi feito à mão livre. Muitos esboços foram elaborados e alguns descartados.

As diretrizes utilizadas foram derivadas da prática para um bom design.

Assim, temos o esboço da possível interface do:

- a) Celular com o destaque para o ícone do SIVIVE, para monitoramento através de aplicativo para Android e iOS.
- b) DVR – dispositivo de hardware, compacto, cuja função, além do armazenamento de gravações, é permitir o monitoramento à distância por meio de acesso a informações em tempo real da localização e imagens audiovisuais dos fatos ocorridos no momento exato da transmissão e colhidas pelo celular.
- c) Câmera veicular: dispositivo para captura das imagens, no formato HD e com infravermelho para capturas à noite.
- d) Ligação no veículo: circuito esquemático de forma simplificada em que apresenta a ligação do Sistema SIVIVE na chave pós-ignição 12 volts e respectivos relés.

Figura 12 – Protótipo em papel



Fonte: Autores (2020)

3.5 PROTÓTIPO FINAL

Desenvolvimento de um aplicativo de tecnologia Android e/ou iOS utilizando recursos da plataforma “Fábrica de Aplicativos”.

Com a câmera instalada na parte superior do para-brisa frontal foi possível obter as imagens

sobre a perspectiva do condutor num dia de trânsito moderado.

Após a captura das imagens, foram transferidas, via cartão de memória externo, para o notebook para respectiva análise e considerações.

Com a análise das imagens sob a perspectiva da visão do motorista foi possível identificar e reconhecer melhor os perigos, as condições de riscos e manobras inseguras dos outros condutores e até mesmo do próprio condutor, trazendo uma visão crítica das melhores práticas de trânsito.

A interface inicial conta com um ícone: “SIVIVE” (tela inicial 1 – Câmera Veicular figura 13).

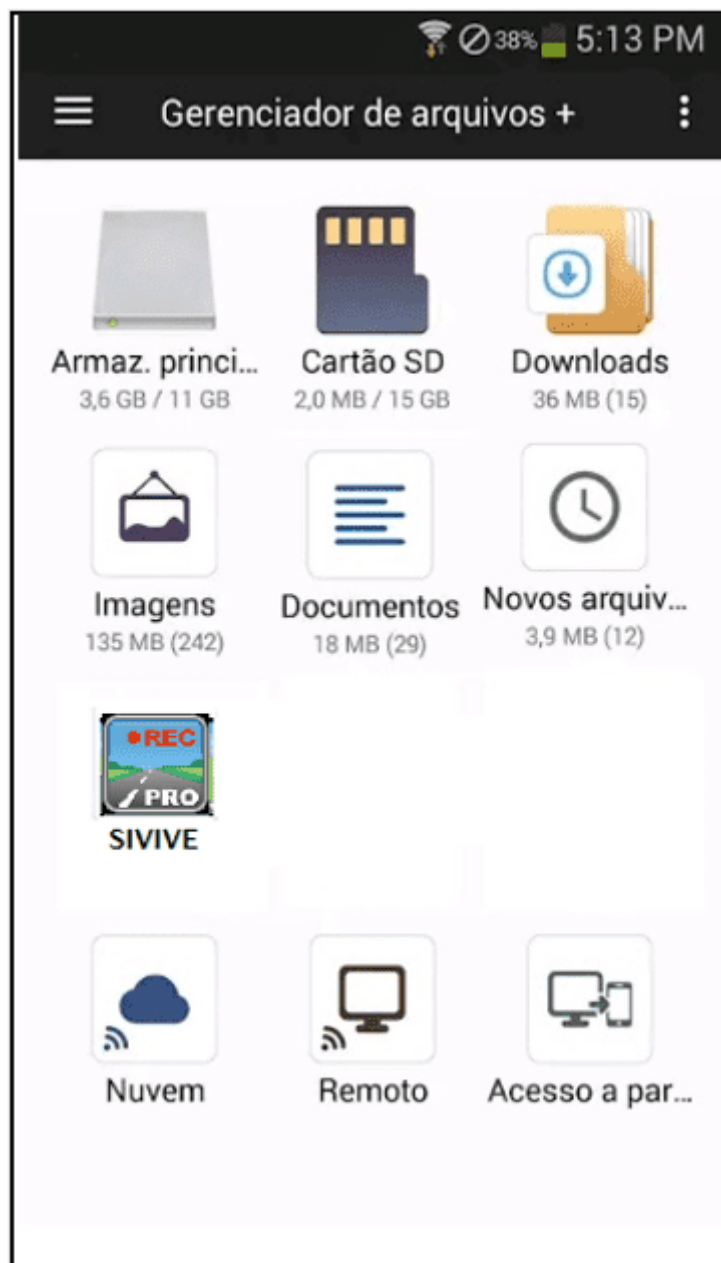
A segunda interface conta com seis ícones: criação da pasta, edição, recortar, lixeira, compartilhamento e *check* – pasta com arquivo criado (tela 2 – figura 14).

A terceira interface conta com o recurso de armazenamento externo em memória/*pen drive* (tela 3 – figura 15).

3.5.1 TELAS DO PROTÓTIPO FINAL

Figura 13 – Protótipo inicial do projeto (Tela Inicial 1)

Observar ícone “SIVIVE”



Fonte: Autores (2020)

Figura 14: Protótipo Inicial do Projeto (Tela 2)

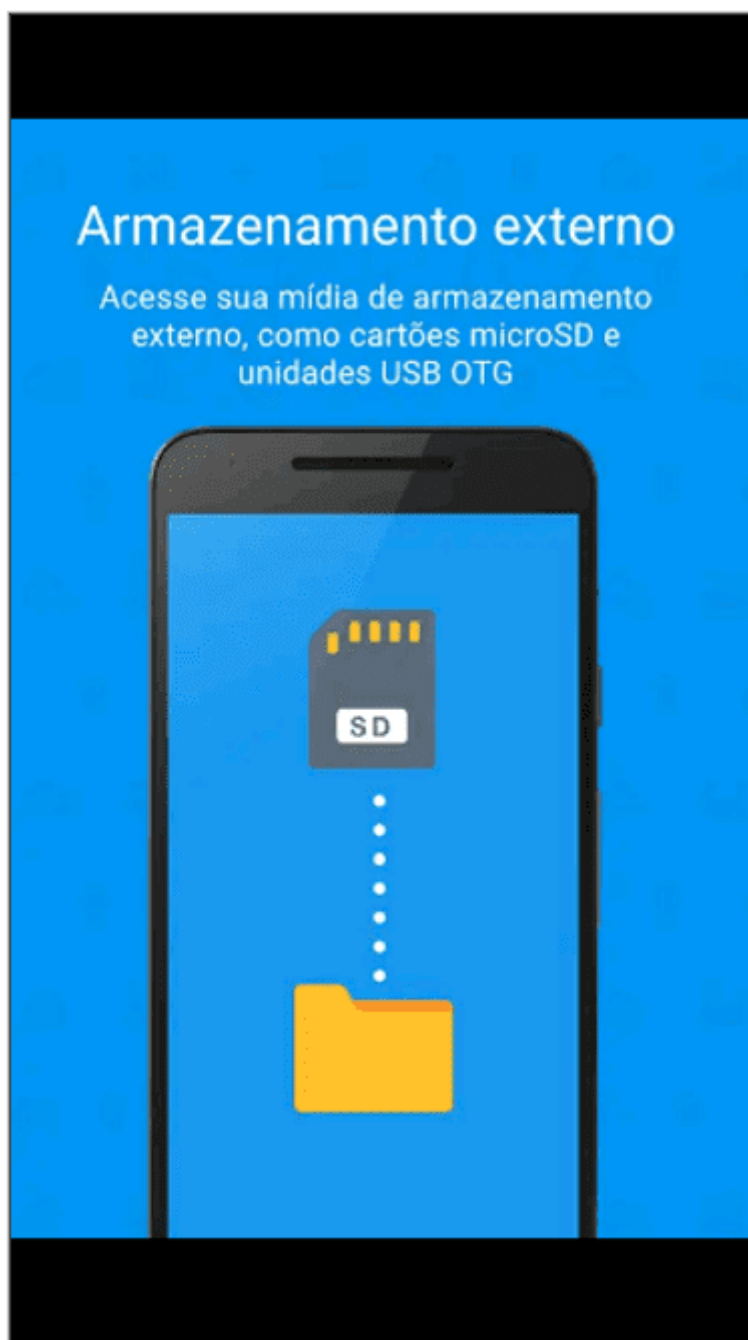
Observar as várias pastas com dias e itinerários gravados



Fonte: Autores (2020)

Figura 15: Protótipo Inicial (Tela 3)

Opção de gravar os dados em armazenamento externo



Fonte: Autores (2020)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de maior atenção na área da Internet das Coisas é evidente. Melhorias nos métodos de processamento de dados com a utilização do Sistema SIVIVE e a conscientização a respeito de segurança automotiva de todos os envolvidos na cadeia do trânsito caótico, com certeza reduziriam a incidência dos acidentes de trânsito. Muitas práticas de infrações de trânsito e erros de conduta seriam evitadas, bem como o sistema serviria de ferramenta de investigação para identificar os assaltantes e analisar a origem dos assaltos, além de avaliar se há o envolvimento de funcionários nas ações.

Portanto, a contribuição proposta neste Projeto foi explorar a utilização de câmera veicular instalada na parte superior do para-brisa frontal para captura de imagens na pista de rolamento frontal do veículo. Cabe ressaltar que o uso da câmera tem o propósito de contribuir para redução dos acidentes de trânsito e facilitar a elucidação de eventual sinistro.

Com a captura das imagens em tempo real, é possível incorporá-las ao aplicativo de tecnologia Android e IOS em que o condutor faz o acesso remoto de seu veículo.

A câmera veicular pode ser colocada tanto na área externa (foco desse trabalho), bem como na área interna, próxima ao motorista ou que capte o ambiente do veículo.

Como extensões futuras deste trabalho, pretende-se disponibilizar sensores para detecção da colisão e um canal de comunicação de emergência de “chamada de socorro” às autoridades para atendimento e disponibilidade de resgate das vítimas envolvidas.

REFERÊNCIAS

Blog *WordPress*. Disponível em:
<https://smartcitynetworks.wordpress.com/2014/11/28/body-area-network-ban/Acesso> em
10/05/2020.

CHAVES, E.O.C. Multimídia – conceituação, aplicações e tecnologia. São Paulo, 1991.

COULOURIS, G. et al. Sistemas Distribuídos - Conceitos e Projetos. 5. ed. - Dados eletrônicos. - Porto Alegre : Bookman, 2013.

CUGNASCA, Prof Carlos Eduardo. Aprofundando os conceitos de sistemas embarcados (parte 1). Disciplina de Eletrônica Embarcada. 13 dez 2019. Notas de Aula. Universidade Virtual do Estado de São Paulo.

Cultura de Rede. Disponível em:
<http://culturaderede.pbworks.com/w/page/9823209/4%20-%20PR%C3%81TICAS%20EM%20SISTEMAS%20UB%C3%8DQUOS%20E%20PERVASIVOS> Acesso em 11/05/2020.

FRANÇA, FERNANDO FERREIRA DE. Considerações sobre a segurança da informação em Sistemas Embarcados Automotivos. Disponível em:
http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13983/1/CT_CESEB_IV_2018_05.pdf .
Acesso em: 11 mai 2020.

LORENZI, F., Ferreira, G., Rizzeti, T., Librelotto, G., Augustin, I., Ferramenta para a Programação pelo Usuário-Final de Tarefas Clínicas em um Ambiente de Saúde Ubíquo Conferência Latino Americana de Informática, 2009.

MOURA, Jeferson. Sistemas Distribuídos. Disponível em:
<http://sistemasdistribuidosucam.blogspot.com/2008/03/sistemas-pervasivos.html>
<https://www.elprocus.com/ban-body-area-network/> Acesso em 10/05/2020.

OPAS BRASIL. Disponível em:
https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5147:acidentes-de-transito-folha-informativa&Itemid=779 Acesso em 09/05/2020.

SIQUEIRA, Fernando. 1 - Caracterização de Sistemas Distribuídos - Disponível em:
<https://sites.google.com/site/proffdesiqsistemasdistribuidos/aulas/caracterizacao-de-sistemas-distribuidos> Acesso em: 11/05/2020

TEIXEIRA, T., Hachem, S., Issarny, V., Georgantas, N. (2011). Service oriented middleware for the Internet of Things: A perspective. In: Abramowicz, W., Llorente, I. M., Surridge, M., Zisman, A., Vayssière, J., eds. Proceedings of the 4th European Conference on Towards a

Service-Based Internet. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6994. Germany, Springer Berlin Heidelberg, pp. 220-229.

[1] Graduando da Engenharia da Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP. Pós-graduando em MBA em Segurança e Defesa Cibernética pelo Centro Universitário Internacional UNINTER.

[2] Graduando da Engenharia da Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP.

[3] Graduando da Engenharia da Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP.

[4] Graduando da Engenharia da Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP.

[5] Graduando da Engenharia da Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP.

[6] Graduando da Engenharia da Computação da Universidade Virtual do Estado de São Paulo – UNIVESP.

[7] Orientador.

Enviado: Fevereiro, 2021.

Aprovado: Março, 2021.