

PROJETO INTEGRADOR *Can Pass*

ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO 2º SEMESTRE

Gabriel Vitor Rosa

Kauã Enrico Pasti Altran

Lucas Gabriel Bento Correa

Luke G. dos S. Belatine

Ricardo Henrique Pereira Marques

Resumo – O nosso projeto é uma solução de aprimoramento de um hardware já existente, uma portaria de veículos, vinculando a um software embarcado, sendo capaz de notificar os usuários (estudantes, professores e funcionários) em qualquer registro, conforme alunos, colaboradores e professores transitem pela portaria. Utilizaremos um sensor RFID Long Range junto com tags RFID (coladas no carro, moto, van, entre outros diversos veículos). O usuário poderá ter a tag colada e registrada em diversos veículos, para que não haja problema durante seu dia a dia.

Ao passar pela portaria, o sensor captará o registro do veículo, e adicionará ao log diário uma nova passagem. Sendo configurado os horários (horário de aula ou de trabalho), caso seu veículo transite pela portaria, você poderá ser notificado em seu smartphone, por meio do aplicativo UNISAL, já existente nas lojas de aplicativo. No app, teremos também o acesso ao log, podendo conferir quando entrou e saiu, bem como qual veículo foi.

Palavras-chave: Portaria, aplicativo, sensores, hardware, segurança, monitoramento.

Abstract – Our project is a solution to improve an existing hardware, a vehicle entrance, linking to an embedded software, being able to notify users (students, teachers and employees) in any record, according to students, collaborators and teachers pass through the gate. We will use an RFID Long Range sensor along with RFID tags (sticked on the car, motorcycle, van, among other vehicles). The user will be able to have the tag pasted and registered in several vehicles, so that there is no problem during his day to day.

When passing through the entrance, the sensor will capture the vehicle's registration, and will add a new passage to the daily log. Once the schedules are configured (classroom or work hours), if your vehicle passes through the entrance, you can be notified on your smartphone, through the UNISAL application, already available in app stores. In the app, we will also have access to the log, being able to check when it entered and left, as well as which vehicle it was.

Keywords: Ordinance, application, sensors, hardware, security, monitoring.

I. INTRODUÇÃO

Para o projeto, pensamos em algo do uso do dia-a-dia de cada um dos integrantes do grupo dentro da UNISAL, como a cancela implementada para facilitar a transição e segurança de veículos estacionados no campus não está funcionando da melhor forma (raramente a cancela está abaixada e o condutor tem que mostrar o adesivo), também podendo ocasionar filas de carros nas ruas a frente, podendo assim ter um trânsito no local, pensamos em um projeto para facilitar e ter ao mesmo tempo a segurança para os veículos em gerais.

Diariamente muitos alunos, professores e funcionários em geral, tem a ida até a UNISAL como algo comum em sua rotina diária (mais de uma vez por dia), com isso, muitos carros, vans e motos passam pela portaria.

Com isso, pensamos em um projeto para portaria de veículos, vinculando a um *software* embarcado, sendo capaz de notificar os usuários (estudantes, professores e funcionários) em qualquer registro, conforme alunos, colaboradores e professores transitem pela portaria. Utilizaremos um sensor RFID Long Range junto com tags RFID (coladas no carro, moto, van, entre outros diversos veículos). O usuário poderá ter a tag colada e registrada em diversos veículos, para que não haja problema durante seu dia a dia.

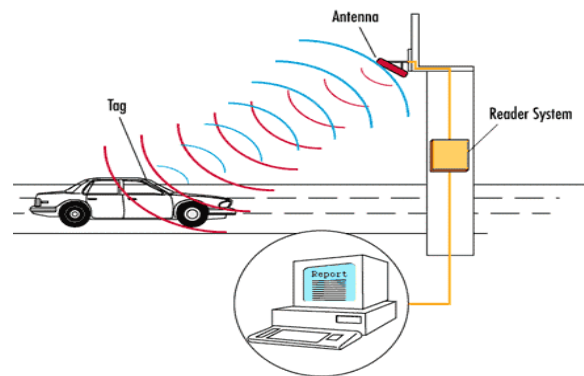
Ao passar pela portaria, o sensor irá captar um registro do usuário, fazendo com que adicione ao log (registro) uma nova passagem. Sendo configurado os horários conforme o usuário decida (horário de aula ou de trabalho), caso o seu transporte se movimente pela portaria, você será notificado em seu *smartphone*, por meio do aplicativo UNISAL, já existente em lojas de aplicativos. No aplicativo, teremos o acesso ao registro, podendo conferir se sua van está no campus ou se ela está chegando, como seu veículo, quando entrou e saiu pela portaria.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Os sistemas automatizados de identificação tornaram-se usuais em soluções de controle de acesso e utilizações de segurança em indústrias que exigem rastreabilidade de produtos durante o processo de aquisição e/ou produção. Uma das tecnologias utilizadas nesses sistemas é a identificação por radiofrequência (RFID), uma tecnologia versátil que permite a transmissão de dados sem fios, contato físico ou linha de visão. Diante dos benefícios desta tecnologia, neste estudo, pensamos no desenvolvimento de um sistema de controle de entrada/saída de estacionamentos utilizando RFID, por meio da portaria existente no estacionamento, com base em um leitor RFID *Long Range* (como os utilizados na tecnologia “sem parar” dos pedágios atuais).



Fonte: www.jornaldocomercio.com



Fonte: <http://saladaautomacao.com.br/>

Órgãos como empresas, universidades e apartamentos estão começando a controlar o acesso de veículos aos seus estacionamentos por questões de segurança. Muitas vezes, esse controle é realizado por um indivíduo responsável pela segurança do estacionamento, tornando o sistema vulnerável a erros humanos, como um problema de identificação de pessoal autorizado, por exemplo. Devido à falta de registro dos veículos que entram e saem do local, a segurança pode ficar comprometida, o que traz desconforto aos contribuintes do local.

Com esse registro de problema, trazemos até nossa realidade, o campus da universidade. As dúvidas quem veem sendo geradas pelos alunos das universidades, além das atividades acadêmicas, é após o término de cada dia de aula com o pensamento de que será que o seu veículo ainda se encontra no mesmo local? Ou mesmo a preocupação de uma hora ou outra ir dar uma olhada.

As universidades públicas, normalmente com grandes estacionamentos, pouca iluminação e nenhuma vigilância, tornaram-se locais convidativos para a ação de criminosos. Com a finalidade de propiciar maior segurança aos usuários do estacionamento da Faculdade, o desenvolvimento e implantação de um sistema de para o controle de entrada e saída de veículos no pátio da faculdade se tornou imprescindível devido aos fatos apresentados.

A tecnologia em si, já é amplamente utilizada, desde pedágios, shoppings, postos de combustível, sendo meio de cobrança. Também é utilizado para o meio *contactless*, em cartões de crédito e débito, ou outros cartões de identificação. As *tags* também estão presentes em chaveiros ou adesivos, utilizados em portarias para a abertura do portão do condomínio, abertura da porta de sua casa, ou automações diversas. Como a tecnologia já é algo praticado na sociedade e tem se mostrado uma alternativa interessante ao uso de chaves, botoeiras e outros meios de autenticação, seria fácil a aplicação em um projeto como esse, ajudando em diversas situações necessárias.

Os maiores atrativos do cartão de proximidade/*tag* são a facilidade de uso e a simplicidade de instalação. Além disso, o sistema pode ser colocado junto a catracas, portões, portas e cancelas. O controle funciona a partir de dispositivos de radiofrequência (RFID). O cartão ou adesivo colado ao veículo possui um *chip* que é lido com a proximidade do sensor, instalado nas áreas de entrada e saída de pessoas e veículos. A partir dos registros no sistema, o acesso acontece, de maneira rápida e eficaz, sem a necessidade da ação humana.

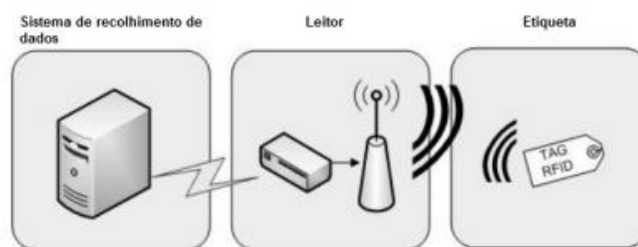
Podemos trazer inúmeros pontos positivos quando nos referimos aos dispositivos passivos de radiofrequência, como a automatização da entrada e saída de pessoas e veículos, praticidade de uso, Facilidade de instalação, Agilidade na liberação de entrada e saída de pessoas e veículos, Facilidade na gestão de pessoal, Controle de acesso a nível hierárquico em determinadas áreas (comum em empresas), Menor custo de aquisição e implementação quando comparado a sistemas mais robustos como o de biometria, Mais higiênico do que o leitor de digital, chaves ou outros meios de autenticação, pois não exige contato com o dispositivo. Vale mencionar ainda que o sistema de acesso por aproximação depende de um bom *software* para gerenciamento. Nele, é feito o cadastro de dados para facilitar o monitoramento de pessoas e veículos que acessam o condomínio. É uma medida de segurança importante para controlar a entrada e saída e para checar o histórico de acesso.

Contudo, apesar de ser uma ferramenta prática, permitir o acesso via cartão de aproximação pode causar alguns problemas de segurança que só podem ser corrigidos com a implementação de outros dispositivos, como por exemplo, ser suscetível a fraudes, já que, se mal configurado e planejado, pode ser clonado a *tag* RFID, caso seja utilizado informações de fácil acesso, como ID binário, ID hexadecimal e MAC Address, para a autenticação, Exposição do condomínio a terceiros, uma vez que o

cartão pode ser emprestado a pessoas sem autorização (no caso de *tags* adesivas, somente com o veículo a pessoa poderia realizar o acesso).

A tecnologia da informação é amplamente reconhecida como um importante fator para a transformação dos negócios e o crescimento econômico. Os principais exemplos de inovação são encontrados em situações nas quais a criação e a aplicação de tecnologias da informação fornecem conectividade aberta e onipresente. *Notebooks*, celulares e a Internet são exemplos de tecnologias da informação que se tornaram onipresentes. A identificação por radiofrequência é uma inovação tecnológica emergente e algumas comunidades acadêmicas e profissionais arriscam dizer que ela será responsável por uma revolução na cadeia de suprimentos, através da gestão de estoques e *checkout* de produtos, por exemplo. A identificação por radiofrequência é um termo genérico para tecnologias que transmitem a identidade de um objeto, ou entidade, a partir de uma etiqueta para um leitor por meio de ondas de radiofrequência. A RFID não é uma tecnologia nova, porém inicialmente seu custo inviabilizava sua adoção. Entretanto, o desenvolvimento de técnicas de produção proporcionou uma redução substancial no custo dos sistemas baseados nessa tecnologia, tornando-os viáveis para uma ampla gama de aplicações.

A tecnologia RFID supera as limitações de outros sistemas de identificação automática que utilizam feixes de luz para comunicação, como códigos de barras e tecnologia infravermelhos. Por utilizar ondas de rádio a RFID não exige uma linha de comunicação visada, permitindo que etiquetas fiquem ocultas podendo ser usadas em ambientes hostis e sujos, já que os leitores podem ser configurados para lerem remotamente e automaticamente sem a necessidade de intervenção frequente.



Fonte: [Monografia - Bruno Perchê Pinto \(ufmg.br\)](http://ufmg.br)

III. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

No início do nosso projeto pensamos primeiramente em uma solução simples e prática de resolver problemas recorrente em vários locais em que estivemos, e uma situação recorrente entre esses locais foram a falta de fiscalização de carros do estacionamento, percebemos que em vários lugares os estabelecimentos simplesmente não dão a atenção necessária que os estacionamentos merecem, ou simplesmente usam tecnologias manuais mais antigas, assim não conseguindo ter êxito em tornar o local realmente seguro, carretando assim diversos problemas, como: Furtos, pessoas não autorizadas entrando em locais restritos ao público, entre diversos outros.

Para o início do desenvolvimento do projeto, precisamos nos organizar de forma clara e objetiva, tendo em vista o que seria tratado e realizado, tanto em questão com o público, quando em equipe do projeto. Realizamos uma análise de todos os meios de pesquisa que utilizamos, para obter o resultado esperado.

Ao início do projeto, definimos uma meta: Conseguir estabelecer uma ideia clara do projeto, e possivelmente uma maquete ou protótipo funcional, a fim de mostrar ao público de forma mais clara e fácil a nossa ideia. Portanto, tínhamos certeza de que não realizaríamos o projeto de forma prática. Por isso, fizemos parte somente da pesquisa de natureza básica, onde tem o objetivo de gerar novos conhecimentos para o avanço de nossa equipe como um todo, e com isso, não nos preocupamos com a aplicação prática desses conhecimentos, já que nosso projeto não será desenvolvido até o final, ou seja, não estará 100% funcional, não terá um avanço significativo, porém para os integrantes do grupo, por ser utilizado software e hardware terá um impacto para nosso aprendizado ao longo do curso. Assim, ela ajuda a contribuir diretamente com a ciência, espalhando o conhecimento e florescendo ideias novas a nossa equipe.

Durante todo o projeto, utilizamos a pesquisa bibliográfica, realizando sempre as pesquisas necessárias, sendo grande parte pela *internet*. Utilizamos diversos tipos de fontes de pesquisa, desde vídeos, livros, artigos científicos, websites, blogs, aulas online, entre outros. Como nos baseamos em algumas pesquisas de documentos (como livros e artigos publicados), consideramos que utilizamos a pesquisa documental, onde há uma natureza fundada aos estudos.

Com nosso tema e meta estabelecidos, utilizamos da pesquisa de campo para poder coletar dados do público. Não temos um público alvo específico, já que abrange a todos participantes da sociedade como um todo. Como exemplo, o nosso projeto foi usado o Microsoft Forms, uma plataforma online com intuito de ter ponto de vistas das outras pessoas sobre estacionamentos e suas seguranças com seus veículos estacionados, também sobre o controle de seus veículos e van escolar.

Após nossa pesquisa de campo, precisamos utilizar esses dados de maneira proveitosa, para aplicar nossa ideia em questão. Para isso, utilizamos o estudo de caso, que consiste em um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos. Dentre os propósitos do estudo de caso, verifica-se a intenção de explorar e descrever situações reais, formular hipóteses, desenvolver teorias e explicar variáveis de causa de um fenômeno complexo. A ida até a UNISAL ser algo presente na vida de todos estudantes por meio de veículos próprios, acompanhantes ou veículos particulares (como vans), notamos a falta de segurança no estacionamento e a dificuldade para entrar pela portaria, já que o adesivo normalmente colado na parte superior do vidro

frontal do veículo não está sendo utilizado por todas pessoas, podendo assim atrasar a passagem pela portaria, tendo então que mostrar a Carteira de Identidade e a documentação do veículo para fazer o cadastro temporário.

Nossa base principal para analisar os dados obtidos foi a pesquisa qualitativa, já que nossa equipe tinha a necessidade do sentimento do público, em questão aos estacionamentos, tanto públicos como privados, com e sem métodos de segurança. A análise desses dados leva em consideração o subjetivo e as nuances que não são quantificáveis (medida em quantidade, sim ou não, sem resposta definitiva). Por isso, pensamos em analisar as respostas como um sentimento do público, por isso, utilizamos a pesquisa qualitativa. Com ela, pudemos perceber o participante, como se sente ao realizar tais ações (como, utilizar estacionamentos públicos e sem segurança, por exemplo).

4. Como você se sente ao deixar o carro em um estacionamento de livre acesso?

[Mais Detalhes](#)

[Insights](#)

- Me sentiria seguro(a), pois pare... 5
- Me sentiria inseguro(a), pois nã... 38
- Me sentiria indiferente, pois ape... 14
- Nunca fiz uso de estacionamento... 0
- Outra 3



5. Você utilizaria nosso aplicativo? (App que fornece informações sobre o estacionamento em que deixou seu carro, com notificações da hora da entrada e saída de seu veículo. Tendo certeza total de que seu carro não saiu do local estacionado).

[Mais Detalhes](#)

[Insights](#)

- Sim, usaria, pois me sentiria mai... 52
- Não, pois não vejo diferença. 7
- Outra 1



6. Ao utilizar nosso aplicativo, como se sentiria em relação a segurança?

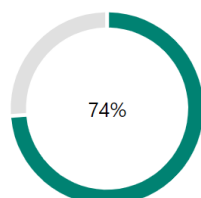
[Mais Detalhes](#)

[Insights](#)

- Me sentiria seguro(a), pois poss... 44
- Me sentiria inseguro(a), pois me... 10
- Me sentiria indiferente, pois ape... 5
- Outra 1



74% das pessoas responderam **Me sentiria seguro(a), pois posso ter um maior controle de meu veículo, referente a entrada ou saída.** para esta pergunta, a maioria respondeu **"Sim, usaria, pois me sentiria mais seguro(a)." para a Pergunta 5.**



- 74% das pessoas responderam "Me sentiria seguro(a), pois posso ter um maior controle de meu veículo, referente a entrada ou saída." para pergunta 6



- 98% deles responderam "Sim, usaria, pois me sentiria mais seguro(a)." para pergunta 5

Fonte: Acervo do autor.

Iniciamos nosso projeto desenvolvendo a base de tudo: o aplicativo. No caso, como nossa ideia consiste no aplicativo UNISAL, já existente em todos smartphones de estudantes e colaboradores, realizamos o desenvolvimento de um aplicativo igual, por meio da ferramenta Figma. Deixamos igual ao aplicativo, porém com nossa função incluída. Ela se chama portaria. Ao clicar no botão, uma dashboard é aberta, com os últimos registros de movimentação, para fácil acesso.



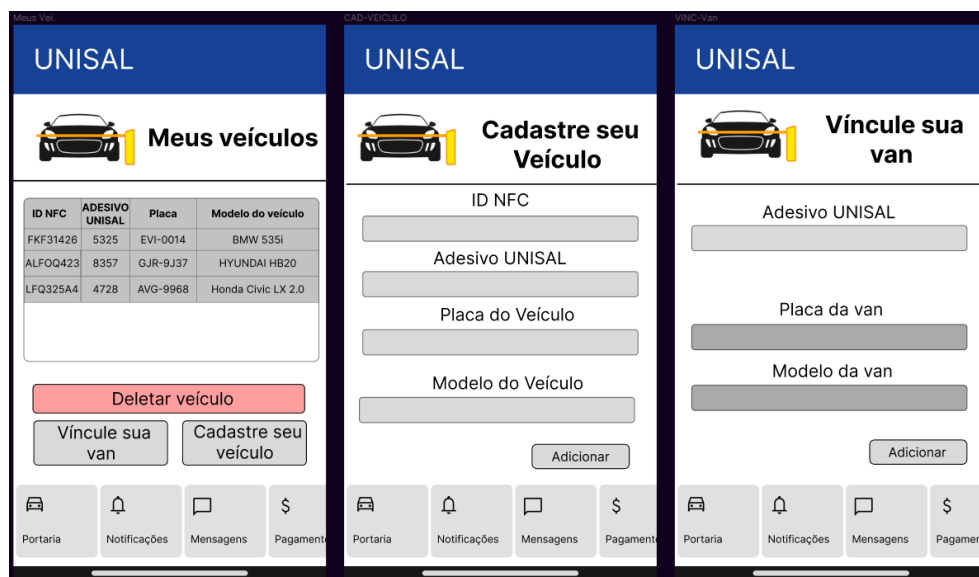
Fonte: Acervo do autor.

Na tela, há dois botões com funções extremamente importantes para nosso projeto. Um deles, é a página completa com todo o histórico de movimentação, relatado em todas as passagens dos veículos cadastrados e vinculados.

A outra função é a *Meus Veículos*. Uma tela onde é listado todos seus veículos registrados e/ou vinculados. É possível notar algumas funções dentro dessa tela: podemos remover um veículo em específico, podemos vincular uma van ao seu perfil, é possível cadastrar um novo veículo ao seu perfil.

Ao optar pela opção de vincular van, nos encontramos com somente um campo de texto, sendo ele o Adesivo UNISAL. Para que o estudante não precise saber exatamente o modelo e placa do carro, junto com o ID da tag RFID, ele simplesmente pode obter o número do adesivo, e inserir no aplicativo. O sistema realizará uma busca pelos veículos, e assim que encontrar, te mostra as informações em campos de texto bloqueados, somente para a real verificação.

Tudo isso para que exista somente um veículo cadastrado no sistema, já que, imaginamos que em cada van, tenha 15 estudantes e cada estudante realize o cadastro no aplicativo. Isso se tornaria uma confusão, com 15 ou mais veículos iguais cadastrados. Então somente com o cadastro realizado pelo motorista, os estudantes podem vincular a seu perfil.



Fonte: Acervo do autor.

Ao optar pela função de cadastrar seu Veículo, ele leva ao usuário a uma nova tela, com campos de texto para o cadastro. Dentre a tela, há os campos ID NFC (para inserir a ID da tag RFID recebida), Adesivo UNISAL (para inserir o número existente no adesivo de uso atual), placa do veículo, Marca e modelo do veículo. Assim, é possível cadastrar ao banco de dados e utilizar da funcionalidade.

Ao desenvolver todas as funções principais do aplicativo por meio do *software* Figma, conseguimos realizar as interações, como os toques no botão, scroll na barra horizontal, e todos os outros toques possíveis disponíveis ao usuário final. Para um protótipo de aplicativo, conseguimos um resultado agradável, a fim de mostrar ao público o funcionamento.

Mesmo com o desenvolvimento do Figma, como uma ótima ferramenta para criação de *designs*, percebemos que faltava algo que o programa não conseguiu proporcionar para nós. Até porque a ideia que tivemos de criar uma cancela e fazer um estacionamento mais seguro não poderia se resumir a telas "simples". E Seguindo nesse contexto, de procurar um programa que suprisse nossas necessidades de fazer um aplicativo, nos deparamos com um pacote da *Microsoft*, o *Power Platform*, casando perfeitamente com nossa necessidade. Esse pacote de criação é baseado em *low code*, ajudando a automatizar processos e trabalhar com mais eficiência.



Fonte: Acervo do autor.

Não demorou muito tempo para que as primeiras telas tenham sido criadas, e com elas percebemos o quão poderoso é o *PowerApp*. Inicialmente criamos um *layout* mais simples, com botões que não faziam muitas coisas, e telas bem-organizadas. Com o passar do tempo fomos ganhando mais conhecimento da ferramenta, aprimorando o conhecimento a partir de pesquisas em documentações e tutoriais, disponíveis pela própria *Microsoft*. Passamos de utilizar apenas ferramentas simples do programa, para usar ferramentas mais complexas como tabelas e IETF BCP-47 que seria a linguagem de programação que o app usa.

UNISAL

Cadastre seu veículo

ID NFC

1234

Adesivo Unisal

12K4A8BC9D

Placa do veículo

GJX-2893

Modelo do veículo

GM SPIN ACTIV 2018

Cancelar Cadastrar

Você cadastrou seu veículo com sucesso!!

ok

Fonte: Acervo do autor.

Para seguirmos com a iniciativa de nosso projeto, precisávamos desenvolver um *hardware* para o funcionamento dos sensores e da coleta e manuseio das informações, juntamente com um *software* embarcado, que seria o principal responsável por realizar toda a troca de informações, parametrizações, protocolos e comunicações entre os dispositivos.

No geral, decidimos não realizar a placa final e o *hardware* por completo, pois nosso intuito é reproduzir o projeto como protótipo e modelo, já que seria complexo e extenso a aplicação no campus, além de que perderíamos os componentes de *hardware*, realizando a solda e montagem deles na placa de circuito impresso, deixando-os incompreensível para outros projetos e protótipos.

Quando pensamos em protótipo, a primeira imagem que vem à mente é a reprodução de um produto, só que menor escala e em materiais de fácil montagem como papelão e isopor, por exemplo. Além de ser o caminho mais compreensível de se testar e apresentar a ideia, o protótipo também foi uma forma de aprender o máximo possível e colocar em prática o desenvolvimento e nossa criatividade, provisionando todos os itens em conjunto, para uma melhor reprodução.

No processo de desenvolvimento do projeto em questão de *hardware*, colocamos como base a identificação por radiofrequência (RFID), essa tecnologia possibilita e abre diversas portas de possibilidades, sua versatilidade permite o uso dessa tecnologia em diversos campos, e praticamente em todos os locais, o RFID permite transmissão de dados sem fio, contato físico ou linha de visão. Assim que vimos tantos benefícios que essa tecnologia trás, nós pensamos no desenvolvimento de um sistema de controle de entrada e saída de lugares não abertos ao público, como: estacionamentos, condomínios, lugares restritos, entre outros.

Este modelo teve um cenário considerado com portaria. É dividido em dois módulos: aplicação e microcontrolador. Nada mais é que um microcontrolador, sensor RFID, sensor ultrassônico, luzes e um servo motor que simula uma cancela. O microcontrolador verifica se a etiqueta RFID exibida ao leitor possui direitos de acesso, move a cancela e registra no banco de dados, notificando o usuário vinculado ao dispositivo. Já a aplicação permite que o usuário que se cadastre, modifique, consulte os veículos vinculados, bem como visualizar os acessos introduzidos no banco de dados pelo microcontrolador.

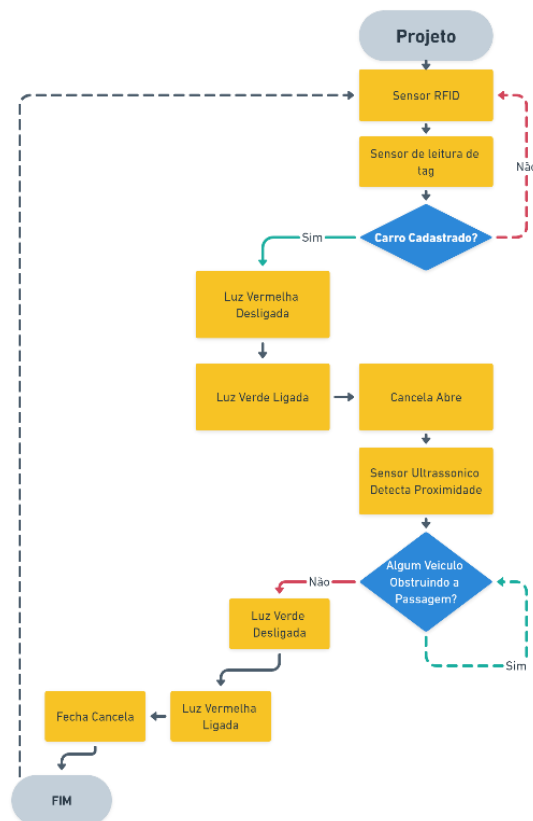
Realizamos então, um protótipo em um tamanho reduzido, apenas para mostrarmos o funcionamento real de nosso projeto. O protótipo que criamos para este projeto é basicamente a junção do microcontrolador com o RFID para fazer o acionamento de uma cancela que nesse caso é representada por um servo motor. Basicamente se o identificador da tag lida pelo leitor for igual ao ID inserido no código, o acesso será autorizado e a cancela será aberta para dar passagem ao veículo, e em seguida a cancela fecha a passagem novamente. Caso o ID lido não corresponder com o código, o código será negado e a cancela continuará imóvel até que um código correspondente seja lido. O princípio do projeto em tamanho comercial seria basicamente

o mesmo da nossa maquete, funcionando ligeiramente da mesma maneira, porém apenas com algumas mudanças nas proporções dos materiais, como o tamanho e resistência dos mesmos.

Para isso, iniciamos primeiramente o conceito do *hardware*. Com toda nossa base, trouxemos a mesa toda a lista de materiais que precisariam ser utilizados para reproduzir o sistema de portaria e cancela de veículos. Portanto, nos baseamos na principal lista:

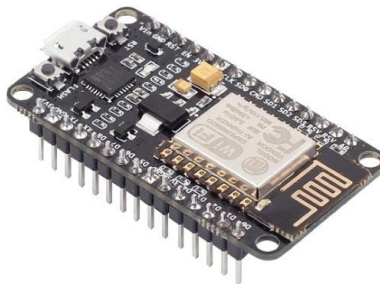
- Um microcontrolador (de preferência *WIFI*, ou com conexão *Ethernet*);
- Sensor RFID;
- Sensor ultrassônico (ou semelhante de proximidade);
- Motor para controle da cancela (com abertura e fechamento).

Com o princípio de *hardware* e funcionamento em mente, realizamos mais um dos diversos *brainstorms*, para definir o funcionamento geral do sistema. Assim, realizamos um esboço em papel e por fim, desenvolvemos um digital, por meio da plataforma *Whimsical*, que nos auxiliou na montagem do fluxograma.



Fonte: Acervo do autor.

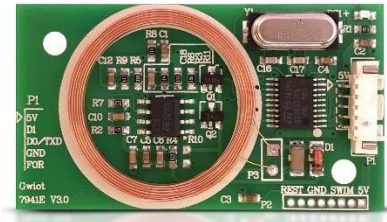
Para o microcontrolador, definimos o modelo NODEMCU ESP8266, por ser de maior custo-benefício e com todas as funcionalidades básicas que precisaríamos.



Fonte: <https://www.baudaeletronica.com.br/>

Nossa maior dificuldade foi na escolha do sensor RFID, já que no varejo existem diversos modelos, em diferentes plataformas e protocolos e ainda com o agravante do alto custo, já que essa categoria de dispositivos envolve indutores (também conhecido popularmente como antena) bem calibrados para o uso. Por fim, optamos pelo modelo 7941E, produzido

pela Gwiot: um leitor RFID desenvolvido com o intuito de baratear projetos, além de ter uma distância maior de alcance (cerca de 4 a 6 centímetros, a partir do indutor integrado) e que aceita frequências comuns de tags RFID, como 125KHz e 13MHz. Além disso, o módulo contém diversos exemplos de códigos na internet, sendo de fácil compreensão para o uso, com um repositório ativo no GitHub. Para seu funcionamento, foi usado o protocolo UART para comunicação, utilizando somente um cabo como TX (transmissão de dados), alimentado por 5V.



Fonte: <https://www.gwiot.com/>

Para a percepção de proximidade do veículo, utilizamos o sensor ultrassônico, de modelo HC-SR04, que possui função de medição entre 2 a 400 centímetros (desde que calibrado corretamente), onde possui dois módulos ultrassônicos, sendo um deles de emissão e outro de recepção das ondas ultrassônicas, sendo comunicados por 2 pinos: TRIG (entrada de pulso) e ECHO (saída de pulso), alimentado por 5V.



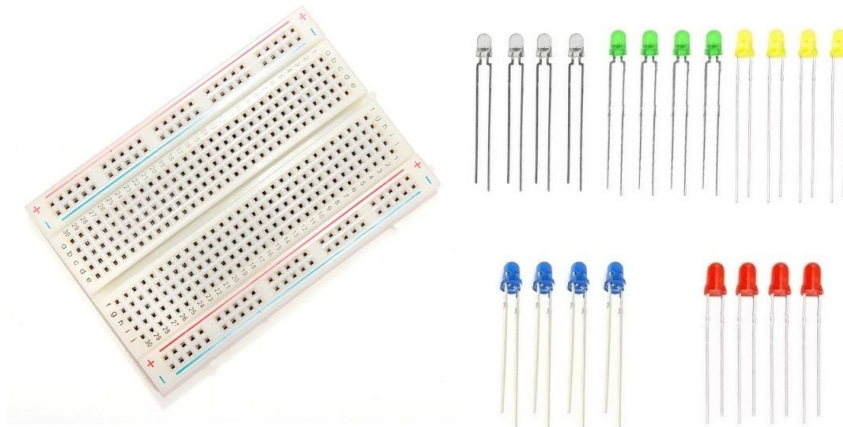
Fonte: <https://www.baudaeletronica.com.br/>

Para a simulação de cancela veicular, utilizamos um micro servo, de modelo TowerPro 9g SG90. O micro servo é mais do que suficiente para nosso projeto, já que em sua força, aguenta em média 1,2kg/cm, funcionando entre 4,8 a 6 volts e atuando de forma polar, a partir de ângulos indicados de movimentação.



Fonte: <https://www.baudaeletronica.com.br/>

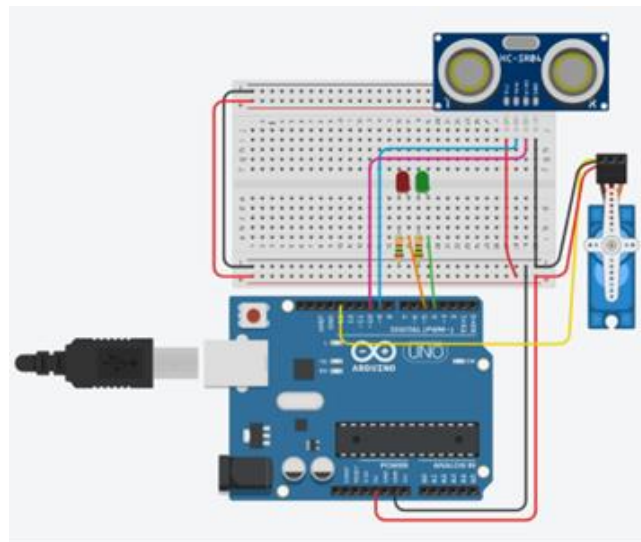
Além dos principais itens, utilizamos também uma protoboard, para facilitar o uso dos pinos de conexão do protótipo e LEDs coloridos, que indicam o funcionamento do sistema.



Fonte: <https://www.baudaeletronica.com.br/>

Não necessitamos de nenhum resistor em nosso projeto, já que o microcontrolador ESP8266 nos fornece as tensões 5 e 3,3 volts, utilizados nos dispositivos do sistema.

Com os itens em mãos, partimos para a prototipagem. Inicialmente, utilizamos a plataforma TinkerCad, a fim de nos familiarizar com os componentes e com a programação e lógica utilizada. Por meio do TinkerCad, já conseguimos perceber como seria o funcionamento e atuação do sensor ultrassônico e do micro servo, itens que estavam disponíveis para uso.



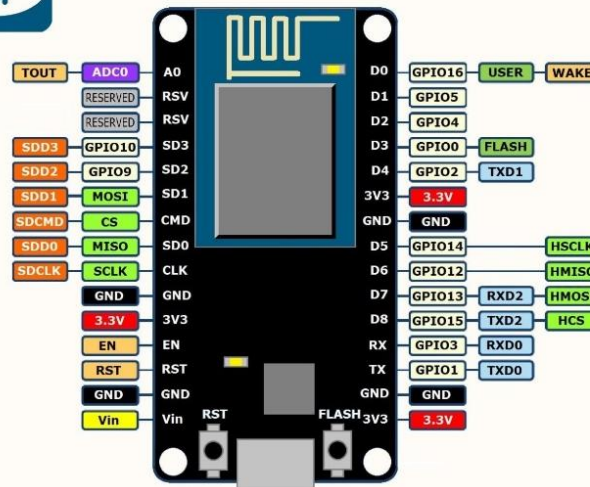
Fonte: *TinkerCad* - Acervo do autor.

A partir desse ponto, começamos a pesquisar sobre as ligações necessárias por cada componente, para conectar ao ESP8266. Com isso, percebemos uma grande diferença: Ao programar, estaríamos nos referindo a algo como o Arduino (microcontrolador mais conhecido popularmente) mas não estávamos ele, mas sim o NODEMCU ESP8266. Para isso, encontramos em nossas pesquisas uma relação de portas e conexões, com legendas que se referem as conexões utilizadas em Arduino. Essa legenda foi muito útil durante todo o projeto, já que nos remeteu corretamente todas as portas necessárias.



NodeMCU ESP-12 development kit V1.0

PIN DEFINITION



Fonte: <https://www.arduining.com>

No total, realizamos por volta de 5 versões do código, sempre aprimorando algo, ou tentando corrigir algum problema aparente. Utilizamos o Arduino IDE para a programação, com bibliotecas para a comunicação com o ESP8266, que utiliza CH340 para a porta USB.

Partimos então, para a criação da maquete, onde desde o início do projeto nós já pensamos em apresentá-lo junto com uma maquete, pois, ficaria muito mais fácil de entender do que se trata nossa ideia. Então seguimos para fazer a maquete, os integrantes: Gabriel, Lucas, Kauã, Luke e Ricardo estavam presentes na residência do Gabriel Rosa num fim de semana de novembro, reunidos e prontos para começar a maquete. Após fazer a lista de compras, compramos os materiais necessários, como EVAs coloridos (preto, branco, amarelo), cola quente, cola de isopor, placas de isopor e o carrinho com um bom tamanho par servir na maquete.

Como base usamos a portaria da UNISAL para melhor entendimento do público, já que todo o projeto foi pensado para o uso interno do campus. Tivemos algumas dificuldades para a criação, mas que com todas as ideias dos integrantes participantes, conseguimos pensar em soluções para a realização da maquete. Alguns itens foram mais complexos de ser pensados, principalmente as medidas, que deveriam ser proporcionais ao carrinho que temos, com as distancias corretas para os sensores, e coerentes com a guarita real da portaria do campus.

Para o desenvolvimento de nossa logomarca e nosso nome, tivemos dificuldade em ter algo concreto, pois mesmo com toda a ideia formalizada, não tínhamos ideia de criação. Então, em um *brainstorm* de nossa equipe pensamos em criar uma logo que fosse a cara do nosso até então aplicativo, que seria basicamente uma guarita com cancela e ao lado um carro e uma van. Após a edição, percebemos que havia um problema: os itens ocupavam muito espaço na tela, e quando em menor tamanho, a compreensão ficaria difícil, mesmo com simplificações nos objetos e imagens. Pensamos então em simplificar totalmente a logomarca, utilizando somente vetores de objetos. Chegamos assim, a logomarca final, que representa toda nossa ideia de forma simples e autoexplicativa, com o objetivo de ser mais compreensível pelo nosso público.



Fonte: Acervo do autor.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Acreditamos ter obtido um grande proveito com nosso projeto, onde atingimos todas as metas e objetivos estabelecidos pela equipe, prezando sempre o conhecimento e experiências adquiridas durante o processo. Durante a produção de nosso projeto conseguimos experiências como, a criação de uma maquete, plataformas *Low code* (*Tinkercad*, *Figma* e *Power Platform*), programação em Arduino e ESP, prototipagem de hardware. Com isso, conseguimos desenvolver uma maquete para exemplificar a funcionalidade do hardware com software embarcado, podendo exemplificar o uso do dia a dia com o projeto em Figma da aplicação UNISAL. Não realizamos o funcionamento real do sistema, já que envolveria fluxos adicionais na aplicação atual da UNISAL, e conexões de rede que não poderiam ser realizadas internamente no campus. Mas acreditamos ter sido proveitoso, já que aprendemos a como utilizar microcontroladores e sensores, itens de hardware e programação de circuitos integrados, a criação da maquete, estimulando nosso pensamento e criatividade a partir do objetivo, e realizando o protótipo de aplicação online, e assim, mostrando para o público como seria o uso final de nosso projeto.

V. CONCLUSÕES

A partir da realização de nosso projeto, conseguimos obter diversos objetivos alcançados, fomentando ao pessoal o conhecimento e vontade de desenvolver para ajudar a sociedade, principalmente quando citamos a segurança. Referente a esse quesito, trazemos a segurança como algo importante para todo ser vivo, e quando aproximado a nossa realidade, podemos perceber a falha em nosso estacionamento do campus UNISAL Maria Auxiliadora. Portanto, tivemos como objetivo principal auxiliar na resolução da segurança. Não podemos alterar toda a questão de entrada e saída do campus, por conta de fatores monetários, atrasos na rotina de todos, e modificações severas na estrutura, mas conseguimos desenvolver algo que ajude no dia a dia de todos alunos, colaboradores e participantes do campus, com uma forma de confirmação que seu veículo está dentro do estacionamento e não foi movimentado para nenhum lugar. Ao ampliar nosso pensamento, trouxemos a tona as vans e como os alunos ficam sem saber se sua van já chegou ou se já foi embora. Com isso, a função de vincular van também foi de extrema importância, englobando por fim, todos da realidade UNISAL.

REFERÊNCIAS

1 TCC Técnico em Eletrônica Rfid | PDF | Identificação de radiofrequência | Onda de rádio. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/331085878/1-Tcc-Tecnico-Em-Eletronica-Rfid>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

2-SEMESTRE-PROJ. Disponível em: <<https://whimsical.com/2-semester-proj-GiRnRJpSJsgY1QbotsVs8>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

7941E V3.0 嵌入式 ID 读卡模块. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.gwiot.com/productpdf/7941E3.0.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

Arduining. Disponível em: <<https://arduining.com/>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

BALHESSA, M. Roubo e furto de carro cresce 23% em SP; veja os modelos mais visados. Disponível em: <<https://motorshow.com.br/roubo-e-furto-de-carro-cresce-23-em-sp-veja-os-modelos-mais-visados/>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

Baú da Eletrônica Componentes Eletrônicos. Disponível em: <<https://www.baudaeletronica.com.br/>>.

BLOG MASTERWALKER SHOP - Arduino em Tutoriais e Projetos. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

BRUNO, M.; PINTO, P. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E GEOTECNIA CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM LOGÍSTICA ESTRATÉGICA E

SISTEMAS DE TRANSPORTE DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA BASEADA EM RFID PARA CONTROLE DE ESTOQUE E CONTROLE DE MOVIMENTAÇÕES DE EQUIPAMENTOS HOSPITALARES. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A2EQYV/1/logisticaestrategisisttransportes_brunoperchepinto_monografia.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.

FRITZING. **Fritzing**. Disponível em: <<https://fritzing.org/>>.

Furto de veículo nas universidades públicas: crítica à... Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/24423/uma-critica-a-jurisprudencia-no-caso-de-furto-de-veiculo-nas-universidades-publicas>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

GARCIA, K. **SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO VEICULAR UTILIZANDO TECNOLOGIA RFID.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://professorpetry.com.br/Ensino/Defesas_Pos_Graduacao/Defesa%2038_Karla%20Maria%20Garcia_Sistema%20de%20Controle%20de%20Acesso%20Veicular%20Utilizando%20Tecnologia%20RFID.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.

GIACOMO, C. D. **Sistema de acesso por aproximação é seguro? - Portaria.** Disponível em: <<https://www.aster.com.br/blog/portaria/sistema-de-acesso-por-aproximacao-e-seguro/>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

GUTIERREZ, G. **Gwiot 7941E.** Disponível em: <<https://github.com/gutierrezps/Gwiot7941e>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

Metodologia do TCC: aprenda como escolher a ideal para seu trabalho. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/metodologia-tcc/>>.

Microsoft **Forms.** Disponível em: <<https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=wXsKCqHhyUOA8GTBI1zMSa65oUsmI-VNiKn7N4kLPLxUNU01T1JUWTRYOTFNr1BSQ1pEVUgxU1IySi4u>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

NOVI TOMPUNU, A.; MIRZA, Y.; AZWARDI. Room Door Security System Using Microcontroller-Based On E-KTP. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1500, n. 1, p. 012115, 1 abr. 2020.

NXP SEMICONDUCTORS. **MFRC630 MFRC630 and MFRC630 plus: High-performance frontend for MIFARE and NTAG products.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MFRC630.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

Projeto Arduino com antena RFID UHF – Laboratorio de Garagem (arduino, eletrônica, robotica, hacking). Disponível em: <<https://labdegaragem.com/m/discussion?id=6223006%3ATopic%3A550038>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ROBOCORE. **Comparação Entre Protocolos de Comunicação Serial.** Disponível em: <<https://www.robocore.net/tutoriais/comparacao-entre-protocolos-de-comunicacao-serial.html>>.

Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-distancia-ultrassonico-hc-sr04/>>.

TINKERCAD. **Tinkercad | From mind to design in minutes.** Disponível em: <<https://www.tinkercad.com/>>.

VEYRAT, P. 23 **significados de símbolos do fluxograma de processos.** Disponível em:
<<https://www.venki.com.br/blog/significados-simbolos-fluxograma-de-processos/>>. Acesso em: 25 nov. 2022.