

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ENGENHARIA CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**Antonio Teodomiro Lobato Menezes Junior**

**Chronoss: Aplicativo para o controle e análise de tempos internos em  
logística de expedição**

Ilha Solteira  
2023



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Ilha Solteira

**Antonio Teodomiro Lobato Menezes Junior**

**Chronoss: Aplicativo para o controle e análise de tempos internos em logística de expedição**

Trabalho de Graduação apresentado à  
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira –  
UNESP como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Engenharia Elétrica.

Prof. Dr. Alexandre César Rodrigues da Silva  
**Orientador**

Ilha Solteira  
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

M543c Menezes Junior, Antonio Teodomiro Lobato.  
Chronoss: aplicativo para o controle e análise de tempos internos em logística de expedição / Antonio Teodomiro Lobato Menezes Junior. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023  
36 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Elétrica) -  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2023

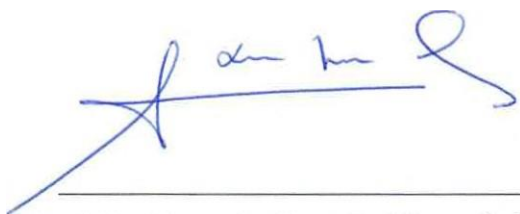
Orientador: Alexandre César Rodrigues da Silva

Inclui bibliografia

1. Logística de expedição. 2. Carga e descarga. 3. Código de barras em Logística. 4. Tempos e métodos.

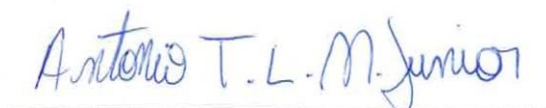
## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aos Doze dias do mês de Janeiro do ano de dois mil e vinte e três, o discente Antonio Teodomiro Lobato Menezes Junior, matriculada sob o nº 151052379, tendo como banca examinadora o seu orientador, o Prof Dr. Alexandre Cesar Rodrigues da Silva, o Prof Dr. Carlos Antônio Alves e o Prof Dr. Marcelo Augusto Assunção Sanches, apresentou o Trabalho de Graduação intitulado "**Chronoss: Aplicativo para o controle e análise de tempos internos em logística de expedição**". Obtendo a nota 9,0 (Nove) e conceito **APROVADO**.



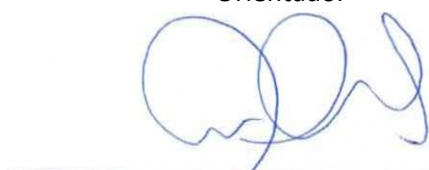
Prof. Dr. Alexandre Cesar Rodrigues da Silva

- Orientador -



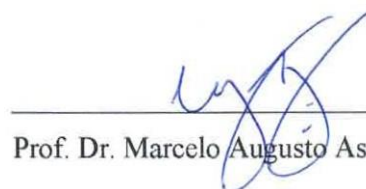
Antônio Teodomiro Lobato Menezes Junior

- Discente -



Prof. Dr. Carlos Antônio Alves

- Membro da Banca -



Prof. Dr. Marcelo Augusto Assunção Sanches

- Membro da Banca -

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por sempre abençoar eu e minha família. Aos meus pais e irmãos, que me deram forças para continuar a cada vez que o caminho parecia difícil demais, sem eles eu não teria chegado até aqui.

Gostaria de agradecer também aos meus professores e todos os servidores que tive o prazer de conhecer durante essa caminhada, todos eles tiveram um papel fundamental em minha formação. Em especial, agradecer ao Prof. Alexandre César Rodrigues da Silva, que aceitou o desafio desse trabalho e sem dúvidas foi o melhor orientador que eu poderia ter.

Gostaria de agradecer também meus colegas da república e demais amigos que fiz durante esses anos na graduação, foram pessoas que fizeram o caminho se tornar mais fácil, sempre compartilhando momentos felizes e dando mais motivos para sorrir, mesmo em dias difíceis.

Agradeço também a todos os professores e alunos que tive o prazer de conhecer em minha passagem pelo Cursinho diferencial, lugar onde fiz muitos amigos, conheci pessoas de histórias incríveis e pude crescer a cada dia como ser humano.

Por fim, agradeço à UNESP, que me proporcionou momentos inesquecíveis e um enorme crescimento pessoal e acadêmico. Levarei sempre comigo o orgulho de ter feito parte dessa instituição de ensino.

“A educação é a arma mais poderosa que  
você pode usar para mudar o mundo.”  
(Nelson Mandela)

## RESUMO

As empresas que operam na área de logística de expedição, despachando seus produtos diretamente para os clientes, se deparam com o processo de carregamento e descarregamento das mercadorias nos caminhões. Os tempos envolvidos neste processo influenciam no escoamento diário de mercadorias e impactam no faturamento da empresa e na tomada de decisão para diminuição de gargalos na distribuição das mercadorias. Dessa forma, a medição e registros dos tempos envolvidos são de suma importância para minimizar as perdas e otimizar o uso de recursos, como o de máquinas empilhadeiras, baias e pessoal dedicados a esta atividade, ainda mais quando se considera uma empresa com vários tipos de caminhões e poucas baias de carregamento. Neste trabalho de graduação desenvolveu-se um aplicativo para equipamentos móvel, denominado Chronoss para o registro dos tempos envolvidos em cada fase no processo de carga e descarga de caminhões, desde a entrada na balança da empresa, o estacionamento no pátio, o carregamento ou descarregamento, o enlonação e a saída dos veículos de carga. A ferramenta desenvolvida auxiliará na análise dos tempos gastos em cada processo visando a melhoria da eficiência da operação como um todo, denominado em algumas empresas como tempos e métodos dos processos, ou seja, quais os tempos podem ser melhorados e como se pode melhorar o processo. Utilizou-se a linguagem Power FX e um equipamento celular, que dispõe de leitor de código de barras, cujos dados obtidos alimentam um banco de dados na forma de planilha eletrônica. Com os tratamentos de dados, a identificação dos gargalos, tomada de decisão e conhecimento dos pontos de atenção podem ser identificados mais rapidamente.

**Palavras-chave:** Logística de expedição. Carga e descarga. Código de barras em logística. Tempos e métodos.

## **ABSTRACT**

Companies that operate in the area of expedition logistics, dispatching their products directly to customers, are faced with a complex process of loading and unloading goods from trucks. The times involved in this process influence the daily flow of goods and impact the company's billing and decision-making to reduce bottlenecks in the distribution of goods. In this way, the measurement and recording of the times involved are very important to minimize losses and optimize the use of forklift machines, bays and personnel dedicated to this activity, even more so when considering a company with several types of trucks and few loading bays. In this final paper, an application was developed for mobile equipment, called Chronoss, for recording the times involved in each phase of the process of loading and unloading trucks, from entrance gate, parking lot, loading or unloading, tarpaulin and the departure of cargo vehicles. The developed tool will help in the analysis of the times spent in each process, aiming to improve the efficiency of the operation as a whole, called in some companies as times and methods of the processes, that is, which times can be improved and how the process can be improved. We used the Power FX language and a cellular equipment, which has a bar code reader, whose data obtained feed a database in the form of an electronic spreadsheet. With data treatments, identification of bottlenecks, decision making and knowledge of points of attention can be identified more quickly.

**Keywords:** Dispatch logistics. Application for measuring loading and unloading. Bar code in logistics. Times and methods.

## Sumário

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                    | 10 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA .....                                        | 14 |
| 2.1. Linguagem e ambiente de programação: Power FX e Power Apps ..... | 16 |
| 2.2. Banco de dados: SharePoint.....                                  | 18 |
| 3. METODOLOGIA .....                                                  | 20 |
| 3.1. Back-end .....                                                   | 20 |
| 3.2. Front-end .....                                                  | 27 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                                       | 30 |
| 5. CONCLUSÕES.....                                                    | 33 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                   | 35 |

## 1. INTRODUÇÃO

Os processos que necessitam da medição do tempo de manobra, carregamento e descarregamento de mercadorias em um veículo de carga dentro de um processo na área de logística são de suma importância para a eficiência de qualquer empresa. Geralmente esse processo dentro de uma empresa consiste na pesagem de entrada, espera no pátio para o carregamento ou descarregamento, o carregamento ou descarregamento da mercadoria, enlonamento e a pesagem de saída. A este processo é dado o nome de entrada e saída de caminhões.

Apesar de ser considerada uma atividade básica, o processo de carga e descarga tem assumido um papel estratégico para quaisquer empresas que realizam a movimentação de mercadoria nos pátios de produção. Algumas empresas chegam a realizar este tipo de operação dezenas de vezes por dia.

Vários são os problemas enfrentados no processo de carregamento e descarregamento de mercadorias, a iniciar pelo local adequado para o estacionamento do veículo de carga para o aguardo do início da operação.

Para atender aos diferentes tipos de veículos, as docas são equipadas para tornar o processo mais seguro e eficiente. As docas de carregamento são locais onde os veículos de carga encostam para o procedimento de movimentação das mercadorias a serem transportadas. Neste procedimento há uma grande movimentação de máquinas e pessoas, o que pode ocasionar pequenos acidentes pessoais e materiais, o que não deveria acontecer.

Os acidentes decorrentes do processo de carregamento/d Descarregamento são, geralmente, fruto da falta de cuidado e de treinamento dos profissionais, bem como da sobrecarga de trabalho. Associado a isto há o reflexo da infraestrutura inadequada que não comporta alguns tipos de operações nos veículos que se pretende utilizar. Todos esses fatores impactam diretamente no lucro da empresa.

Vários são os tipos de veículos de cargas utilizados no transporte de mercadorias. Cabe lembrar que no Brasil a grande maioria do transporte de carga é realizado pela malha rodoviária, empregando os mais variados modelos de caminhões.

Dessa forma, é importante que os profissionais que atuam em logística conheçam as características dos veículos de carga com que operam como, por

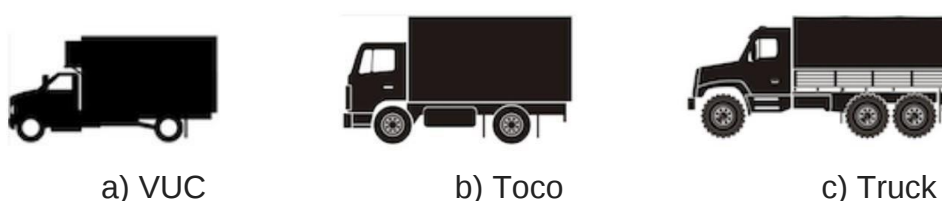
exemplo, seus limites de peso, tamanhos, quantidade de eixos, dentre muitas outras especificações (CUNHA, 2022). Estas informações são muito relevantes no processo de carga e descarga e no escoamento da mercadoria de forma eficiente.

Atualmente, as empresas contam com os seguintes tipos de veículos de carga para o escoamento da produção (CUNHA, 2022):

- Os utilitários denominados de vans, furgões e alguns outros veículos mais leves. São utilizados para transporte de pequenos volumes de mercadorias, geralmente operam nas cidades e suportam de 700 a 1200 quilos;
- O Veículo Urbano de Carga (VUC) também conhecidos por  $\frac{3}{4}$ . Podem atingir até 6 metros de comprimento e suportam até 3 toneladas;
- O Toco, caminhões com capacidade de carga de até 6 toneladas. Geralmente, são utilizados para o transporte de cargas secas e também como caminhão baú e em muitos casos com caçamba para o transporte de areia, pedras e materiais do gênero;
- O Truck, conhecido como caminhão pesado ou 6x2 trucado. Tem como característica o eixo duplo na carroceria com até 14 metros de comprimento que pode ser de diversos tipos como, baú, graneleira, grade baixa, etc. A capacidade de carga desse veículo está entre 10 e 14 toneladas;
- O Bitruck, caminhão com quatro eixos que permite o transporte de até 22 toneladas de mercadoria de tamanho maiores. Trata-se de um veículo de carga muito utilizado para o transporte de carga seca e atende muito bem outros tipos de operações.

Para efeito de ilustração, apresenta-se na Figura 1 as imagens dos tipos de veículos de cargas leves e médios descritos anteriormente.

Figura 1. Ilustrações de veículos de cargas leves e médios.



Fonte: Adaptado de (CUNHA, 2022).

Uma outra classe de veículos de transporte de carga são os cavalos mecânicos, considerados no transporte pesado de mercadorias. Nesta classe estão inseridos os seguintes tipos:

- Cavalo mecânico simples com dois eixos, popularmente chamados de carreta. Podem ser acoplados com semirreboques de diferentes tipos como baús, graneleiras, container, sider, refrigeradoras, etc. As carretas podem ter até 18 metros de comprimentos, com capacidade de até 33 toneladas;
- Cavalo mecânico com três eixos, conhecidos como 6x2, carreta LS ou cavalo mecânico trucado. Comporta carretas de mesmo comprimento do cavalo mecânico simples de dois eixos e comporta capacidade de 42 toneladas;
- Cavalo mecânico traçado, conhecido como 6x4 ou cavalo LT. Muito semelhante ao anteriormente descrito, porém o diferencial são os dois eixos traseiros que possuem tração. Nesta categoria de veículo de carga tem-se o Bitrem, conhecido como “Romeu e Julieta” ou treminhão. Trata-se de um veículo com sete eixos, mede 30 metros de comprimento e movimenta até 57 toneladas. Já o modelo denominado Rodotrem ou bitrenzão é composto por nove eixos e suporta carga de até 74 toneladas. Para trafegar com este tipo de veículo é necessário ter um trajeto previamente definido e obter autorização especial de trânsito.

Para efeito de ilustração, apresenta-se na Figura 2 as imagens dos tipos de veículos de cargas pesados descritos anteriormente.

Figura 2. Ilustrações de veículos de cargas pesados.



a) Cavalo mecânico simples.



b) Cavalo mecânico com três eixos



c) Bitrem.



d) Rodotrem. Fonte: Adaptado de (CUNHA, 2022).

Considerando os diferentes modelos e tipos de veículos de carga, seus comprimentos e capacidade de carregamento e ainda a disponibilidade de diferentes tipos de docas para o procedimento de carregamento e descarregamentos, bem como as movimentações dos diferentes tipos de cargas nas docas, fica evidente que a área de transporte e logística apresenta inúmeros desafios. Um desses desafios é o complexo controle do tempo de carregamento e descarregamento, etapa indispensável na entrega de mercadorias.

Nesse processo também é importante salientar que as baias (locais onde os caminhões fazem o carregamento) podem ser específicas para um tipo de caminhão, como por exemplo, os de transporte de container, que não passam pelo processo do enlonamento, tornando o tempo total (balança-balança) menor que os demais.

É neste segmento que se insere este trabalho de graduação. Desenvolveu-se um aplicativo para equipamento móvel para medir o tempo do processo de carregamento e descarregamento de mercadoria, considerando diferentes tipos e capacidade de carga dos veículos, bem como os tipos de docas existentes na empresa.

O sistema Chronoss armazena todas as informações relativas ao tempo do caminhão dentro da fábrica, podendo ser cruzadas com as informações de sistemas referentes ao veículo, a mercadoria, tipo de carga e destino, por exemplo. Com o sistema em operação, pode-se prever em que momento o veículo de carga poderá estacionar na doca para a operação pretendida e quanto tempo permanecerá nesta operação. O sistema utiliza código de barras na etiquetagem da documentação, podendo, no futuro, ser substituído por outros sistemas como, por exemplo, RFID.

O sistema de carregamento e descarregamento é um processo que quando feito de forma ineficiente faz com que dezenas de caminhões fiquem parados no pátio esperando a vez para a operação de carga ou descarga. Isto acarreta uma série de custos, pressão nos funcionários, o que leva a uma baixa produtividade, perda de cargas e muitos outros fatores como atraso de entregas, redução de vendas e o mais importante, a reputação da empresa o que compromete a lucratividade.

Com o App Chronoss, desenvolvido neste trabalho de graduação, pode-se medir os tempos dos processos e utilizar as informações para uma análise mais profunda sobre onde melhorar o processo, visando minimizar as perdas e esperas

demasiadas. Os dados obtidos pelo App poderão ser analisados diariamente ou mensalmente.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Atualmente, o mercado de tecnologia já desenvolveu diversos aplicativos para equipamentos celulares e que são utilizados por empresas que necessitam de um controle logístico eficiente. Dentre os aplicativos desenvolvidos estão o controle de cargas. Estes aplicativos são capazes de oferecer suporte a várias atividades que vão desde a separação da mercadoria no estoque, o acompanhamento do trajeto do produto até a entrega ao cliente final.

Neste processo de rastreamento de carga utilizando aplicativos a empresa sabe se a mercadoria está seguindo a rota pré-determinada, se o motorista está com o veículo estacionado e muitas outras informações, ou seja, a empresa sabe se a mercadoria está segura e o motorista, utilizando-se o App instalado no seu celular, tem acesso a muitas informações necessárias para que a entrega seja realizada com precisão e no tempo planejado. Informações como infrações cometidas pelo condutor, quantidade de horas no volante ininterruptas no trajeto, as condições dos pneus, informações sobre a necessidade de atualização de CNH e pendências que necessitam de ações ficam a disposições dos gestores, que podem disparar ações preventivas ou corretivas. Nesta classe de aplicativos pode-se citar: Carrorama Fleet (CARROAMA, 2022), Sofit (SOFIT, 2022), Rastron (RASTRON, 2022), Drivvo (DRIVVO, 2022) e muitos outros.

Relacionada à proposta do trabalho de graduação, uma tecnologia que vem sendo muito utilizada para a medição de tempo de carga e descarga é a Identificação por Radiofrequência (RFID), como descrito por ALBERTO (2007 apud GLOVER; BHATT, 2007), ou seja, a identificação por radiofrequência é uma daquelas raras tecnologias que ‘mudam o mundo’, que forçarão a uma reconsideração de muitas estratégias na cadeia de valores.

Relatos dão indícios que a identificação por radiofrequência tem seus primórdios no pós-guerra, em ferramentas de espionagem para retransmitir ondas de rádio, ferramenta essa utilizada pela até então União Soviética (URSS). Mesmo que esse dispositivo tenha sido usado apenas como um aparato de escuta passivo, foi considerado como o precursor da identificação por radiofrequência

Neste trabalho de graduação está sendo considerado o uso de leitor de código de barras, patenteado em 1974 por dois norte-americanos Bernard Silver e Norman Joseph Woodland (CBBR, 2016), cujo principal uso, hoje em dia, é em supermercados, lojas de varejo e afins.

O código de barras é uma sequência numérica disposta de forma visual que facilita a identificação de itens através da leitura automática do código. Vários são os tipos de código de barras utilizados na indústria e comércio em geral.

O código de barras EAN e UPC é muito comum no Brasil e é empregado principalmente nos supermercados pois a leitura é simplificada e comporta o registro de milhares de produtos. Apresenta-se na Figura 3 a imagem do código de barras EAN-13, composto de 13 dígitos e pode ser aplicado no controle interno de produtos pois tem capacidade para armazenar informações de movimentação de lotes. O código UPC é comumente utilizado nos Estados Unidos e no Canadá.

Figura 3. Ilustração do código de barras EAN-13.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Um outro tipo de código de barras é o ITF-14, comumente utilizado em logística e movimentação interna. Trata-se de um código que combina 14 dígitos e pode conter uma barra ao redor do código. Apresenta-se na Figura 4 uma imagem do código ITF14. Este código é utilizado em lotes de produtos para permitir o rastreamento e o acompanhamento de diversas etapas logísticas.

Tendo como base o funcionamento dos RFID e como são utilizados para soluções logísticas, foi pensado numa implementação que pudesse também fazer a medição de tempos e posições dos caminhões, porém de forma mais barata e simples, tanto na implementação quanto na parte de concepção, ou seja, o desenvolvimento de um aplicativo utilizando leitor de código de barras que fará a leitura dos códigos vinculados a cada caminhão em cada processo desejado, sabendo o horário de início e fim dos seus processos.

Figura 4. Ilustração do código de barras ITF-14.



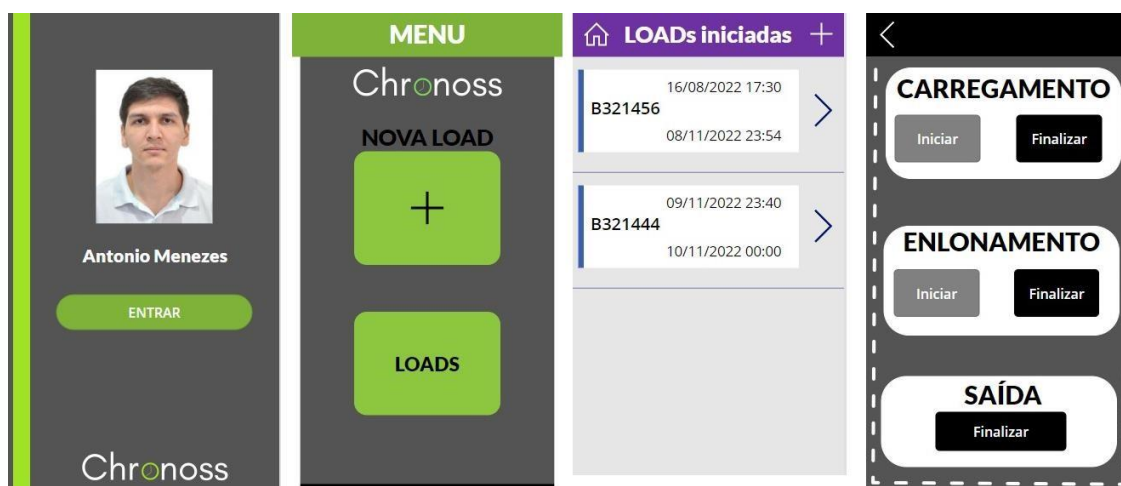
Fonte: Elaborada pelo autor.

Outra vantagem de se utilizar o aplicativo é poder alterar o algoritmo/lógica sempre que necessário, sendo mais flexível, diferente de outras soluções logísticas que trabalham com aluguéis de parte dos equipamentos e a manutenção depende de um terceiro especializado.

O aplicativo que se pretende desenvolver terá um *layout* semelhante ao apresentado na Figura 5. Dessa forma, é possível acompanhar quanto tempo levou cada etapa da “entrada e saída de caminhões”, sendo que essas etapas podem ser escolhidas no momento da montagem do *back-end* do app.

O *back-end* consiste na programação por trás de um programa ou aplicativo, de modo que sua função é fazer com que o que esta sendo proposto funcione, sem levar em consideração o visual, já que o usuário não tem acesso a essa parte.

Figura 5. Exemplo de *layout* que se pretende desenvolver para o aplicativo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 2.1. Linguagem e ambiente de programação: Power FX e Power Apps

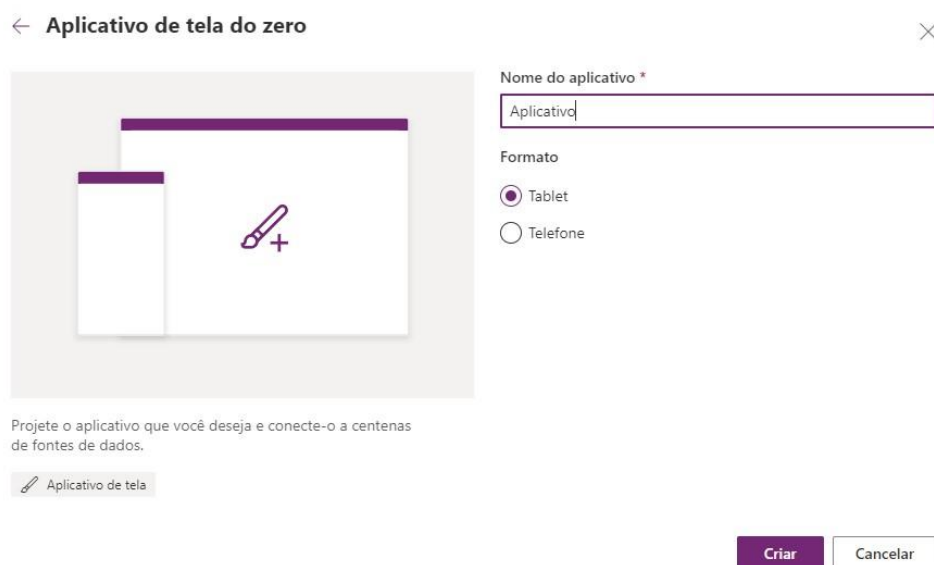
O Power Apps é um ambiente de desenvolvimento de aplicativos personalizados e de fácil entendimento, que utiliza uma linguagem de programação de uso geral, fortemente tipada, declarativa e funcional. O Power Apps é um ambiente de programação que utiliza um *mix* entre a programação em blocos pré-programados,

blocos esses que podem ser reprogramados ou ajustados de acordo com o objetivo do usuário. Além disso, a plataforma pertence à Microsoft, o que possibilita inúmeras interações e conexões com outros programas da empresa, como planilhas, banco de dados, e outros.

A escolha desse ambiente de programação se deve a alguns fatos, como a possibilidade de integração ao e-mail de usuário do Outlook, domínio este muito utilizado no meio empresarial. Deve-se também a disponibilidade de um banco de dados da própria Microsoft, o Sharepoint, que foi utilizado, com o Sharepoint gera-se, posteriormente, planilhas em formato Query, que podem ser trabalhados no Excel, outro programa de forte uso no mundo corporativo. Outra vantagem é a rapidez que tem a programação em blocos, fazendo com que o tempo total para a criação de um aplicativo seja menor.

Apresenta-se na Figura 6 a interface do programa Power Apps, que possibilita a escolha de qual *mobile* irá ser feito o app, sendo tablets ou smartphones, e já dimensionando o tamanho da tela para o escolhido.

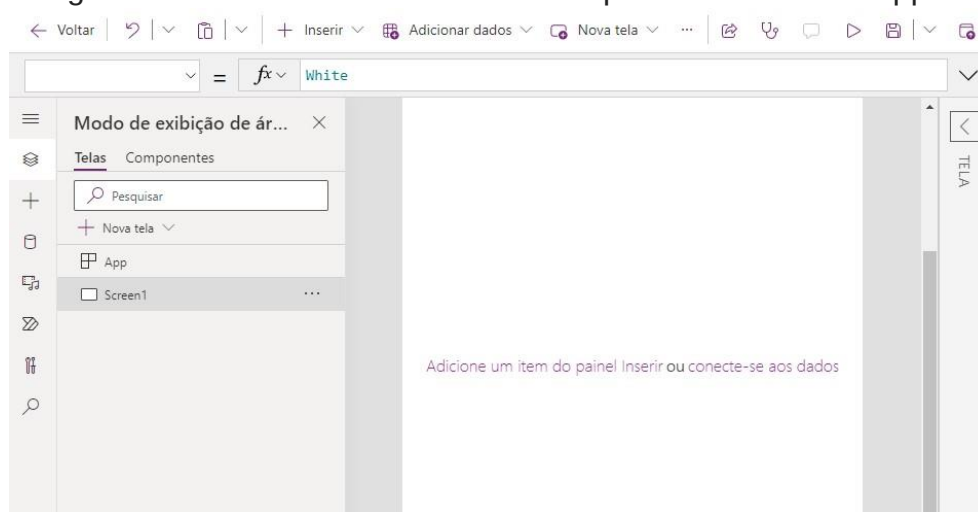
Figura 6. Tela para escolha do *mobile* que o app será desenvolvido



Fonte: Site do Power apps

Outra interface importante é a de criação/desenvolvimento do aplicativo, ambiente esse que conta com todos os blocos programados, a linha para alteração da programação, simulação do app e conexão com o banco de dados, como mostrado na Figura 7.

Figura 7. Tela de desenvolvimento do aplicativo no Power Apps



Fonte: Site Power Apps

A partir dessa interface, foi possível programar o app e visualizá-lo em funcionamento através de uma simulação feita na própria página.

## 2.2. Banco de dados: SharePoint

Um banco de dados é uma coleção de dados armazenados em um sistema de computador. Os dados mais simples e comumente usados hoje são organizados em linhas e colunas, em uma série de tabelas, de forma que o processamento e a consulta desses dados sejam mais eficientes. Dessa forma mais simplificada, os dados podem ser tratados, atualizados ou gerenciados por um número maior de pessoas

Para esse trabalho foi utilizado um banco de dados que está disponível na mesma plataforma do ambiente de programação: o Sharepoint. Esta ferramenta tem diversas aplicações para o meio corporativo, como gerenciamento de conteúdos corporativos, criação de sites, criação de intranets na empresa, com informações atualizadas instantaneamente na nuvem, criação de processos para automatizar tarefas corriqueiras de armazenamento de dados, entre outras.

O Sharepoint funciona em nuvem, sem necessidade de download do usuário, e os dados armazenados podem ser exportados como um arquivo formato "Query", que pode ser aberto no Excel e posteriormente dadas as tratativas necessárias.

Uma das maiores vantagens do Sharepoint para o trabalho proposto, foi a conexão direta com o Power Apps, assim como a realimentação dos dados lidos no

aplicativo, ou seja, dados que foram obtidos, são mostrados instantaneamente com seus novos valores na tela do app.

Apresenta-se na Figura 8 a interface de trabalho do Sharepoint, de modo que algumas colunas já foram nomeadas para receber dados. A nomeação das colunas é essencial para a programação posterior, haja vista que o próprio aplicativo ou programa irá utilizar os nomes das colunas como variáveis, para que assim possam receber os valores e armazená-los.

Figura 8. Tabela do SharePoint

Load ☐

| Codigo de Barra ▾ | Tempo de Inicio ▾ | Inicio Do Carregamento ▾ | Final do Carregamento ▾ |
|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------|
| B321456           | 16/08/2022 17:30  | 08/11/2022 23:54         | 08/11/2022 23:54        |
| B321444           | 09/11/2022 23:40  |                          |                         |
| B312548           |                   | 23/11/2022 09:39         |                         |
| B321856           |                   | 23/11/2022 09:39         | 23/11/2022 09:39        |
| B456789           | 09/11/2022 14:50  | 10/11/2022 11:50         | 10/11/2022 11:50        |
| B258763           |                   |                          |                         |

Fonte: Elaborada pelo autor

Como ilustra a figura anterior, o SharePoint conta com colunas parecidas com as do Excel, porem elas recebem dados diretamente da fonte escolhida, nesse caso, do aplicativo Chronoss.

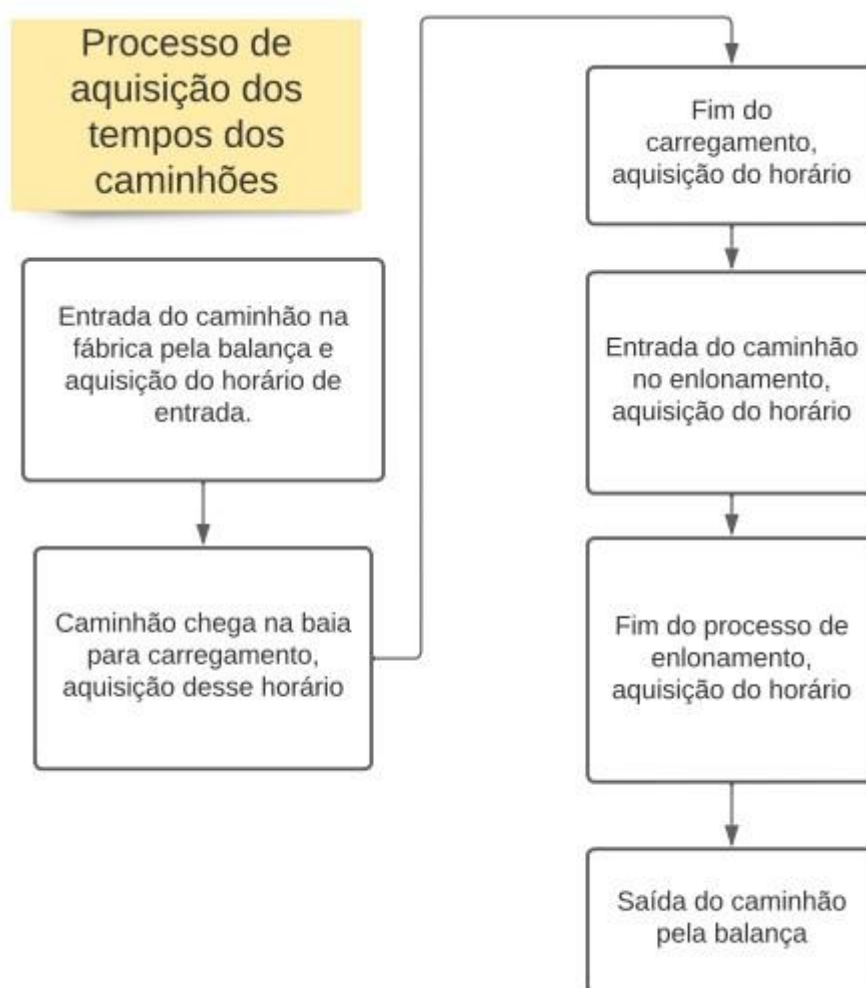
### 3. METODOLOGIA

É apresentado, neste capítulo, como o aplicativo Chronoss foi desenvolvido.

#### 3.1. Back-end

Inicialmente foi criado um fluxograma para determinar quais tempos seriam medidos e quais processos estariam presentes no aplicativo, como mostra a Figura 9.

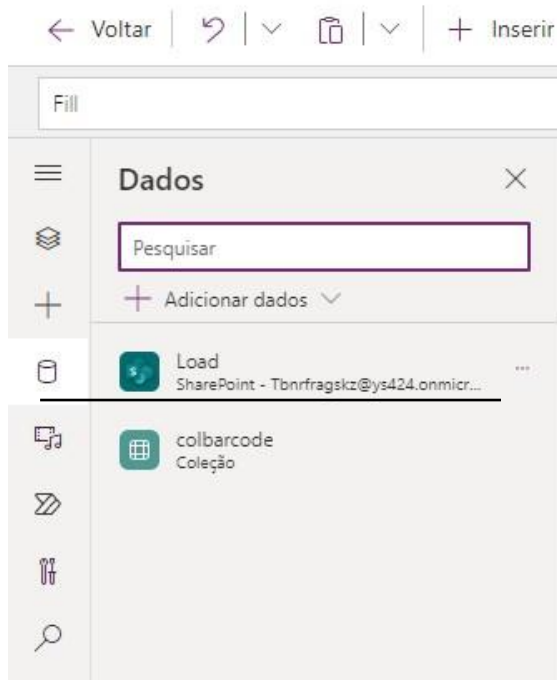
Figura 9. Fluxograma para criação do app



Fonte: Elaborada pelo autor

Posteriormente, para o uso da plataforma Power Apps e Sharepoint, foi necessário a criação de uma conta “Desenvolvedor” no site da Microsoft, o que possibilita o uso da maioria das ferramentas disponíveis de maneira gratuita. Com a conta criada foi dado início ao desenvolvimento do *back-end* do app, se baseando no fluxograma da Figura 9, e a base de dados do aplicativo também foi definida, para uma tabela do Sharepoint, para que os dados obtidos durante aquisição no app tivessem um destino, como é apresentado na Figura 10.

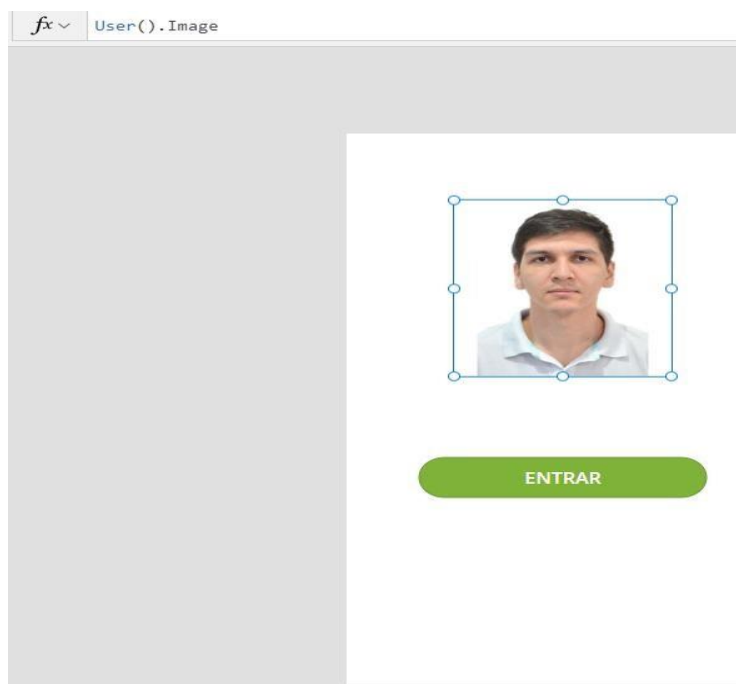
Figura 10. Base de dados “Load”



Fonte: Site Power Apps<sup>3</sup>

Após a definição da base de dados, foi possível dar início a escolha das funções desejadas para utilização no aplicativo. Como essa plataforma permite a criação das telas, separadamente, a primeira a ser desenvolvida foi a “Tela inicial”, que mostra qual usuário está utilizando o app, como mostra a Figura 11.

Figura 11. Tela inicial



Fonte: Elaborada pelo autor

A função *User().Image* obtém a imagem do usuário Microsoft cadastrado e que está utilizando o app naquele instante, podendo essa conta ser vinculada a uma conta Outlook, e assim tendo os dados tanto de usuário quanto a confirmação pela imagem.

Em seguida foi definido um botão para assumir a função *Navigate*, que dará acesso a uma tela definida na programação, no caso, a “Tela Menu”. Essa tela serve para que o usuário escolha para qual processo deseja ir, sendo esses a criação de um novo carregamento (Load) ou a visualização dos carregamentos já abertos. Para que haja a abertura de uma nova Load definiu-se que esse processo será feito através da leitura de um código de barras, código esse que já está presente no Romaneio do carregamento, como exemplificado na figura 12.

Figura 12. Romaneio

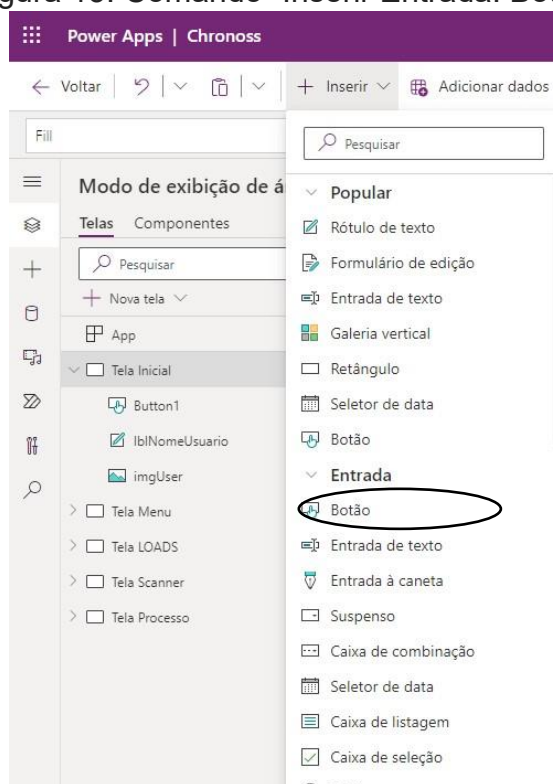
|                             |             |                                                                                                                                                                              |                    |                    |             |         |         |            |
|-----------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------|---------|---------|------------|
|                             |             | AVENIDA SETE DE SETEMBRO, 38 - VILA GALVÃO - GUARULHOS - SP - CEP 07064-001<br>CNPJ: 00.000.000/0001-91 - Insc. Est.: 111.111.110.110 Fone: (11)4173-3069 Fax: (11)4173-3069 |                    |                    |             |         |         |            |
|                             |             | Romaneio de Distribuição                                                                                                                                                     |                    | Data de emissão    |             |         |         |            |
|                             |             | 000.003                                                                                                                                                                      |                    | 08/04/2015         |             |         |         |            |
| Motonista : JOÃO O FERREIRA |             |                                                                                                                                                                              |                    | Ajudantes : CARLOS |             |         |         |            |
| Veículo : AAA1111           |             |                                                                                                                                                                              |                    | Marca : FIAT       |             |         |         |            |
| Setor : PARANA              |             |                                                                                                                                                                              |                    | Tipo : FIORINO     |             |         |         |            |
| Conhec.                     | Remetente   | Destinatário                                                                                                                                                                 | Destino            | N.F.               | Vir. Merc.  | Qtd     | Peso    | Redespacho |
| 552                         | CD CAMPINAS | HONEYWELL INDUSTRIA                                                                                                                                                          | SP-BARUERI         | 319.072            | 3.383,81    | 1       | 2,230   |            |
| 456                         | CD CAMPINAS | R.C. NOGUEIRA & CIA                                                                                                                                                          | SP-MOGI DAS CRUZES | 314.190            | 318,00      | 1       | 2,400   |            |
| 556                         | CD CAMPINAS | ZONA SUL COM. DE                                                                                                                                                             | SP-SÃO PAULO       | 318.775            | 1.507,00    | 1       | 0,610   |            |
| 557                         | CD CAMPINAS | D & P PRODUCES LTDA -                                                                                                                                                        | SP-SÃO PAULO       | 318.756            | 147,00      | 1       | 1,390   |            |
| 1.073                       | ACADEMIA DE | ACREDIARIA                                                                                                                                                                   | SP-SÃO PAULO       | 6.481              | 1.200,00    | 12      | 12,000  |            |
| 618                         | CD CAMPINAS | SETEPLA TECNOMETAL                                                                                                                                                           | SP-SÃO PAULO       | 318.851            | 2.116,00    | 1       | 1,560   |            |
| 620                         | CD CAMPINAS | INDUSTRIA E COMERCIO                                                                                                                                                         | SP-DIADEMA         | 318.651            | 20,00       | 1       | 0,030   |            |
| 1.009                       | MANAUS      | MOTOX COMERCIO IMP                                                                                                                                                           | RJ-NITEROI         | 918.414            | 37.094,77   | 2       | 439,000 |            |
| Conhecimentos: 8            |             | Quantidade: 20                                                                                                                                                               | Valor Total:       | 45.586,58          | Peso Total: | 459,220 |         |            |

Fonte: Site da Meta Suprimentos

Após a tela de Login, tem-se acesso então a tela “Menu” que conta com uma interface com dois botões que dão acesso a duas telas distintas, e que foram inseridos através da função “Inserir Entrada -> Botão”, como mostra a Figura 13.

O botão “Nova Load” tem a função definida para navegação (função *Navigate*) e dá acesso à “Tela Scanner”, onde pode ser feito a leitura de um novo carregamento, assim como o botão “Loads” dá acesso à “Tela LOADS”, onde é possível visualizar as LOADS já iniciadas, que estão em andamento e as já concluídas, assim como mostra a Figura 14.

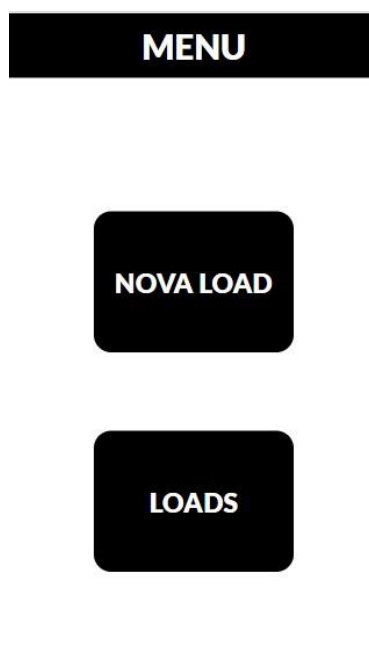
Figura 13. Comando “Inserir Entrada: Botão”



Fonte: Elaborada pelo autor

Após adicionar os botões é possível vincular qual tela ele irá levar o usuário.

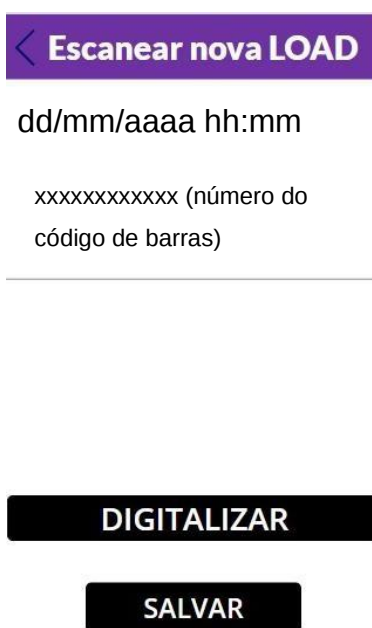
Figura 14. Tela Menu



Fonte: Elaborada pelo autor

Sendo assim, o botão “Nova Load” seguirá para tela de scanner, que tem a função de ler um código de barras e informar o número correspondente assim como data e hora que essa leitura foi feita. Para isso foi definido nessa tela um leitor “barcode” (Digitalizar), que é um botão que acessa a câmera do celular do usuário e faz a leitura, assim como um botão “Salvar” para que esses dados sejam registrados no Sharepoint, como ilustrado na Figura 15.

Figura 15. Tela scanner



The image shows a mobile application interface for scanning. At the top, there is a purple button with a left-pointing arrow and the text "Escanear nova LOAD". Below this is a text input field for the date and time, labeled "dd/mm/aaaa hh:mm". Underneath is another text input field for the barcode, labeled "xxxxxxxxxxxx (número do código de barras)". At the bottom, there are two black buttons: "DIGITALIZAR" and "SALVAR".

Fonte: Elaborada pelo autor

Após apontar a câmera do celular para o código de barras e obter a leitura dele, as informações são exibidas na tela e assim que o botão salvar for acionado, o usuário será redirecionado para tela “LOADS”, podendo visualizar tanto a Load recémcriada/lida quanto as que já foram iniciadas.

A “Tela LOADS” mostra em formato de lista todas as loads iniciadas ou finalizadas, bem como seus horários de início e fim (leitura do código de barras e saída). A opção de busca (barra de pesquisa) também está habilitada nessa tela, de modo que o usuário possa procurar uma Load desejada, como apresentado na Figura 16.

Figura 16. Tela LOADS



Fonte: Elaborada pelo autor

O número das Loads tem um sentido lógico que facilita a identificação da origem daquele carregamento, como por exemplo, Loads iniciadas com B1 tem origem na sede Mogi Guaçu, B3 tem origem em Três Lagoas, e B2 em Luiz Antônio, e os números subsequentes são a identificação da carga.

O último botão a ser configurado foi o de navegação para a "Tela processo", que dá acesso às medições de tempo dos processos de carregamento, enlonamento e saída do caminhão da fábrica.

Na “Tela processo”, os processos pré-definidos tem seus tempos adquiridos em 3 etapas, sendo que as de **carregamento** e **enlonamento** são divididas em início e fim do processo e a **saída** em aquisição única de data/hora, como apresentado na Figura 17.

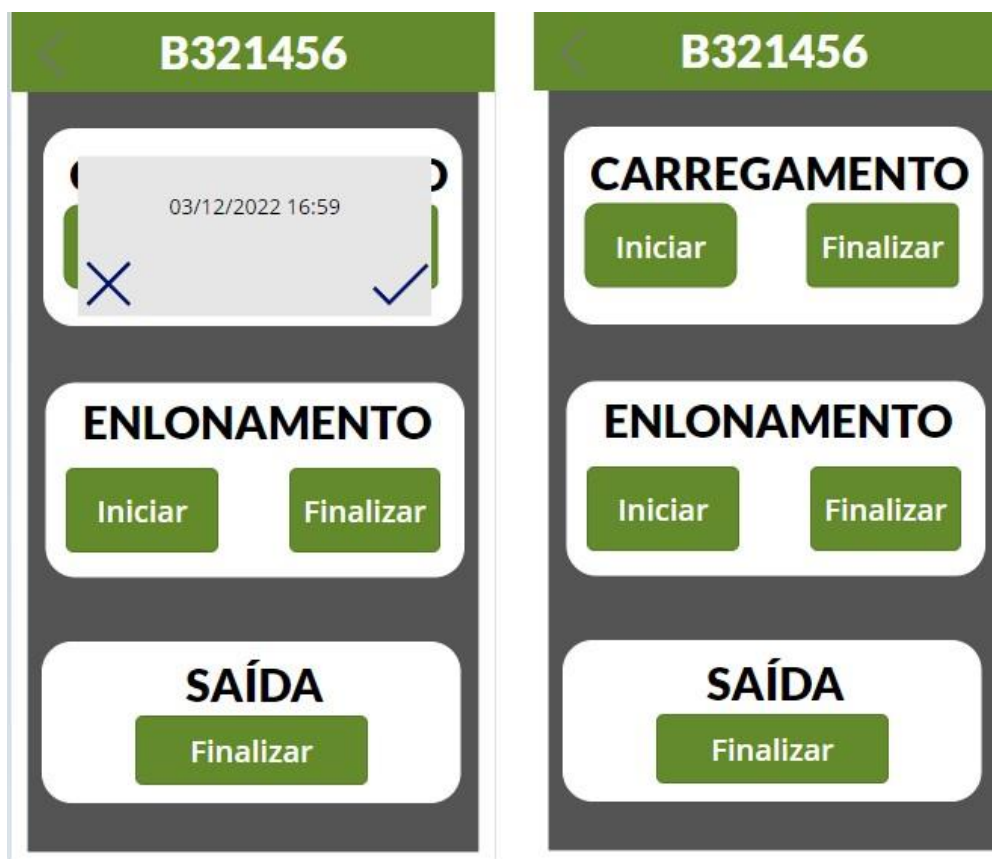
Figura 17. Tela processo

A interface da "Tela processo" apresenta um cabeçalho verde com uma seta de navegação para trás e o código "B321456". Abaixo, há três cartões de processo. O primeiro cartão, "CARREGAMENTO", possui dois botões verdes: "Iniciar" e "Finalizar". O segundo cartão, "ENLONAMENTO", também possui dois botões verdes: "Iniciar" e "Finalizar". O terceiro cartão, "SAÍDA", possui um único botão verde: "Finalizar".

Fonte: Elaborada pelo autor

Ao clicar no botão “iniciar”, o usuário se depara com uma mensagem com o seguinte formato: “dd/mm/aaaa hh:mm” e dois botões para que confirme ou recuse, como apresentado na figura 18. Ou seja, para confirmar se quer registrar aquela data/hora como início do processo ou não, e analogamente a mesma mensagem também aparecerá ao apertar o botão “Finalizar”, para que registre aquela data/hora como fim do processo. E por fim, assim que o caminhão deixar a fábrica, no momento da pesagem na balança, é pressionado o botão “Finalizar” em **saída**, para que esse valor de data e hora seja registrado como a saída do caminhão.

Figura 18. Tela processo: Mensagem de confirmação



Fonte: Elaborada pelo autor

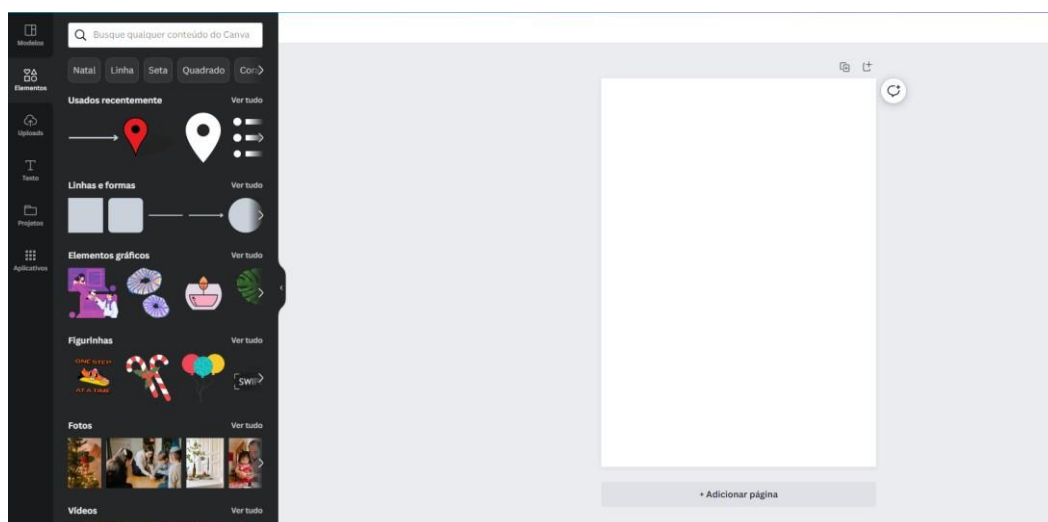
Todos esses processos são feitos de maneira sequencial, e essas datas e horas salvas poderão ser utilizadas em análises mais aprofundadas dos processos, e em oportunidades de melhorar a eficiência do processo como um todo.

### 3.2. *Front-end*

Essa etapa do projeto é o momento do acabamento, como em uma construção de uma casa, onde o back-end seria toda a estrutura, alicerces, fundações e telhado, e o front-end sendo a parte de pisos, pintura e afins. Ou seja, o front-end está diretamente ligado ao usuário, pois é nessa parte que ele terá acesso, tanto visual quanto nos botões e funções no app.

Para criar a identidade visual do aplicativo, foi utilizado o Canva, plataforma virtual que permite a criação de design, tanto baseada em estruturas prontas, como formas geométricas, como começar do zero, com uma tela em branco, como apresentado na Figura 19.

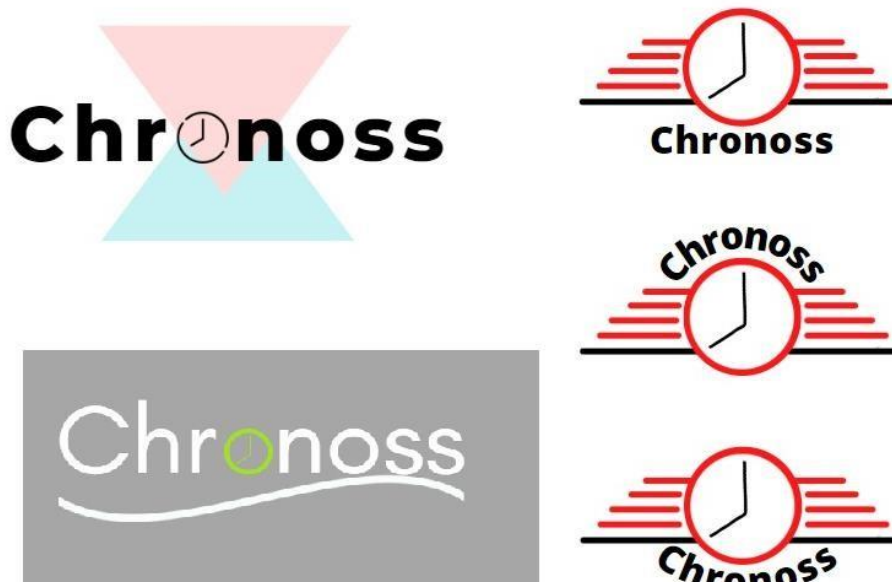
Figura 19. Workspace do Canva



Fonte: Site do Canva<sup>6</sup>

Com o nome do aplicativo já em mente, e pensando na função que irá exercer, pensou-se em uma logo que tivesse um relógio e as cores mais neutras para que tivesse uma aparência mais limpa, mas até a definição final, tiveram algumas tentativas, como apresentado na figura 20.

Figura 20. Modelos de logotipo



Fonte: Elaborada pelo autor

Após a definição do logotipo, as cores foram usadas também para o restante do aplicativo, sendo elas verde e cinza para maior parte das telas que dão a identidade

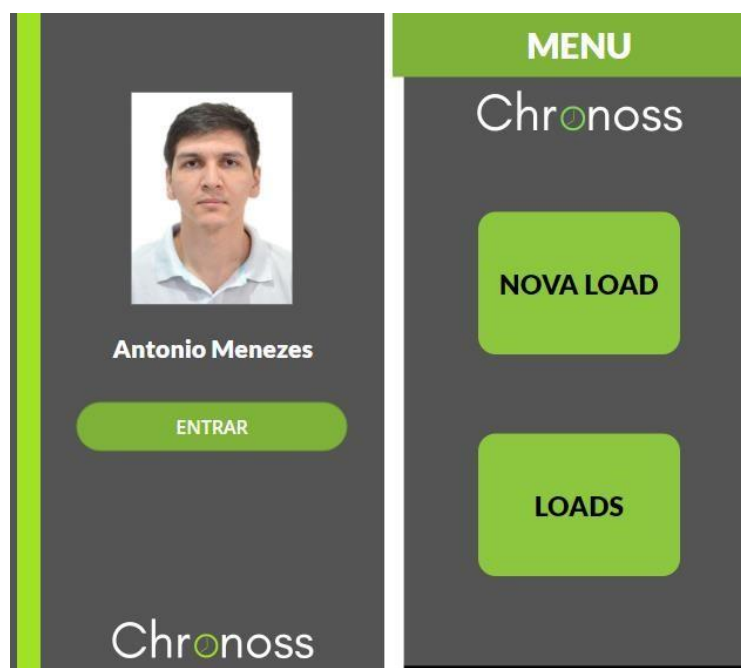
visual para ele, sendo feita tela por tela uma espécie de plano de fundo com as artes criadas, chegando no resultado de cores e organização dos botões dentro do app.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a programação tanto do aplicativo quanto a definição do banco de dados finalizada, foi possível então fazer testes na própria plataforma do Power Apps que simula o funcionamento como uma tela de um celular, podendo observar se os dados estão sendo salvos no banco de dados e se há algum erro de programação no momento das interações do usuário com as telas.

A telas finais, com a identidade visual (front-end) já aplicada, e verificação de funcionamento dos botões, funções e navegação entre telas feito, tiveram as interfaces apresentadas nas Figuras 21 a 23.

Figura 21. Telas finais do app: Inicial e Menu



Fonte: Elaborada pelo autor

Nota-se na Figura 21 a tela inicial com a foto do usuário do aplicativo, sendo ele o responsável pelas medições após o login. Após pressionar o botão “Entrar”, o usuário tem acesso ao menu principal, com os botões “Nova Load” e “Loads”, que dão acesso as telas apresentadas na Figura 22.

Figura 22. Telas finais do app: Load e Scanner



Fonte: Elaborada pelo autor

A tela de LOADS tem a função de mostrar ao usuário todos os carregamentos já iniciados, que estão em aberto e os finalizados, mostrando também os horários de leitura do código de barra (hora inicial) e caso o carregamento já tenha sido finalizado, a hora de saída (hora final). Nessa tela também é possível acessar a tela de Scanner através do atalho “+”, pesquisar por uma LOAD específica na barra de busca, e voltar para o menu principal com o botão “Home” simbolizado por uma casa, no canto superior esquerdo.

A tela de scanner apresenta dois botões, sendo o Digitalizar para abrir a câmera e ler um código de barras e o botão “Salvar” para enviar os dados e horário obtidos na leitura para o banco de dados.

Por fim, a tela de processo apresenta os botões de aquisição dos horários para cada processo da “Entrada e saída” do caminhão dentro da fábrica, sendo que para cada ação, seja de início ou fim do processo, uma mensagem de aviso aparece para que o usuário confirme se àquela hora é realmente a que ele desejar salvar como início ou fim do processo. As funções descritas estão ilustradas na Figura 23.

Figura 23. Telas finais do app: Processos



Fonte: Elaborada pelo autor

A interação do usuário com a tela ficou simples e fácil de ser entendida, sem grandes dificuldades na utilização, haja vista que o objetivo era justamente fazer um aplicativo simples para que qualquer pessoa possa registrar dados referente ao processo.

O projeto final do app, apesar de ter funções bem definidas, tem uma finalidade muito importante para o processo, pois além de reduzir erros, já que a intervenção humana é menor do que no processo original feito manualmente, reduz o trabalho tanto do operador que faz as anotações quanto do responsável para repassar esses dados para um banco de dados interno da empresa ou uma planilha.

## 5. CONCLUSÕES

Neste trabalho de graduação desenvolveu-se um aplicativo para registrar tempos de determinados processos, de modo que possa auxiliar nas análises de “Tempos e Métodos” do processo de Entrada e Saída de caminhões dentro de uma fábrica. Para isso as datas e horas de chegada e saída dos veículos dentro de cada processo são salvos e tratados posteriormente.

Para que fosse possível toda a programação desse aplicativo, foi necessário o conhecimento do processo e o entendimento das necessidades de uma indústria com esse tipo de operação. Dessa forma, unindo os dados obtidos com os objetivos das medições e tratativas adequadas, os processos podem ter um melhor rendimento, sabendo com uma exatidão muito maior onde deve ter um foco de trabalho e atenção para evitar desperdícios de tempo, seja efetivamente no processo ou no tempo de planejamento.

A elaboração do trabalho de análise e desenvolvimento do aplicativo trouxe para o autor uma visão mais crítica quanto a eficiência de processos dentro de uma indústria com processos dependentes, haja vista que para um caminhão passe pelo processo de enlonamento é necessário o carregamento da carga, e assim por diante. Outro ponto importante a se ressaltar é como processos que tem a possibilidade de serem automatizados, mesmo que parcialmente, geram dados mais confiáveis para análises e indicadores, e economizam tempo quando comparados a esses mesmos procedimentos realizados de forma manual, tanto a aquisição dos dados quanto a passagem destes dados para um banco de dados ou planilha.

Alguns pontos citados são justamente ligados ao estudo de “Tempos e Métodos”, que visa fornecer ferramentas que facilitam a tomada de decisão, pois após definido o que é o ideal para a empresa, é possível analisar quais são os gargalos que afetam a distribuição, produção ou ainda o armazenamento, atuando assim de modo mais assertivo, fazendo com que os resultados surjam mais rapidamente e de maneira mais palpável.

E por fim, é um projeto que no custo total, quando comparado a outras soluções logísticas comerciais, como ferramentas mais robustas, tem um valor baixo, sendo uma excelente opção para primeiro passo, podendo seus dados serem analisados e assim ser tomada uma decisão de um investimento maior em um sistema ainda mais

preciso, automatizado, e que tenha menos participação humana em suas aquisições de dados, gerando dados mais confiáveis e de forma a alimentar um sistema mais robusto.

## 6. REFERÊNCIAS

ALBERTO, Carlos, FURLAN, Valdir, CHAVES, Carlos, URIAS, Ângelo. **A tecnologia de identificadores de rádio frequência (RFID) na logística interna industrial: pesquisa exploratória numa empresa de usinados para o setor aeroespacial.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – Ano 4, nº 2, AbrJun/2009, p. 109-122.

CANVA. Página para desenvolvimento de design. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em 2 de novembro.

CARRORAMA Fleet, Plataforma para gestão de frotas. Disponível em: <http://www.carrorama.net/>. Acesso em 12 de agosto de 2022.

CBBR – Código de Barras Brasil. A evolução e história do código de barras, 2016.

Disponível em:

<<https://codigosdebarrasbrasil.com.br/a-evolucao-e-historia-do-codigo-de-barras/>>.

Acesso em 11 de agosto de 2022.

CUNHA, Fábio Conheça os principais tipos de veículos de carga, Datamex, Disponível em: <https://www.datamex.com.br/blog/tipos-de-veiculos-de-carga/>. Acesso em 12 de agosto de 2022.

DRIVVO. Tudo sobre o seu caminhão sempre com você. Disponível em: <https://www.drivvo.com/pt/>. Acesso em 12 de agosto de 2022.

FRETFLY. Como fazer carregamento e descarregamento com eficiência? Disponível em: <https://www.fretify.com.br/blog/como-fazer-carregamento-e-descarregamentoeficiencia#:~:text=O%20processo%20de%20carga%20e%20desca,at%C3%A9%20uma%20atividade%20fundamental,at%C3%A9%201000%20vezes%20por%20semana>. Acesso em 12 de agosto de 2022

MICROSOFT DEVELOPER. Site para criação da conta de acesso ao Power Apps e Sharepoint. Disponível em: <https://developer.microsoft.com/pt-br/>. Acesso em: 2 de setembro.

PRODUÇÃO JR. Estudos de tempos e métodos. Disponível em: <https://producaojr.com.br/solucoes/producao/estudo-de-tempos-emetodos/#:~:text=O%20estudo%20de%20tempos%20e,assertivo%20fazendo%20o%20que%20os>. Acesso em 10 de dezembro de 2022.

RASTRON. Monitoramento de veículos. <https://rastron-monitoramento-de-veiculo.>

Disponível em: reservio.com/. Acesso em 12 de agosto de 2022.

SOFIT. Sistema completo para controle de frota. Disponível em <https://www.sofit4.com.br/>. Acesso em 12 de agosto de 2022.

SHAREPOINT. Banco de dados do aplicativo. Disponível em: <https://ys424.sharepoint.com/sites/chronos/Lists/Load/AllItems.aspx>. Acesso em 21 de setembro.

SITE POWER APPS. Interface de desenvolvimento de um aplicativo em branco.

Disponível em: [https://make.powerapps.com/e/Default-0cf00655-da55-46d9-af6d3e9a87b4eb64/canvas/?utm\\_source=office&utm\\_medium=app\\_launcher&utm\\_campaign=office\\_referrals&action=new-blank&form-factor=phone&name=App](https://make.powerapps.com/e/Default-0cf00655-da55-46d9-af6d3e9a87b4eb64/canvas/?utm_source=office&utm_medium=app_launcher&utm_campaign=office_referrals&action=new-blank&form-factor=phone&name=App). Acesso em 20 de setembro de 2022.