

CONTROLE DE ACESSO EM AMBIENTES PRIVADOS UTILIZANDO TECNOLOGIA RFID

José Ademar de Souza Junior – FATEC Carapicuíba

Julia Pereira Costa – FATEC Carapicuíba

Prof^ª. Dra. Silvia M^a. Farani Costa – FATEC Carapicuíba

Prof^ª. Me. Sandra Bianca Henriques Geroldo - Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba

RESUMO

As ocorrências de furtos a condomínios privados aumentam preocupantemente em todo o território nacional, dados levantados em abril indicam que roubos e furtos a estes locais cresceram 172% em São Paulo (G1) em relação aos anos anteriores (2015 e 2016) e, na maioria dos casos os fatores deficientes são: a dificuldade em identificar os indivíduos que possuem permissão de acesso, liberações e registros manuais de catracas, portões ou cancelas e o uso de identificações de terceiros. Com isso, este artigo teve como problemática a verificação da eficácia de um sistema de controle de acesso por RFID (Identificação por Rádio Frequência) através de um estudo de caso, tendo como objetivo a comparação entre um cenário com permissões e registros manuais e outro com a identificação através das etiquetas, os registros através dos leitores juntamente com a plataforma do sistema e as ferramentas de acompanhamento dos administradores. Constatou-se após estes estudos que a implantação deste sistema diminui as deficiências citadas anteriormente e facilita o gerenciamento da segurança do ambiente.

Palavras-chave: RFID. Controle de Acesso. Ambientes Privados.

ABSTRACT

The occurrence of thefts to private condominiums increases worrisome throughout the national territory, data collected in April indicate that robberies and thefts to these places grew 172% in São Paulo (G1) in relation to previous years (2015 and 2016) and, in the majority of the cases the deficient factors are: the difficulty in identifying the individuals who have permission to access, releases and manual records of turnstiles, gates or gates and the use of third party identifications. Thus, this article had as a problem the verification of the effectiveness of a RFID (Radio Frequency Identification) access control system through a case study, aiming at the comparison between a scenario with permissions and manual registers and another with identification through tags, logs through readers along with the system platform and the tracking tools of administrators. It was verified after these studies that the implantation of this system diminishes the mentioned deficiencies previously and facilitates the management of the security of the environment.

Keywords: RFID. Access Control. Private Environments

¹ - Aluno do CST em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – *e-mail*: jose.adelmar@hotmail.com

² - Aluno do CST em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – *e-mail*: juliapcosta97@gmail.com

³ - Professora do CST em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – *e-mail*: silviafarani@gmail.com – Orientadora

⁴ - Professora do CST em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – *email*: profsandra.fatec@gmail.com – Co-Orientadora

1 INTRODUÇÃO

A insegurança vivida nos dias de hoje na sociedade, com furtos e assaltos a diversos ambientes, tem como alguns de seus fatores a vulnerabilidade na identificação de pessoas que acessam um local restrito, a falta de informação sobre os usuários do local, liberações e registros manuais e uso de credenciais de terceiros. Observando-se o cenário atual identificou-se que existem tecnologias que facilitam o reconhecimento, liberação e gravação de informações e levando em consideração a insegurança atual, a presente pesquisa reúne um estudo de caso no intuito de responder ao problema de pesquisa: o sistema de controle de acesso com RFID seria eficaz o suficiente para atender a questão da insegurança e vulnerabilidade nos ambientes privados?

A solução estudada consiste no estudo de caso de um sistema de controle de acesso abrangendo identificação de veículos e pedestres através da tecnologia RFID (*Radio-Frequency IDentification*), liberação automática, gerenciamento de usuários e permissões e registro de acessos disponíveis via aplicação na plataforma *web* e *mobile*.

O objetivo do trabalho é verificar a eficácia do controle de acesso dos condôminos e a praticidade da solução para os administradores, usando como unidade de comparação o desempenho na liberação e registro de acesso e quantidade de ocorrências de não conformidade.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar e implementar um sistema de controle de acesso utilizando a tecnologia RFID. Além disso, relatar um estudo de caso da empresa que implantou este sistema observando as vantagens adquiridas no cenário atual.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Comparar e analisar o cenário “antes e depois” da implantação da tecnologia para o controle de acesso a fim de identificar as vantagens.
- Observar um ambiente real de uma empresa (*case*) que está utilizando a tecnologia RFID para controle de acesso.
- Estudar linguagens de programação para desenvolvimento *web* e *mobile*.

1.2 Justificativa

Esta proposta justifica-se pela necessidade de controle de acesso do público que frequenta um ambiente privado, bem como a otimização de tempo que se gasta para efetuar este controle manualmente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados de forma geral os conceitos relacionados à tecnologia RFID. Mais detalhes dos componentes utilizados na solução implantada na empresa observada serão apresentados no capítulo 4, onde está descrito o estudo de caso.

2.1 RFID - *Radio Frequency Identification*

RFID é uma tecnologia de identificação por radiofrequência (*Radio Frequency Identification*), utilizando como princípio de funcionamento um circuito impresso passivo e um microchip contendo as informações gravadas. Assim que a antena é submetida a radiação eletromagnética dos leitores, ocorre o efeito de indução de corrente elétrica, alimentando o circuito da etiqueta e retornando as informações contidas no microchip.

- *Inlay* RFID

O *inlay* RFID nada mais é do que o RFID vinculado a um substrato e sem informações gravadas e são utilizados durante o processo de confecção dos identificadores.

- *Firmware* (Software Embarcado)

É um tipo de software desenvolvido com a finalidade de atender as atividades específicas. Em geral, nesta plataforma um computador fica dedicado a executar um conjunto de tarefas pré-definidas relacionadas aos requisitos. Geralmente é utilizado para integração entre um software e um hardware.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender ao objetivo deste artigo, utilizou-se como procedimento metodológico um relato de um estudo de caso, observando-se uma empresa que implanta sistemas RFID e um cliente que adotou a tecnologia para o controle de acesso. A empresa que desenvolve a solução é responsável pela impressão e distribuição dos identificadores de veículo e de pedestres, implantação dos leitores RFID e disponibilização do software de gerenciamento da

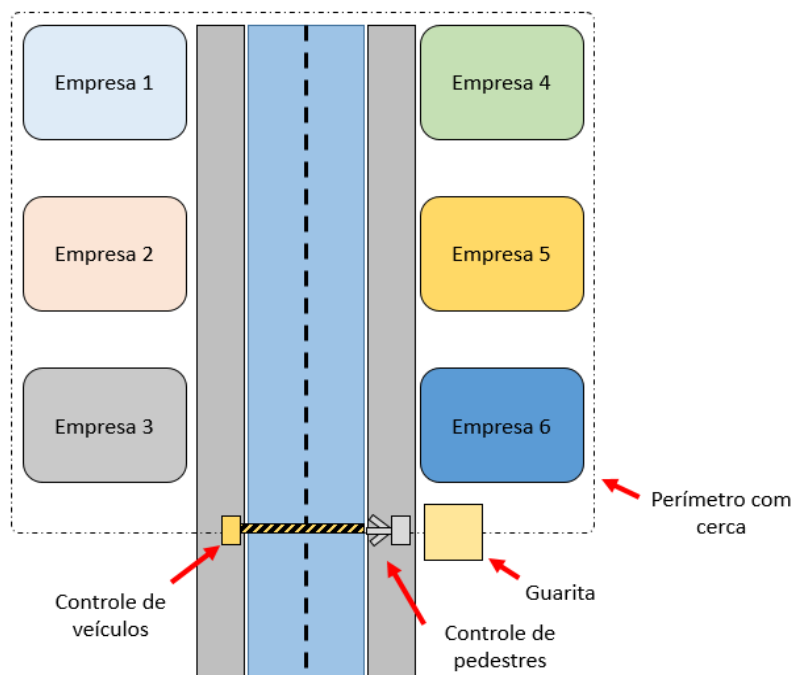
solução. O cliente observado que adotou a tecnologia para seu controle de acesso a ambientes privados foi observado a fim de podermos identificar as vantagens adquiridas após implantação da solução. Para quantificar o êxito da solução, foi utilizado como unidade de medida a “quantidade de não conformidades” ocorridas no período sem o controle de acesso e após a implantação do sistema, bem como a mudança na disponibilização das informações de entrada e saída do ambiente nos dois cenários. Com isso foi possível realizar uma comparação quantitativa a fim de apresentar os benefícios da solução adotada. Estas informações foram coletadas juntamente com a empresa que realiza a implantação e o cliente deste estudo de caso.

Também se adotou neste trabalho, uma revisão da literatura para que fosse possível compreender de maneira geral a tecnologia RFID e seus componentes.

4 DESENVOLVIMENTO

Este estudo de caso ocorreu em um cliente que possuía problemas de controle de acesso em seu condomínio empresarial, e sua infraestrutura pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 - Cenário do cliente – estudo de caso



Fonte: Elaborada pelos autores.

Diante deste cenário, foi implantado um controle de acesso utilizando RFID, descrito nos próximos tópicos.

- Etiquetas de identificação

Para que a solução possua êxito, é necessário identificar quais são os usuários envolvidos nas atividades de liberação de acesso, com isso, a implantação desta solução é composta primordialmente por etiquetas de identificação disponibilizadas através dos administradores do ambiente.

- Composição

Os documentos de identificação são produzidos utilizando técnicas de impressão idênticas a produção de cédulas monetárias e documentos de identificação, permitindo que uma possível falsificação seja facilmente identificada.

Nesta solução foram utilizados dois tipos de documentos: as direcionadas aos veículos e as direcionadas aos pedestres.

Figura 2 - Composição da etiqueta de identificação do veículo

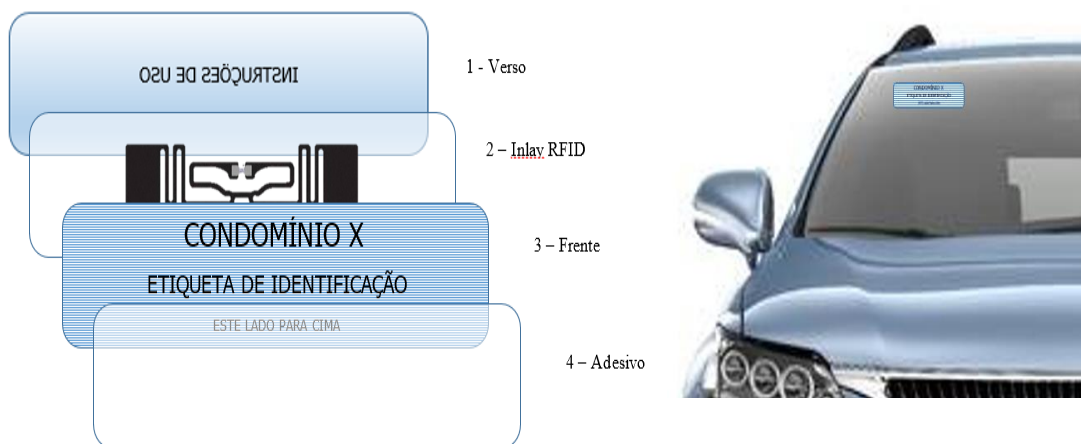


Fonte: Elaborada pelos autores.

- Veículos

A etiqueta de identificação do veículo é composta por poliéster, inlay RFID e adesivo, permitindo que a mesma seja aplicada no para-brisa do automóvel e lida pelos leitores RFID. A Figura 3 ilustra este dispositivo.

Figura 3 - Aplicação da etiqueta no veículo

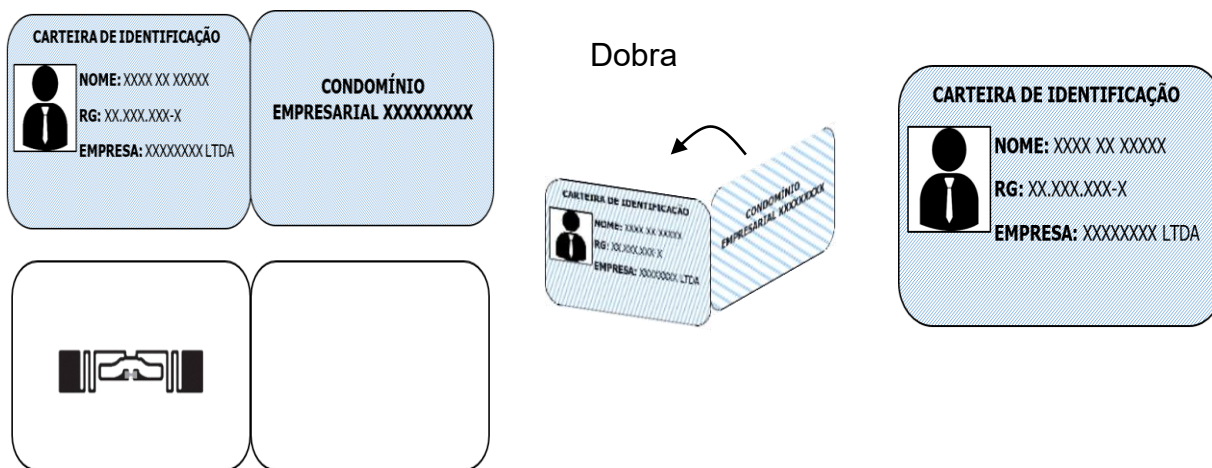


Fonte: Elaborada pelos autores.

- Pedestres

Para os pedestres foi desenvolvida uma carteira de identificação, conforme mostra Figura 4.

Figura 4 - Composição e montagem da carteira de identificação para pedestres



Fonte: Elaborada pelos autores.

- Disponibilização

Estes dispositivos são produzidos, gravados e entregues a cada administrador do sistema, sendo de responsabilidade do cliente a impressão dos dados pessoais do usuário e a vinculação do documento com o mesmo.

- Leitores de RFID

Os leitores de RFID são responsáveis pela leitura das informações inseridas nas *tags* e funcionam como entrada de dados para identificação dos usuários. Nesta solução, existem dois tipos de leitores com funcionamentos idênticos, porém com campos de leitura diferentes.

O leitor para veículos é instalado na entrada e saída do condomínio e identifica as etiquetas implantadas nos para-brisas, conforme Figura 5.

Figura 5 - Funcionamento do leitor RFID para veículos



Fonte: Empresa PrimeInfo.

Já os leitores para pedestres estão implantados em catracas, conforme Figura 6.

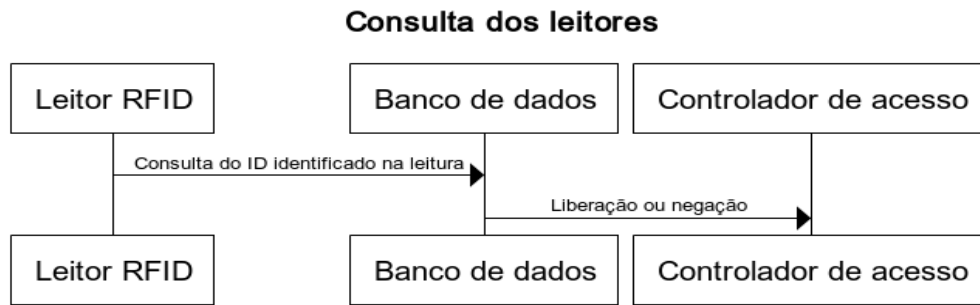
Figura 6 - Funcionamento do leitor RFID para pedestres



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em cada leitura realizada pelos leitores, é feita uma consulta no banco de dados da aplicação para verificar as informações daquele documento, conforme diagrama apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Diagrama de funcionamento dos leitores

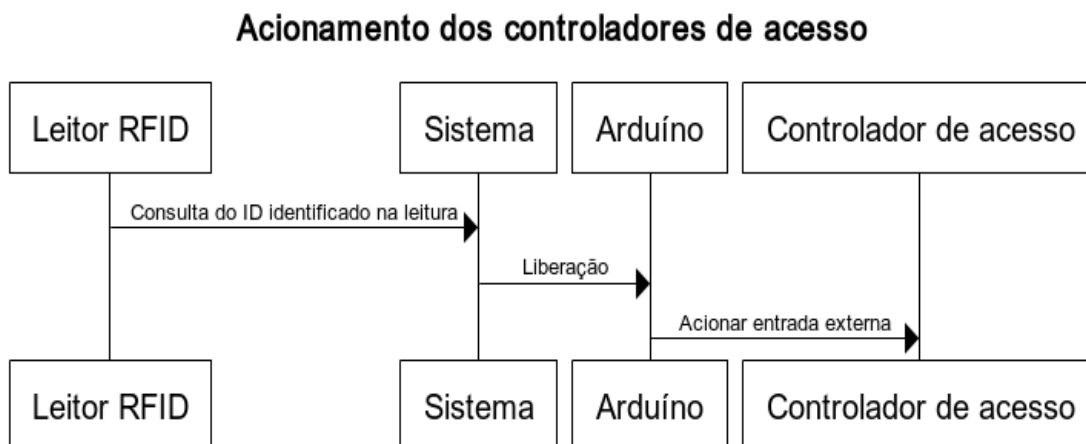


Fonte: Elaborada pelos autores.

- Controladores de acesso

Os controladores de acesso variam de acordo com o ambiente em que a solução é instalada, neste caso de uso possuímos uma cancela para entrada e saída de veículos e uma catraca para entrada e saída de pedestres. Estes equipamentos normalmente possuem um contato seco para acionamento externo, com isso utiliza-se um arduíno do tipo uno para receber uma requisição *http* e acionar um contato, mudando seu status para aberto ou fechado, conforme diagrama apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Diagrama de acionamento dos controladores de acesso



Fonte: Elaborada pelos autores.

- Softwares

Com base nas informações analisadas durante o estudo, a solução de controle de acesso é composta por três módulos: sistema *web*, aplicativo para dispositivos móveis e software de integração com a tecnologia RFID.

▪ SISTEMA WEB

Consiste em uma solução para gerenciamento do software de controle de acesso de locais privados, o que torna possível a realização de cadastros e consultas no sistema. As funções que estarão disponíveis dependerão do nível de acesso do utilizador, sendo assim, três tipos de usuários foram definidos: administrador, responsável e segurança.

Além dos módulos de gestão da solução, na plataforma *web* é possível acompanhar em tempo real as informações dos funcionários no momento do acesso ao condomínio, exibindo na tela, detalhes como foto, horário, empresa, permissão de acesso e no caso de uma entrada de veículo aparecerá também os dados do automóvel relacionado aquela pessoa. Um cadastro de usuários pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Cadastro de Usuários



Portaria
CADASTRO DE USUARIOS

Cadastro de usuarios

<input type="text" value="Nome"/>	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
<input type="text" value="CPF"/>	<input type="text" value="Selecione um documen"/>
<input type="text" value="Email"/>	<input type="text" value="Selecione um tipo de us"/>
<input type="text" value="Telefone/Celular"/>	<input type="text" value=""/>

Fonte: Software da empresa que implantou a solução.

- Administrador

O perfil Administrador pode realizar qualquer tipo de atividade no sistema, bem como inserir, visualizar, atualizar e excluir informações da base de dados. O Administrador do sistema é responsável por cadastrar os documentos entregues aos funcionários (carteira de identificação e selo do para-brisa para o veículo), os seguranças do local, empresas pertencentes ao condomínio empresarial e seus devidos responsáveis.

- Responsável

O perfil Responsável será um usuário correspondente a um representante de uma empresa que terá acesso as páginas de cadastros de funcionários, veículos e visitantes, permissões de acesso, lista de pessoas cadastradas, registros de acesso, validação do documento de identificação do funcionário, permitindo o gerenciamento de todas as funcionalidades do sistema relacionados à empresa a qual o responsável pertence, conforme Figura 10.

Figura 10 - Tela de cadastro

Cadastro de Funcionários

Preencha as informações para cadastrar um funcionário

Nome*

Telefone*

Data de Nascimento*

Email*

+ Adicionar foto do funcionário

Selecione um documento*

FINALIZAR CADASTRO

Fonte: Software da empresa que implantou a solução.

- Segurança

Este perfil correspondente ao segurança do local que utilizará o sistema para visualizar liberações de acessos e funcionários cadastrados, cadastrar visitantes e veículos, registrar acessos de visitante, validar documentos de identificação dos funcionários e analisar a lista de permissões de acesso.

- Funcionário

O funcionário cadastrado poderá enviar sugestões de melhorias tanto do aplicativo, quanto dos recursos disponíveis no condomínio em geral como segurança, organização e limpeza. Com isso, os responsáveis pelo condomínio empresarial conseguirão visualizar uma lista com todas as sugestões enviadas.

▪ APLICATIVO

O aplicativo de gerenciamento da solução é disponibilizado para dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android. Este aplicativo possui funcionalidades semelhantes as do sistema *web* em que é possível a realização de cadastros e consultas no sistema de acordo com o nível de acesso do usuário. A Figura 11 mostra um histórico de acessos via aplicativo móvel.

Figura 11 - Histórico de acesso

Historico de Acesso	
 José da Silva SENAI PROF VICENTE AMATO VEICULO 28/09/17 ENTRADA 16:18:15	
 José da Silva SENAI PROF VICENTE AMATO VEICULO 28/09/17 ENTRADA 16:17:01	
 José da Silva SENAI PROF VICENTE AMATO VEICULO 28/09/17 ENTRADA 16:16:58	
 José da Silva SENAI PROF VICENTE AMATO VEICULO 28/09/17 ENTRADA 16:16:55	
José da Silva	

Fonte: Software da empresa que implantou a solução.

- Notificação

Essa plataforma permite que o responsável da empresa receba uma notificação a cada acesso de um dos seus funcionários de acordo com suas preferências. Além disso, ele pode previamente permitir o acesso de um visitante indicando dia, horário e período da visita.

▪ SOFTWARE DE INTEGRAÇÃO

Pode ser definido como um software embarcado (Firmware) que é a aplicação que faz a integração entre o leitor RFID, a cancela/catraca e o sistema de controle de acesso. Este tipo de software é desenvolvido para atender as tarefas específicas que neste caso é receber os dados lidos, validar as informações e controlar o acionamento da cancela/catraca da portaria.

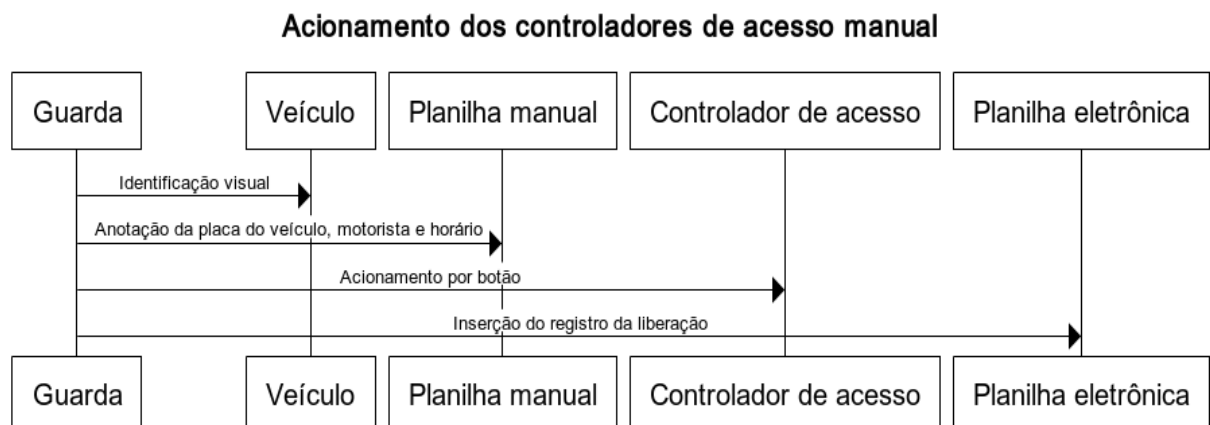
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados utilizados como base para documentar este artigo foram coletados juntamente com o cliente deste estudo de caso. No período de outubro de 2016 a empresa ainda não usava a solução e o período de outubro de 2017 foi observado considerando a implantação da solução.

- Tempo de acionamento

Antes da implantação do sistema, o processo para acionamento dos controladores de acesso funcionava conforme diagrama da Figura 12.

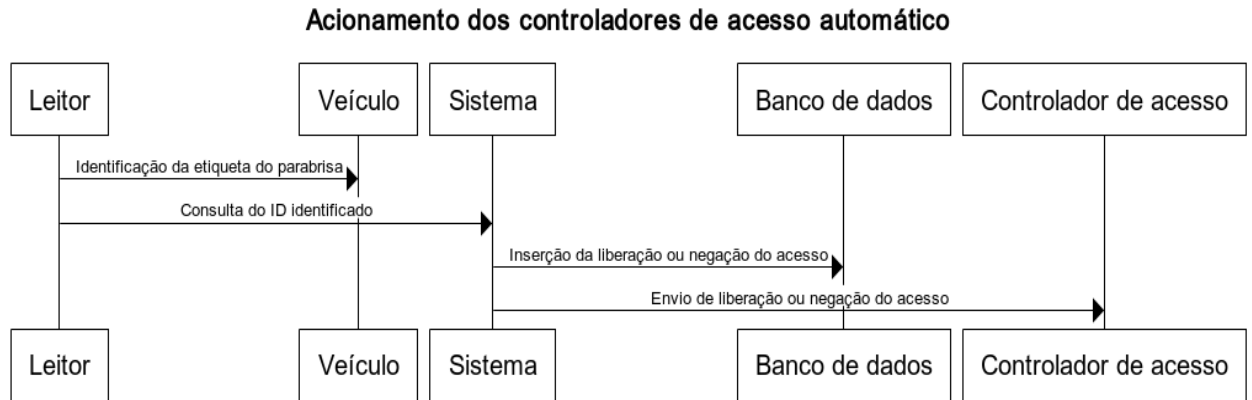
Figura 12 - Diagrama de acionamento dos controladores de acesso manual



Fonte: Elaborada pelos autores.

Este processo levava em média 40 segundos, dependendo da prática do guarda no local. Após a implantação do sistema, o acionamento foi feito conforme diagrama apresentado na Figura 13.

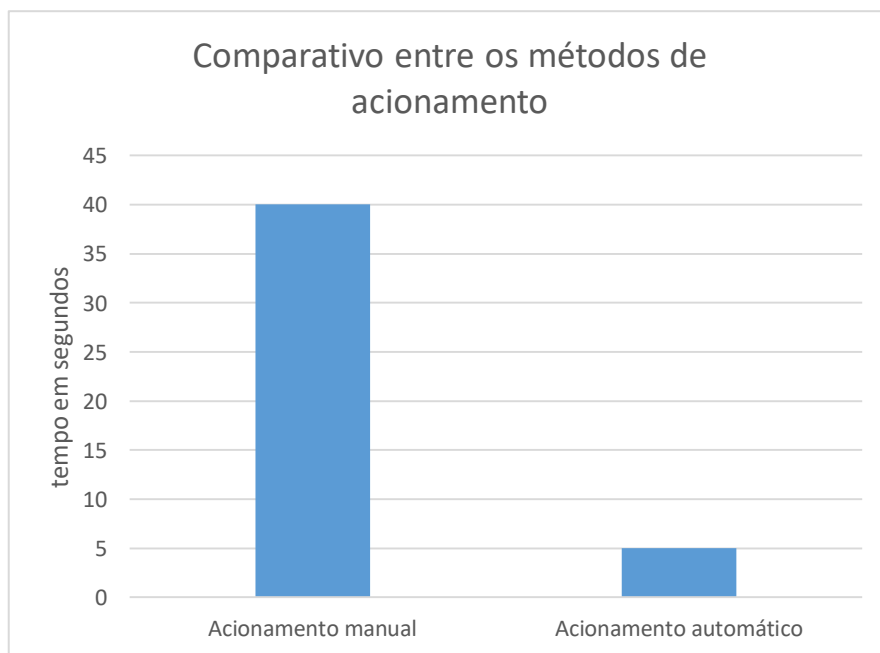
Figura 13 - Diagrama de acionamento dos controladores de acesso automático



Fonte: Elaborada pelos autores.

Este processo leva em média 4 segundos, dependendo da conexão do controlador de acesso com o sistema. Com estas informações, notamos uma melhora no desempenho conforme Figura 14.

Figura 14 - Gráfico comparativo entre os métodos de acionamento

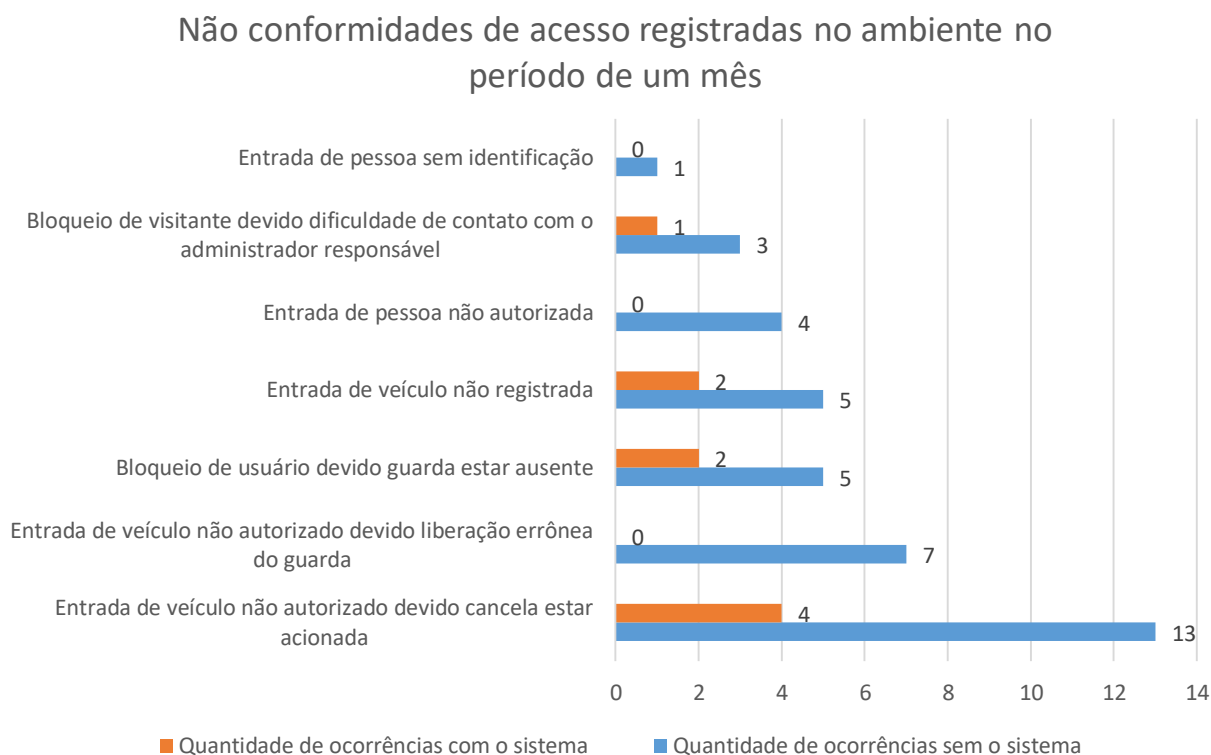


Fonte: Dados coletados com o implantador do sistema juntamente com o cliente do estudo de caso.

- Não conformidades

Durante este estudo de caso, acompanhamos o ambiente com as duas soluções implantadas e observaram-se não conformidades conforme mostra Figura 15.

Figura 15 - Gráfico de não conformidades de acesso



Fonte: Elaborada pelos autores.

- Qualidade das informações

Conforme observado no diagrama de funcionamento do acionamento dos controladores de acesso manual, o registro era realizado manualmente em planilha de papel para posteriormente ser inserido em planilha eletrônica para visualização dos gestores da segurança do ambiente. Após a implantação do sistema, os valores são inseridos durante a liberação de forma automática, reduzindo assim o risco de erro de lançamento incorreto pelos envolvidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo de caso e a coleta dos dados obtidos após a implantação da solução, foi possível verificar uma melhora considerável no controle de acesso do ambiente, diminuindo o índice de ocorrências e permitindo que os administradores do local possam obter informações com mais praticidade e velocidade, possibilitando a tomada de decisão em um curto período de tempo. Porém é perceptível que o fator humano possui grande participação nesta solução, já que algumas situações não podem ser evitadas caso não haja um bom uso da ferramenta e da infraestrutura, como o cadastro de visitantes e a passagem unitária pela cancela.

REFERÊNCIAS

NARCISO, Marcelo Gonçalves. **Aplicação da Tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) para Controle de Bens Patrimoniais pela Web**. Global Science And Technology (issn 1984 - 3801). Brasília, p. 50-59. 13 maio 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/17793/1/rfid.PDF>>. Acesso em: 31 out. 2017.

O QUE É UM SISTEMA EMBARCADO. Disponível em: <<http://www.embarc.com.br/p1600.aspx>>. Acesso em: 28 out. 2017.

PRADO, Gabriel; ARCOVERDE, Leo. **Roubos e furtos a condomínios crescem 172% em São Paulo, aponta levantamento**. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/roubos-e-furtos-a-residencias-crescem-172-em-sao-paulo-aponta-levantamento.ghtml>>. Acesso em: 24 set. 2017.

RIBEIRO, Daniel (Ed.). **Firmware: o que é e como atualizar?** (2014). Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2014/04/firmware-o-que-e-e-como-atualizar.html>>. Acesso em: 28 out. 2017.

VIERA, Angel Freddy Godoy; VIERA, Sonia Dominga Godoy; VIERA, Lourdes Elizabeth Godoy. **Tecnologia de Identificação por Radiofrequência: fundamentos e aplicações em automação de bibliotecas**. Universidade Federal do Paraná. Florianópolis, p. 182-202. dez. 2007. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/index.php/article/download/11966>>. Acesso em: 31 out. 2017.

ZEISEL, Eva; SABELLA, Robbert. **EXAM CRAM RFID+**. Estados Unidos da América: Machmialn Technical, 2006.