

# Virtual PadLock: um sistema de controle de acesso remoto para portas

**Luiz Fernando A. Correia, Ariel L. Biondo, Bruno H. Adams, Eduardo Nunes P. Brito, Guilherme de S. Bueno, Gleibson S. de Oliveira, Gabriel Shallon de S. Fernandes, Jhony Rhaffael B. Neto, Daniel D. Alves**

Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – Rondonópolis – MT – Brazil

{luiz.correia, a.biondo, bruno.henriquel, b.nunesl, gleibson.oliveira, j.rhaffael}@estudante.ifmt.edu.br, {guigabsouza, shallonhatake}@gmail.com, daniel.alves@ifmt.edu.br

**Abstract.** *The growth of home automation drives the search for practical and affordable solutions. The Virtual PadLock project aims to develop a remote access control system for doors, using the Arduino platform. The device aims to solve problems related to key delivery and management in rental properties, offering a digital and low-cost alternative for property owners living far from their assets. With secure authentication features and smartphone integration, Virtual PadLock aims to optimize processes and provide more security and convenience in property management.*

**Resumo.** *O crescimento da automação residencial impulsiona a busca por soluções práticas e acessíveis. O projeto Virtual PadLock tem o objetivo de desenvolver um sistema de controle de acesso remoto para portas, utilizando a plataforma Arduino. O dispositivo visa solucionar problemas relacionados à entrega e gestão de chaves em propriedades alugadas, oferecendo uma alternativa digital e de baixo custo para proprietários que residem longe de seus imóveis. Com funcionalidades de autenticação segura e integração com smartphones, o Virtual PadLock busca otimizar processos e proporcionar mais segurança e comodidade no gerenciamento de propriedades.*

## 1. Introdução

Nos últimos anos, a automação residencial tem se destacado como uma área promissora, trazendo inovações que buscam aumentar a praticidade e a segurança no cotidiano das pessoas. No entanto, o custo elevado e a complexidade de implementação de muitas dessas soluções ainda representam obstáculos para a sua ampla adoção. Em contraste, o "Virtual PadLock" surge como uma alternativa viável e acessível para proprietários de imóveis, especialmente aqueles que gerenciam propriedades de aluguel remotamente.

O Virtual PadLock é um projeto que tem o objetivo de desenvolver um sistema de controle de acesso remoto desenvolvido com a plataforma Arduino, que permitirá o desbloqueio de portas por meio de um aplicativo móvel. O dispositivo elimina a necessidade de deslocamento para entrega de chaves físicas, otimizando a gestão de propriedades e oferecendo mais segurança no controle de acesso. Com foco em acessibilidade e baixo custo, o projeto visa democratizar o uso da tecnologia de automação residencial, proporcionando uma solução digital prática e eficiente.

Este artigo apresenta os resultados da análise e desenvolvimento do Virtual PadLock, destacando suas funcionalidades, metodologia aplicada e resultados obtidos, além de discutir sua aplicabilidade no mercado e as perspectivas futuras para a evolução do projeto.

## 2. Metodologia

O desenvolvimento do Virtual PadLock está sendo realizado em duas frentes: hardware e software. Para a configuração do hardware, será utilizado o microcontrolador ESP 32, devido à sua capacidade de conectar-se à internet e receber comandos remotos por meio de Wi-Fi. O ESP32 estará integrado a uma trava eletrônica, que será acionada por comandos enviados via aplicativo móvel, proporcionando um controle remoto eficiente e seguro.

O software está sendo desenvolvido utilizando a linguagem C++ e as bibliotecas WiFi.h e HTTPClient.h para a comunicação entre o dispositivo e o aplicativo. A interface do aplicativo será feita inicialmente no MIT App Inventor, sendo prototipada no Uizard inicialmente, aplicando a metodologia de Design Centrado no Usuário, que se baseia em ciclos de testes e refinamentos conforme o *feedback* dos usuários.

O processo de funcionamento do sistema será dividido em três etapas: Autenticação do usuário, Comando de Abertura/Fechamento e Registro de Atividades. Todos os comandos enviados serão registrados em um banco de dados, permitindo o monitoramento dos acessos.

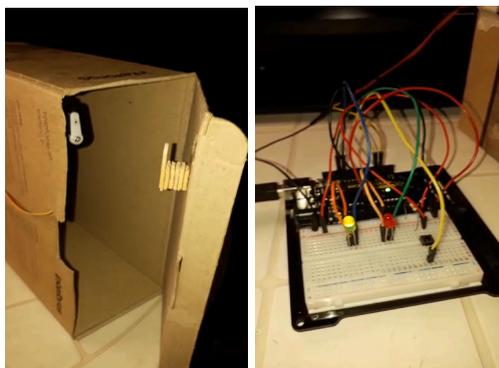
Planeja-se realizar testes de usabilidade com usuários reais para validar a funcionalidade do sistema e aprimorar a interface e os comandos do hardware. Após cada ciclo de testes, serão feitas revisões no design e na programação para garantir um produto robusto e fácil de utilizar.

## 3. Resultados

Como resultado, foram desenvolvidos protótipos funcionais de hardware e software para validar o conceito do Virtual Padlock.

Para o protótipo de hardware, foi utilizado um Arduino UNO conectado a um servo motor que simula a atuação de uma trava eletrônica. O sistema foi montado em uma caixa de papelão, conforme ilustrado na Figura 1.a, representando a estrutura de uma casa com porta. No Arduino, ilustrado na Figura 1.b, os LEDs indicam o *status* da porta: verde para porta aberta e vermelho fechada. Esse protótipo permitiu testar a comunicação entre o Arduino e o aplicativo, garantindo a funcionalidade básica de controle remoto.

(a) Caixa de papelão      (b) Arduino UNO



**Figura 1. Protótipo funcional de hardware do Virtual Padlock**

O Protótipo de Software foi desenvolvido no programa Uizard, seguindo técnicas de design de interação humano-computador. A interface do aplicativo foi planejada para ser intuitiva e simples de usar, facilitando assim, o uso. O protótipo foi testado com usuários reais, que avaliaram positivamente. E com as críticas desses usuários foi possível melhoras nos aspectos apontados. Na Figura 2, temos duas das telas disponíveis no protótipo, sendo a primeira com a tela de início e a segunda com a funcionalidade principal do projeto, abrir e fechar.



**Figura 2. Protótipo Funcional do software Virtual Padlock**

#### **4. Considerações Finais**

Este artigo apresentou os resultados parciais do desenvolvimento de um sistema de controle de acesso remoto para portas, utilizando a plataforma Arduino.

As próximas etapas do projeto incluem a substituição do protótipo inicial de hardware por componentes mais robustos, como a implementação da trava eletrônica definitiva, bem como a integração completa com o microcontrolador ESP 32 para permitir uma comunicação mais estável, segura e remota.

No âmbito do software, será realizado o aprimoramento do aplicativo, expandindo as funcionalidades para incluir notificações em tempo real e histórico de acessos mais detalhados. A interface do usuário passará por novos ciclos de avaliação e refinamento, aplicando os princípios de design centrado no usuário para garantir uma experiência ainda mais intuitiva e agradável.

Por fim, a implementação do Virtual PadLock visa oferecer uma solução competitiva no mercado de automação residencial, proporcionando maior segurança, controle e praticidade a um custo acessível. O projeto continuará evoluindo com o objetivo de atender às necessidades dos usuários e explorar novas possibilidades de integração com tecnologias emergentes.

#### **5. Referências**

ALMEIDA, Fernando Mendonça. Internet das coisas aplicada à domótica. 2013.. Monografia (Doutorado) - Curso de Engenharia de Computação, Universidade Federal de Sergipe