**Sistema de Identificação Automática de Veículos com Ocorrência de Roubo e Furto para Dispositivos Móveis**

Ricardo Welton de Almeida ¹\*;Ana Cláudia Melo Tiessi Gomes DeOliveira2

1 Bacharel em Analista de Sistema Sênior (UNIALFA). Goiânia, Goiás, Brasil

2 Professora Doutora. Fatec Ipiranga Rua Frei João, 59 São Paulo - SP - Brasil

\*autor correspondente: [ricardowelto@gmail.com](mailto:ricardo.sgarb@outlook.com)

**Resumo**

Os crimes de roubo e furto de veículos representam uma preocupação recorrente no Brasil, impactando diretamente a segurança pública e ocasionando expressivos prejuízos econômicos. Neste contexto, o presente trabalho propõe o desenvolvimento do AppCar, um aplicativo móvel que utiliza tecnologia de Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR) para identificar, em tempo real, veículos com registros de roubo ou furto. Voltado ao cidadão comum, o AppCar tem como objetivo oferecer uma solução acessível, ágil e de fácil usabilidade, visando contribuir com a recuperação de veículos e fortalecer ações de segurança pública. O diferencial do projeto reside na integração de tecnologias consolidadas, com foco em baixo custo e alta aplicabilidade, utilizando ferramentas como Visual Studio 2022, C#, XAML e Axure RP 9. A escolha dessas tecnologias fundamenta-se na experiência profissional do autor, que atua há mais de duas décadas como desenvolvedor de software, o que conferiu maior eficiência, qualidade técnica e aderência às boas práticas de desenvolvimento. A metodologia adotada seguiu os princípios da Engenharia de Software, contemplando as etapas de levantamento de requisitos, prototipação e desenvolvimento de uma prova de conceito funcional. Os resultados obtidos indicam boa usabilidade, desempenho satisfatório e viabilidade técnica do sistema, com perspectivas promissoras de expansão. Como trabalhos futuros, propõe-se a integração com a base de dados do Denatran, possibilitando consultas em tempo real, e a criação de um módulo de cadastro de viaturas policiais com dados de contato, a fim de fomentar uma atuação colaborativa entre cidadãos e forças de segurança.

**Palavras-chave**: Aplicativos multiplataforma; Desenvolvimento de software; Furtos de veículos; Roubos de veículos; Segurança pública.

**Introdução**

O aumento dos roubos e furtos de veículos representa um grande desafio para a segurança pública, impactando diretamente a vida dos cidadãos e gerando prejuízos econômicos significativos. A localização e recuperação desses veículos de forma eficiente é uma tarefa complexa para as autoridades, que precisam lidar com a rápida circulação dos automóveis roubados, a falsificação de placas e a revenda ilegal de peças. De acordo com Aquino (2024), os dados da Secretaria da Segurança Pública (SSP) indicam que, no Estado de São Paulo, houve uma redução de mais de 27% nos roubos de veículos entre janeiro e julho de 2024, com 17.644 registros no período, em comparação a 24.223 casos no mesmo período de 2023. No entanto, esse declínio não reflete a realidade nacional. De acordo com um estudo do Grupo Tracker, os roubos e furtos de automóveis e picapes cresceram, respectivamente, 26,6% e 23,3% no primeiro semestre de 2024 em comparação com o mesmo período do ano anterior, evidenciando que o problema continua sendo alarmante em várias regiões do país (Aquino, 2024).

A crescente sofisticação das quadrilhas especializadas nesse tipo de crime reforça a necessidade de soluções tecnológicas que auxiliem na identificação rápida de veículos em situação irregular. Métodos tradicionais de combate a roubos e furtos, como blitzes e câmeras de monitoramento, são importantes, mas possuem limitações, especialmente no que diz respeito à agilidade na verificação de dados e à abrangência da fiscalização. Assim, a adoção de tecnologias móveis e inteligência artificial surge como uma abordagem promissora para ampliar a eficácia das ações de segurança pública. Com a disseminação de dispositivos móveis e o avanço da Reconhecimento Óptico de Caracteres, é possível criar soluções que automatizem a identificação de veículos suspeitos em tempo real, otimizando a resposta das autoridades e aumentando a taxa de recuperação.

Nesse contexto, o desenvolvimento do AppCar propõe uma inovação significativa ao integrar tecnologia OCR a um aplicativo móvel capaz de identificar placas de veículos e verificar sua situação legal em bases de dados de registros de furto e roubo. Além disso, a ferramenta poderá alertar o usuário e, opcionalmente, enviar a localização do veículo para as autoridades, contribuindo para um combate mais eficiente à criminalidade. Dessa forma, espera-se que o sistema ofereça uma solução acessível e eficaz para auxiliar motoristas, agentes de segurança e a população em geral, promovendo maior segurança e reduzindo os índices de roubo e furto de veículos.

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver e validar o AppCar, um aplicativo móvel que utiliza tecnologia de Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR) para identificar placas de veículos com registros de roubo ou furto. O sistema deve permitir a autenticação de usuários, exibição de informações personalizadas e integração com bases de dados de veículos roubados.

O aplicativo também deverá ser capaz de alertar imediatamente o usuário ao detectar um veículo com registro de roubo, além de possibilitar o envio opcional da localização do veículo para as autoridades competentes. Dessa forma, busca-se contribuir para o aumento da taxa de recuperação de veículos roubados e, potencialmente, inibir ações criminosas.

**Metodologia ou Material e Métodos**

A pesquisa proposta adota uma abordagem aplicada com o objetivo de desenvolver uma solução tecnológica voltada para a identificação de veículos roubados ou furtados. O estudo inicia com uma Revisão de Literatura e Tecnologias Existentes, incluindo a análise de estudos e relatórios sobre segurança pública, roubo e furto de veículos, além do levantamento de tecnologias utilizadas no combate ao crime. Também é realizada uma pesquisa específica sobre as tecnologias de Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR) disponíveis no mercado, com foco em suas aplicações em dispositivos móveis.

O processo de desenvolvimento da solução inclui quatro principais etapas:

1. Definição de Requisitos Funcionais e Técnicos: Nessa fase, são definidos os requisitos necessários para o funcionamento do sistema, como a identificação automática de placas de veículos, a conexão com um banco de dados de veículos roubados ou furtados e um sistema de alerta tanto para o usuário quanto para autoridades, de forma opcional.

2. Desenvolvimento da Interface do Usuário (UI): A interface é projetada para ser intuitiva e simplificada, com o objetivo de permitir uma experiência de uso adequada em diversas situações e para diferentes perfis de usuários.

3. Integração com OCR e Banco de Dados: A aplicação conta com uma solução OCR para captura e interpretação de imagens de placas de veículos, de modo a identificar o número alfanumérico. Além disso, o sistema é integrado com um banco de dados atualizado de veículos roubados ou furtados, garantindo que o aplicativo tenha informações em tempo real.

4. Desenvolvimento do Sistema de Alerta Automático: Esta etapa contempla a configuração de alertas automáticos que, ao identificarem um veículo suspeito, notificam o usuário e, opcionalmente, compartilham a localização do veículo com autoridades competentes.

Desenvolvimento do Aplicativo

Para o desenvolvimento do AppCar foi utilizada a ferramenta Visual Studio 2022, combinando a linguagem C# para o backend e Xmlns para o design do projeto.

O Visual Studio 2022, desenvolvido pela Microsoft, apresenta um ambiente de desenvolvimento integrado robusto e moderno, que facilita a criação e o gerenciamento de aplicações com recursos avançados, como depuração aprimorada, suporte a múltiplas linguagens e integração contínua com serviços em nuvem. Essa ferramenta reflete a evolução das plataformas de desenvolvimento, promovendo maior eficiência e colaboração entre os profissionais de tecnologia. (Microsoft, 2022), é uma IDE poderosa para o desenvolvimento de aplicações multiplataforma, atendendo às seguintes necessidades:

a) Criação de aplicativos robustos e belos para Windows, Mac, Linux, iOS e Android.

b) Suporte a tecnologias como WinForms, WPF, WinUI, MAUI e Xamarin.

O atributo Xmlns desempenhou um papel essencial no desenvolvimento do AppCar, proporcionando:

a) Estruturas organizadas e escaláveis para integração com bibliotecas e padrões externos.

b) Robustez na definição de configurações e elementos no projeto Android.

• Conexão direta entre elementos XAML e as classes ou namespaces do backend em C#, facilitando a separação e a reutilização de código.

**Resultados Obtidos**

Essa seção contém três subseções, a saber: Requisitos do Aplicativo, Prototipação e Desenvolvimento do aplicativo.

**Requisitos do Aplicativo**

Os requisitos funcionais e não funcionais para o aplicativo AppCar foram levantados com a finalidade embasar o desenvolvimento do Aplicativo. Sendo que o AppCar oferece as seguintes funcionalidades.

1. Login seguro.
2. Cadastro de novos usuários.
3. Configurações personalizáveis.
4. Visualização de informações pessoais.
5. Exibição dos Termos de Uso do aplicativo.
6. manutenções.

Link do documento de requisito: https://github.com/Ricardo-Welton/Trabalho-TCC/blob/main/Requisito%20do%20APP%20EyeofGodCar.docx

Prototipação

Apresentado o resume as principais telas do sistema, detalhando os campos, formatos e restrições aplicáveis a cada um.

1. A Tela de Login permite a autenticação do usuário por meio do preenchimento obrigatório do nome e senha.
2. O Quadro 2 apresenta a tela de cadastro possibilita o registro de novos usuários, exigindo informações como nome completo, e-mail e senha, com a restrição de que a confirmação da senha seja idêntica à informada.
3. O Quadro 3 apresenta a tela de Usuário Logado fornece opções para desconectar e acessar o painel principal.
4. O Quadro 4 apresenta a tela Geral exibe os dados do usuário de forma desabilitada, permitindo edição apenas mediante ação específica.
5. O Quadro 5 apresenta a tela de Configuração disponibiliza ajustes como detecção automática, notificações e compartilhamento de informações, todos ativados por switches configuráveis.
6. O Quadro 6 apresenta a tela de Termos de Uso apresenta o texto detalhado do uso do aplicativo, com a opção de aceite via botão. Esse resumo oferece uma visão estruturada das funcionalidades e interações disponíveis para os usuários no sistema.

Quadro 1 - Componentes de Tela – Login

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome** | **Descrição** | **Formato** | **Restrições** |
| **Tela Login** | | | |
| Usuário | Informar o nome do usuário a ser logado | - Entrada de Dados  - Texto | - Obrigatório  - Habilitado |
| Senha | Informar a senha do usuário a ser logado | - Entrada de Dados  - Varchar | - Obrigatório  - Habilitado |
| Entrar | Botão para fazer o login | Botão/Button | Não se aplica |
| Não tem Cadastro? | Botão para acionar o serviço de cadastro de novo usuário | Botão/Button | Não se aplica |

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Quadro 2 - Componentes de Tela – Cadastro

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tela Cadastro** | | | |
| Nome completo | Informar o nome completo do usuário. | - Entrada de Dados  - Texto | - Obrigatório  - Habilitado |
| Email | Informar o e-mail do usuário. | - Entrada de Dados  - Texto | - Obrigatório  - Habilitado |
| Senha | Informar a senha a ser cadastrada | - Entrada de Dados  - Varchar | - Obrigatório  - Habilitado |
| Confirmar Senha | Confirmar a senha a ser cadastrada | - Entrada de Dados  - Varchar | - Obrigatório  - Habilitado |
| Registrar | Botão para confirmar o cadastro | Botão/Button | As senhas devem ser iguais |
| Cancelar | Botão para cancelar a ação de cadastro | Botão/Button | Não se aplica |

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Quadro 3 - Componentes de Tela – Usuário Logado

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tela Usuário Logado** | | | |
| Desconectar | Botão para logoff | Botão/Button | Não se aplica |
| Painel Principal | Botão para ir para o painel principal | Botão/Button | Não se aplica |

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Quadro 4 - Componentes de Tela – Geral

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tela Geral** | | | |
| Nome completo | Informar o nome completo do usuário. | - Entrada de Dados  - Texto | - Obrigatório  - Desabilitado |
| Email | Informar o e-mail do usuário. | - Entrada de Dados  - Texto | - Obrigatório  - Desabilitado |
| Senha | Informar a senha a ser cadastrada | - Entrada de Dados  - Varchar | - Obrigatório  - Desabilitado |
| Editar Informações | Botão para editar as informações | Botão/Button | As senhas devem ser iguais |
| Confirmar | Botão para confirmar o cadastro as alterações | Botão/Button | Não se aplica |
| Cancelar | Botão para cancelar a ação | Botão/Button | Não se aplica |

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Quadro 5 - Componentes de Tela – Configuração

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tela Configuração** | | | |
| Detecção Automática | Detecção automática de leitura de placas via câmera traseira. | Switch IsToggled  - Ativar  - Desativar | - Obrigatório  - Habilitado |
| Notificações visuais | Notificação na tela do smartfone | Switch IsToggled  - Ativar  - Desativar | - Obrigatório  - Habilitado |
| Compartilhamento com Autoridades | Compartilhamento com Autoridades de forma automática | Switch IsToggled  - Ativar  - Desativar | - Obrigatório  - Habilitado |
| Atualização da Base de Dados Automática | Atualização da Base de Dados Automática | Switch IsToggled  - Ativar  - Desativar | - Obrigatório  - Habilitado |
| permitir o uso da câmera e localização | permitir o uso da câmera e localização | Switch IsToggled  - Ativar  - Desativar | - Obrigatório  - Habilitado |
| Confirmar | Botão para confirmar as alterações | Botão/Button | Não se aplica |

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Quadro 6 - Componentes de Tela – Termo de Uso

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tela Termos de uso do Aplicativo** | | | |
| Texto dos termos | Texto detalhado do uso do aplicativo | - Texto | Desabilitado para edição. |
| Aceitar | Botão para confirmar o aceite dos termos | Botão/Button | Não se aplica |

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Os protótipos apresentados nos Quadros 1, 2, 3, 4, 5 e 6 foram desenvolvidos utilizando a ferramenta **Axure RP 9**, um software amplamente reconhecido por sua eficácia na criação de protótipos interativos e na definição de especificações funcionais para sites e aplicativos. Essa ferramenta oferece uma série de recursos avançados, entre os quais se destacam: (1) o posicionamento intuitivo de elementos por meio da funcionalidade de arrastar e soltar (drag and drop); (2) a flexibilidade no redimensionamento, estilização e organização de widgets; e (3) a capacidade de simular interações dinâmicas e complexas entre os componentes da interface.

A utilização do **Axure RP 9** possibilitou a construção de um protótipo interativo fiel aos requisitos previamente levantados para o **AppCar**, servindo como uma base sólida para a validação das funcionalidades propostas e para a avaliação da experiência do usuário (UX). Esse processo contribuiu significativamente para o alinhamento entre os objetivos do projeto e as expectativas dos usuários finais.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

Descrição gerada automaticamenteInterface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

Descrição gerada automaticamente

Figura 1. Tela de Login e Criação de Conta.Apresenta a interface de autenticação do usuário, com campos obrigatórios de login e senha, além de opção para novo cadastro. Interface simples, responsiva e intuitiva para o cidadão comum.

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto. Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Figura 2. Telas do Painel Principal e Menu do Usuário. Mostra a estrutura principal do aplicativo após login, com acesso rápido às funcionalidades e ao status do usuário logado.

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Figura 3. Informações Cadastrais do Usuário. Exibe os dados registrados do usuário e permite edição segura das informações pessoais, com validação de senha.

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário, Texto

Descrição gerada automaticamente Texto

Descrição gerada automaticamente

Figura 4. Tela de Configurações e Termo de Uso. Interface para ativação de funcionalidades como OCR automático, notificações e compartilhamento com autoridades. Inclui aceite dos termos de uso.

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Figura 5. Tela de Alerta de Veículo com Ocorrência. Demonstra o alerta gerado após detecção de uma placa com registro de furto ou roubo, com opção de compartilhar localização.

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

Descrição gerada automaticamente Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Figura 6. (a) Login; (b) Usuário Logado. Apresenta a interface de autenticação do usuário, com campos obrigatórios de login e senha

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Figura 7. Tela de Configurações. Interface para ativação de funcionalidades como OCR automático, notificações e compartilhamento com autoridades

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Tela de celular com texto preto sobre fundo branco

Descrição gerada automaticamente

Figura 8. (a) Painel Principal com acesso rápido às funcionalidades

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamenteTexto, Carta

Descrição gerada automaticamente

Figura 9. (a) Informações do Usuário, (b) Termos de Uso, status do usuário logado. Inclui aceite dos termos de uso.

Fonte: Resultado originais da pesquisa

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Figura 10. (a) Consulta de Veiculos. Demonstra o alerta gerado após detecção de uma placa com registro de furto ou roubo, com opção de compartilhar localização.

Fonte: Resultado originais da pesquisa

**Considerações Finais**

Neste trabalho foi realizada a modelagem de um sistema que auxilia na identificação automática de veículos com registros de roubo ou furto, oferecendo também suporte aos usuários por meio de notificações e integração com autoridades.

Espera-se que, com a utilização de tecnologias como OCR e o ambiente de desenvolvimento Visual Studio 2022, a aplicação apresente um desempenho satisfatório, com interface intuitiva e boa experiência de uso, mesmo em dispositivos móveis com recursos limitados.

A utilização dessas ferramentas e tecnologias permitiu avançar na implementação do sistema com eficiência, oferecendo uma base sólida para futuros testes de integração e validação da aplicação.

Para o planejamento do projeto, adotou-se uma abordagem baseada em Engenharia de Software moderna, com levantamento de requisitos, definição das interfaces e estrutura lógica do sistema, além da prototipação de suas funcionalidades. Tendo em vista que os principais artefatos foram definidos, o projeto encontra-se pronto para avançar para as fases de testes de usabilidade e integração, durante a execução da etapa seguinte do Trabalho de Conclusão. Trabalhos futuros incluem no desenvolvimento de: (1) integração com a base de dados do Denatran para consultas em tempo real; e (2) cadastro de viaturas policiais com informações de contato para atuação colaborativa.

**Agradecimento**

Agradeço à minha orientadora, Ana Cláudia, pelo acompanhamento dedicado durante este trabalho, e às demais pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste projeto com apoio e incentivo constantes.

**Referências:**

Aquino, V. (2024). "Estatísticas sobre roubo de veículos em São Paulo e Brasil." Jornal do Carro.

AXURE SOFTWARE SOLUTIONS. Axure RP 9. [S.l.]: Axure Software Solutions, 2020. Disponível em: <https://www.axure.com/>. Acesso em: 01 fev. 2025.

Kumar, A., & Gupta, R. (2021). "GPS Tracking and Geolocation in Crime Prevention Applications." Este artigo explora o uso de geolocalização para aplicativos de prevenção ao crime e pode oferecer uma boa base para implementação de notificações de localização para autoridades.

MICROSOFT. Visual Studio 2022. [S.l.]: Microsoft Corporation, 2022. Disponível em: <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/vs/>. Acesso em: 01 fev. 2025.

Ray, K., & Ray, K. (2016). *Computer Vision: OCR and Object Recognition for Mobile Devices.* Este livro aborda OCR em dispositivos móveis, com foco em tecnologias e algoritmos de reconhecimento visual.

Secretaria da Segurança Pública do Estado de São Paulo. Relatórios anuais sobre estatísticas de roubos e furtos de veículos.

Silva, J., & Rodrigues, P. (2020). "Sistemas de Alerta Automático e Integração de Dados em Dispositivos Móveis para Segurança Pública." Este artigo aborda a integração de dados em tempo real e o desenvolvimento de sistemas de alerta em plataformas móveis.

Tracker Group. Estudos e relatórios anuais sobre ocorrências de roubo e furto de automóveis no Brasil.

Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods.* Para entender abordagens aplicadas de pesquisa em tecnologia e segurança pública.