

NaviApp: Tecnologia Social para a Gestão da Mobilidade de Estudantes Universitários

Iris Mayara V. Nunes, Ian Jairo T. Gonzales, Mônica X. C. da Cunha

Coordenação de Informática
Instituto Federal de Alagoas (IFAL) – Maceió, AL – Brasil

{imvn1, ijtg1}@aluno.ifal.edu.br, monica@ifal.edu.br

Abstract: *The growth of commuter mobility in Brazilian higher education has posed significant logistical challenges, particularly for students who rely on intercity transportation chartered by local governments. The lack of standardized information on routes, schedules, and boarding locations reveals an information gap that jeopardizes student retention, a gap not addressed by commercial apps. This article presents the design and prototyping of the “NaviApp” application, proposed as a Social Technology aimed at the collaborative management of academic transportation. Through action research, field surveys and documentary analysis were combined to define requirements and guide the development of the tool.*

Resumo: *O crescimento da mobilidade pendular no ensino superior brasileiro tem imposto desafios logísticos significativos, sobretudo para estudantes que dependem de transporte intermunicipal fretado por prefeituras. A ausência de informações padronizadas sobre rotas, horários e pontos de embarque revela uma precariedade informacional que compromete a permanência estudantil, lacuna não suprida pelos aplicativos comerciais. Este artigo apresenta a concepção e prototipagem do aplicativo “NaviApp”, proposto como uma Tecnologia Social voltada à gestão colaborativa do transporte acadêmico. Via pesquisa-ação, uniu-se levantamento de campo e análise documental para definir requisitos e orientar o desenvolvimento da ferramenta.*

1. Introdução

A promulgação da Lei nº 12.711/2012, que instituiu o sistema de cotas, representou um marco na democratização do ensino superior brasileiro. Essa legislação não apenas ampliou o ingresso de estudantes de escolas públicas, mas também aprofundou o debate sobre os fatores que garantem não apenas o acesso, mas a permanência com qualidade [Silva & Veloso, 2013]. Ficou evidente que a jornada acadêmica é sustentada por um ecossistema de condições, no qual as barreiras estruturais, como a mobilidade, emergem como um dos principais desafios à continuidade dos estudos, especialmente para discentes de contextos mais vulneráveis.

Dentre essas barreiras, a mobilidade pendular acadêmica — o deslocamento diário entre o município de residência e o da instituição de ensino — impõe um ônus logístico e financeiro significativo. Frequentemente, o transporte fretado por prefeituras é a única alternativa viável, mas sua execução é marcada pela precariedade informacional: rotas e horários instáveis, comunicação ineficaz e ausência de planejamento claro. Essa desorganização crônica não é um mero inconveniente; ela se

traduz em perda de aulas, estresse e um sentimento de insegurança que corrói o engajamento estudantil, tornando-se um fator de risco para a evasão.

A literatura sobre mobilidade urbana revela que os modos de deslocamento e o modelo de ocupação do território interferem diretamente na qualidade de vida dos cidadãos e na eficiência do acesso a serviços essenciais [Vasconcellos, 2012]. Cidades mais densas, com uso misto do solo, favorecem a proximidade entre residência, trabalho e educação. Já as cidades mais dispersas dependem de sistemas de mobilidade mais complexos, muitas vezes frágeis e mal coordenados. No caso da mobilidade estudantil intermunicipal, essas fragilidades se intensificam, pois não se trata de sistemas urbanos consolidados, mas de serviços dependentes de múltiplos atores públicos e improvisações cotidianas.

Essa lacuna de gestão não é atendida pelas soluções tecnológicas dominantes. Aplicativos comerciais de mobilidade (e.g., Uber, 99, Moovit) são projetados para a lógica do transporte individual sob demanda, sendo inadequados para a gestão de um sistema de transporte coletivo e comunitário. Por outro lado, embora o paradigma das Cidades Inteligentes ofereça ferramentas para otimização urbana através da tecnologia [Batty et al., 2012], sua aplicação costuma focar em infraestrutura de larga escala, negligenciando soluções de nicho e de base comunitária como a aqui descrita.

É precisamente nessa interseção que este trabalho se insere, propondo o aplicativo "*NaviApp*" como uma Tecnologia Social: uma solução desenvolvida com e para a comunidade afetada, utilizando a tecnologia de forma direcionada para resolver um problema social concreto. O objetivo central deste artigo é, portanto, apresentar o processo de concepção e prototipagem do aplicativo, detalhando como o diagnóstico das necessidades dos estudantes guiou o design da ferramenta e analisando seu potencial para fortalecer a permanência estudantil através da qualificação da mobilidade.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma: a segunda seção apresenta a metodologia de pesquisa-ação empregada. A terceira seção expõe e discute os resultados desde a análise de campo aos fluxos do protótipo. Por fim, as considerações finais sintetizam as contribuições do trabalho e apontam direções para pesquisas futuras.

2. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, desenvolvida sob o framework da pesquisa-ação. Essa abordagem foi escolhida por permitir não apenas a investigação de um problema real, mas também a intervenção direta no contexto por meio da proposição de uma solução tecnológica, o *NaviApp*, concebida a partir das necessidades da própria comunidade de usuários. O percurso metodológico foi organizado em três etapas principais, descritas a seguir.

2.1 Diagnóstico e Levantamento de Necessidades

Para a etapa diagnóstica, realizou-se um levantamento de campo com o objetivo de mapear os desafios enfrentados no transporte intermunicipal. Como instrumento de coleta, aplicou-se um formulário online (Google Forms) durante o mês de maio de 2025. A estratégia de amostragem deu-se por conveniência, sendo o link de acesso distribuído diretamente nos grupos de WhatsApp mantidos e autogeridos pelos próprios estudantes para o compartilhamento cotidiano de informações sobre os ônibus. O

público-alvo consistiu em graduandos residentes em Coruripe–AL e municípios adjacentes que realizam o deslocamento diário para Maceió, a capital do estado. O questionário obteve 31 respostas válidas, abrangendo a frequência de uso, dificuldades operacionais e a percepção sobre a comunicação do serviço, servindo de base para diagnosticar as falhas do sistema convencional.

2.2 Análise de Similares e Definição de Requisitos

Paralelamente, realizou-se uma análise comparativa de cinco soluções tecnológicas correlatas, visando identificar boas práticas, funcionalidades existentes e lacunas não preenchidas. Os critérios de análise incluíram funcionalidades, arquitetura, acessibilidade e aderência às demandas específicas do transporte universitário fretado. Este estudo subsidiou a definição dos requisitos funcionais e não funcionais do NaviApp, garantindo que a proposta seja alinhada às necessidades diagnosticadas.

2.3 Prototipagem de Alta Fidelidade

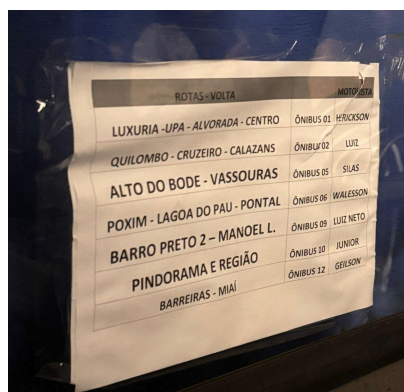
Com base nos requisitos definidos, a etapa final consistiu na elaboração de um protótipo de alta fidelidade na plataforma Figma. A construção seguiu os princípios do Design Centrado no Usuário, utilizando os dados do levantamento de campo para orientar a criação das jornadas e interfaces. O protótipo contempla os fluxos essenciais de cadastro e login, consulta de itinerários, configurações de perfil e notificações.

3. Resultados e Discussão

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados obtidos nas etapas metodológicas. A exposição segue uma sequência lógica que parte do diagnóstico do cenário atual, passa pela análise das necessidades dos usuários e pela definição dos requisitos, e culmina na apresentação do protótipo do NaviApp.

3.1 Diagnóstico do Cenário: A Precariedade Informacional

O primeiro resultado da pesquisa foi o mapeamento do cenário atual de comunicação entre os estudantes e a gestão do transporte intermunicipal. Foi realizada a documentação fotográfica de um dos principais instrumentos de comunicação utilizados: um quadro físico afixado no interior de um dos ônibus (Figura 1).



ROTAS-VOLTA	MOTORISTA
LUXURIA - UPA - ALVORADA - CENTRO	ÔNIBUS 01 HERICKSON
QUILOMBO - CRUZEIRO - CALAZANS	ÔNIBUS 02 LUIZ
ALTO DO BODE - VASSOURAS	ÔNIBUS 05 SILAS
POXIM - LAGOA DO PALU - PONTAL	ÔNIBUS 06 WALESSON
BARRO PRETO 2 - MANOEL L.	ÔNIBUS 09 LUIZ NETO
PINDORAMA E REGIÃO	ÔNIBUS 10 JUNIOR
BARREIRAS - MIAÍ	ÔNIBUS 12 GEISON

Figura 1 - Exemplo de comunicação analógica no transporte acadêmico

Conforme ilustrado, as informações sobre rotas, motoristas e numeração dos veículos são disponibilizadas de forma manual e estática, por meio de listas impressas. Esse método apresenta diversas limitações: é inacessível remotamente, suscetível a desatualizações e incapaz de fornecer atualizações em tempo real. Como consequência, os estudantes dependem de comunicação informal via aplicativos de mensagens, que, embora paliativos, são desorganizados e pouco confiáveis. Essa precariedade informacional compromete a previsibilidade e a segurança dos usuários, além de gerar situações recorrentes de dúvidas e atrasos.

3.2 Demandas dos Estudantes: Análise dos Dados

Para mensurar o impacto dessas deficiências, foi aplicado um formulário online respondido por 31 estudantes, dos quais 71% têm entre 18 e 24 anos. Os dados (Figura 2) revelam um impacto direto e severo no desempenho acadêmico: 80,6% dos respondentes afirmaram já ter perdido aulas ou compromissos importantes devido a falhas na comunicação, ou à organização do transporte.

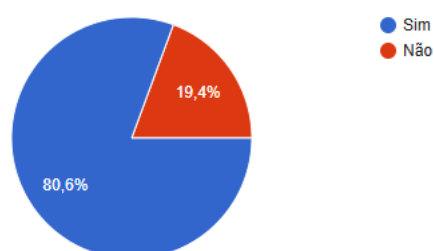


Figura 2 - Percentual de estudantes que já perderam atividades acadêmicas.

Essa falha de comunicação é o principal problema identificado. Quase a totalidade dos estudantes (93,5%) já enfrentou dificuldades para saber qual ônibus pegar (Figura 3).

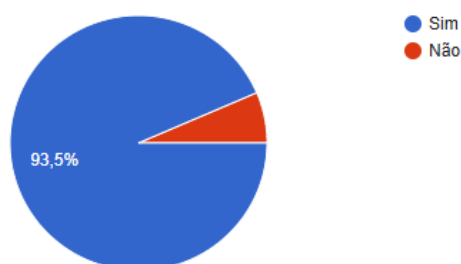


Figura 3 - Avaliação da organização do transporte.

A dependência de canais informais é massiva, com 74,2% dos usuários utilizando redes sociais como principal meio de se informar sobre mudanças. Não surpreende, portanto, que a avaliação geral da organização do serviço seja negativa: 48,4% dos estudantes a consideram 'Regular' e 19,4% como 'Ruim'.

3.3 Análise de Similares e Definição de Requisitos

Para além do diagnóstico dos usuários, foi realizada uma análise documental de cinco artefatos tecnológicos correlatos para entender as soluções existentes. O comparativo técnico (Quadro 1) avaliou critérios de arquitetura, usabilidade, tecnologias e escalabilidade.

ARTEFATO	APLICAÇÃO	ARQUITETURA	USABILIDADE	TECNOLOGIAS	ESCALABILIDADE
1	Aplicativo para Gerência de Transporte Escolar para Cidades de Pequeno Porte (UFCG, 2024)	App Android standalone	Tela de gestão básica para gestores	Java/Kotlin Android	Limitada (banco local)
2	Aplicativo de Gerenciamento de Transporte Escolar (Instituto Mau de Tecnologia, 2024)	IoT embarcado + servidor em Python + app mobile	Dashboards técnicos + app mobile	Python (backend), sensores GPS/RFID/GSM, MQTT/REST	Alta (projeto IoT distribuído)
3	Software Aplicativo para Transporte Escolar (ETEC SP, 2013)	App Android standalone, BD local (SQLite)	Interface simples, lista de alunos/rotas	Java/Android 2.3, Eclipse ADT, SQLite	Limitada (banco local, sem servidor)
4	NossaVan	Android + Firebase (nuvem)	Layout Material Design, cores hierárquicas	Android, Firebase Realtime DB e Cloud Messaging	Alta (infraestrutura em nuvem)
5	G-BUSS	App móvel	Layout bem simples	Android, Kodular (programação em blocos)	Limitada (app peer-to-peer)

Quadro 1 – Comparativo Técnico de Soluções Correlatas

A análise revelou que as soluções existentes ou são tecnologicamente simples e de baixa escalabilidade (Artefatos 1, 3, 5), ou são complexas e dependentes de infraestruturas de alto custo que não se adequam à realidade de uma gestão municipal (Artefatos 2, 4). Nenhuma delas oferece uma solução integrada focada no modelo de transporte fretado comunitário.

A partir das lacunas identificadas no quadro 1 e, principalmente, das necessidades levantadas com os estudantes (seção 3.2), foram definidos os requisitos funcionais (RF) e não funcionais (RNF) que orientaram o desenvolvimento do protótipo (Quadro 2). A análise dos dados revelou problemas que iam além da viagem em si. As dificuldades no processo de cadastro, que 54,8% dos estudantes relataram ter ao precisar se deslocar até a secretaria, justificam diretamente a inclusão do RF01 (Cadastro online). Similarmente, os problemas com a carteirinha física (perda, dano ou esquecimento), que afetaram quase 70% dos usuários, fundamentam a necessidade do RF02 (Emissão de carteirinha digital).

ID	Tipo	Descrição
RF01	Funcional	Cadastro e recadastro online de estudantes
RF02	Funcional	Emissão de carteirinha digital com QR Code
RF03	Funcional	Consulta de horários e rotas em tempo real
RF04	Funcional	Notificações automáticas sobre mudanças de rotas
RF05	Funcional	Acesso offline aos dados mais recentes
RNF01	Não-Funcional	Interface amigável e responsiva
RNF02	Não-Funcional	Compatibilidade com múltiplas plataformas
RNF03	Não-Funcional	Baixo consumo de dados móveis

Quadro 2 – Requisitos funcionais e não funcionais do NaviApp

3.4 NaviApp: O Protótipo da Solução

Com base nos requisitos levantados, foi desenvolvido um protótipo de alta fidelidade, visando validar a proposta de interface e fluxos de interação. As telas foram projetadas para criar uma jornada de usuário coesa, desde o primeiro acesso até o uso diário.

O fluxo inicial do NaviApp tem como foco o cadastro e login (Figura 4). Atendendo ao requisito RF01 e à dificuldade relatada por 54,8% dos usuários de se deslocarem até a secretaria, o protótipo permite que o estudante se cadastre de forma totalmente online, preenchendo seus dados e anexando os documentos necessários diretamente na plataforma.

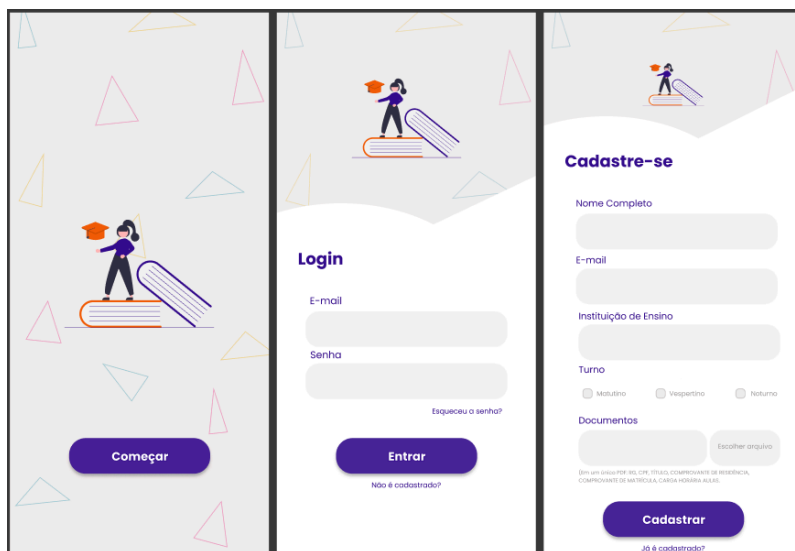


Figura 4 – Telas de boas-vindas, login e cadastro do NaviApp

Após o acesso, o usuário é direcionado à tela principal, onde pode consultar suas rotas e itinerários detalhados (Figura 5). Esta funcionalidade, que atende ao requisito RF03, foi projetada para resolver a principal queixa dos estudantes: a falta de informação centralizada. O aplicativo exibe os ônibus disponíveis, o nome do motorista responsável, e o itinerário completo com previsões de horário para cada ponto de parada, além de uma visualização em mapa para facilitar a localização.

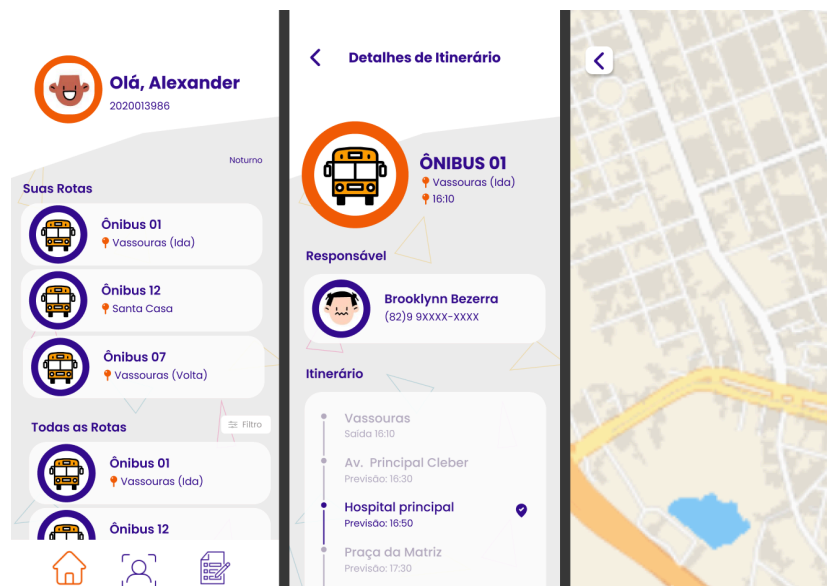


Figura 5 – Telas de rotas, detalhes do itinerário e mapa

Por fim, o protótipo aborda duas funcionalidades críticas para a segurança e comunicação: a identificação estudantil e as notificações (Figura 6). Atendendo ao requisito RF02, o aplicativo gera uma carteirinha digital com QR Code, eliminando os problemas de perda, esquecimento ou dano da carteirinha física, relatados por quase 70% dos estudantes. Para atender ao RF04, foi projetado um sistema de notificações push que alerta os usuários em tempo real sobre mudanças de rota ou horários. Este recurso ataca diretamente a causa que leva 80,6% dos estudantes a perderem aulas, oferecendo a previsibilidade que o sistema atual não possui.

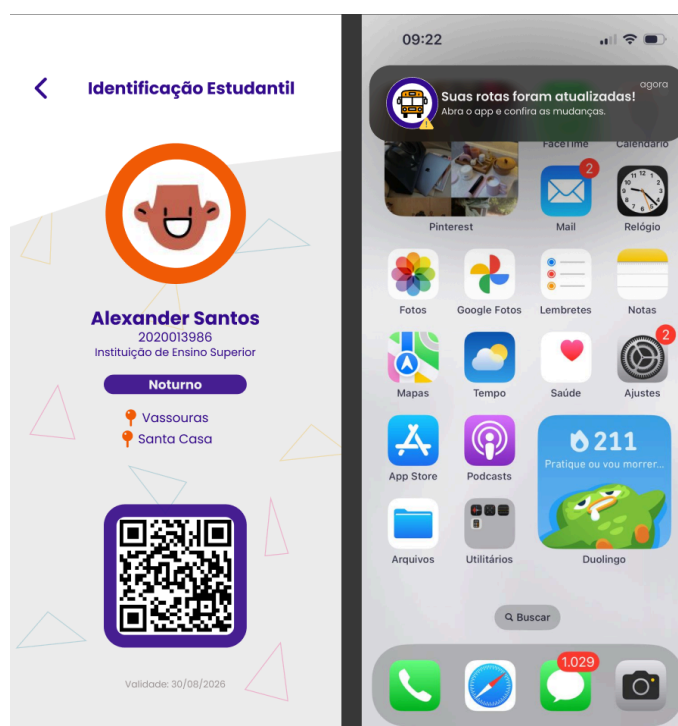


Figura 6 – Telas da carteirinha estudantil digital e exemplo de notificação

4. Conclusão

Este artigo apresentou o processo de concepção e prototipagem do aplicativo NaviApp, uma tecnologia social que visa solucionar os desafios de mobilidade enfrentados por estudantes universitários pendulares no trajeto entre o município de Coruripe-AL e cidades circunvizinhas e a capital Maceió. A pesquisa partiu da premissa de que as barreiras logísticas, especialmente a precariedade informacional, constituem um fator de risco à permanência estudantil, um problema evidenciado pelos dados coletados.

Os resultados demonstraram a gravidade do cenário atual: 80,6% dos estudantes entrevistados já perderam atividades acadêmicas devido a falhas na comunicação do transporte. A dependência de canais informais, a dificuldade no acesso a informações básicas e os entraves em processos administrativos, como o cadastro e a gestão da identificação estudantil, validaram a necessidade de uma solução centralizada e digital. O desenvolvimento do protótipo do NaviApp, portanto, não se baseou em suposições, mas foi uma resposta direta e metodologicamente orientada a essas demandas concretas.

O presente estudo cumpriu seu objetivo ao entregar um protótipo de alta fidelidade cujas funcionalidades, como a consulta de rotas em tempo real, as notificações automáticas e a carteirinha digital, atendem diretamente às lacunas identificadas. Contudo, o trabalho se encontra na fase de prototipagem, e a validação de sua eficácia em um contexto real é a próxima etapa.

Dessa forma, os próximos passos para a evolução do projeto foram definidos em duas fases principais. A primeira consiste em validar o protótipo junto ao público-alvo. Serão realizadas sessões de testes de usabilidade com os estudantes para coletar feedbacks sobre a interface, a experiência de uso e a pertinência das funcionalidades propostas. A segunda fase, posterior a essa validação e aos ajustes necessários, será a codificação propriamente dita do aplicativo, envolvendo o desenvolvimento do software para plataformas móveis e da infraestrutura de *backend* necessária para sua operação.

Referências

- BATTY, M., Axhausen, Kay W., Giannotti, F., Pozdnoukhov A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *European Physical Journal Special Topics* 214, 1: 481–518
- BRASIL. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 30 ago. 2012.
- LACERDA, Aline G. de M. Aplicativo G-Buss: comunicação no transporte escolar com acessibilidade. Birigui: ETEC Dr. Renato Cordeiro, 2024. Disponível em: http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/31273/1/DesenvolvimentodeSistemas_2024_2_Aline%20_APLICATIVO_G_BUSS_Comunicacao_TrasporteEscolar_Acessibilidade_Aplicativo.pdf. Acesso em: 28 abril 2025.
- MELO, Renildo Dantas. Aplicativo para Gerência de Transporte Escolar para Cidades de Pequeno Portel. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2024. Disponível em: <https://bdtd.ufcg.edu.br/jspui/bitstream/riufcg/38315/1/RENILDO%20DANTAS%20MELO-ARTIGO-CEEI-CI%C3%8ANCIA%20DA%20COMPUTA%C3%87%C3%83O%20%282024%29.pdf>. Acesso em: 28 abril 2025.
- NASCIMENTO, Alan Silva do. Software aplicativo para transporte escolar. São Paulo: Centro Paula Souza, 2013. Disponível em: http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/18399/1/informatica_2013_alan_silva_do_nascimento_software_aplicativo_para_transporte_escolar.pdf. Acesso em: 28 abril 2025.
- REIS, Ruann Batista; DUARTE, Vinícius Rodrigues; PONCIANO, Lesandro. NossaVan: proposta e implementação de um aplicativo para usuários de transportes escolares. Disponível em: <http://bib.pucminas.br:8080/pergamumweb/vinculos/000030/00003052.pdf>. Acesso em: 28 abril 2025
- SILVA, Maria das Graças Martins da; VELOSO, Tereza Christina Mertens Aguiar.

Acesso nas políticas da Educação Superior: dimensões e indicadores em questão. *Avaliação*, Campinas, v. 18, n. 3, p. 727-47, nov. 2013. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772013000300011>

SOARES, Davi Fernandes Simões; SILVIERI, Felipe Matos; COUTO, Gabriel dos Santos. Aplicativo de gerenciamento de transporte escolar. São Caetano do Sul: Instituto Mauá de Tecnologia, 2024. Disponível em: <https://repositorio.maua.br/handle/MAUA/1860>. Acesso em: 28 abril 2025.

VASCONCELLOS, E., A., de. Mobilidade urbana e Cidadania. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.