

SIGTE: SISTEMA PARA GESTÃO DE TRANSPORTE ESCOLAR

Fabricio Marinho de Melo¹

Tiago Ribeiro Carneiro²

RESUMO

Os cuidados com a educação começam antes mesmo do ambiente de sala de aula, ou seja, prover condições para que os alunos cheguem em segurança e de forma adequada ao ambiente escolar, parte integrante do processo ensino-aprendizagem. Sendo assim, este artigo propôs mostrar um protótipo totalmente funcional de um Sistema para Gestão de Transporte Escolar (SIGTE), composto por uma plataforma web, que pode ser acessado em diferentes ambientes como desktop e mobile. Para tanto, foram levantadas as principais leis que regulamentam o transporte escolar no Brasil, bem como, a importância do transporte escolar e sua relação com a educação, o qual é dever do Estado assegurar o acesso às escolas, demonstrando como ocorre na realidade dos dias atuais. Além disso, é apresentado a importância da gestão nos transportes escolares nos Estados e Municípios, vislumbrando como o Sistema capacitará as prefeituras para o devido planejamento e gestão. Assim, por meio da metodologia é mostrado as tecnologias e ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do SIGTE. Sequencialmente a apresentação das funcionalidades do sistema por meio da plataforma Web, apresentado resultados e a discussão entre os resultados encontrados e estudos anteriores, traçando os benefícios encontrados com a criação do SIGTE.

Palavras-chave: Acesso ao Ensino. Gestão. Sistemas Web. Transporte Escolar.

1 INTRODUÇÃO

O acesso ao ensino é um assunto que deve ser levado com grande importância para a formação educacional e o desenvolvimento social, econômico e cultural de um país, pois, a educação é a base para o avanço de novos conhecimentos e a transformação de um meio social para o bem comum. Certas dificuldades foram agravadas pelo novo Coronavírus para entregar esse acesso aos estudantes, que

¹ Fabricio Marinho de Melo é graduando em Bacharelado em Sistemas de Informação pelas Faculdades Integradas de Fernandópolis (FIFE), Fundação Educacional de Fernandópolis (FEF), 2021. E-mail: fbrc.mmelo@gmail.com.

² Tiago Ribeiro Carneiro, orientador deste artigo, é bacharel em Sistemas de Informação, especializado em Gestão em Segurança da Informação e mestre em Ciência da Computação. E-mail: tiago.rib@gmail.com

dependem dos transportes escolares, pois, a relação diária de alunos que utilizam o transporte escolar, tornou-se incerta devido à flexibilidade das aulas para atender os decretos preventivos do Governo para impedir disseminação da contaminação do vírus, dificultando o planejamento da rota e escolha do veículo adequado à quantidade de alunos por viagens (KRAEMER, 2020).

A má administração do serviço torna-o mais custoso ao município, assim o real contexto impacta em sua economia, que está diretamente ligada pela falta de gestão e planejamento do mesmo. Sendo assim, com a utilização de um sistema inteligente pode se oferecer à prefeitura o controle necessário para a minimização dos problemas existentes (MANTOAN, 2021).

O sistema tem como objetivo disponibilizar, através de uma Plataforma Web, a gestão e controle de transporte escolar para prefeituras e o uso dos alunos que, dependem do mesmo para ter acesso ao ensino, visando apoiar as tomadas de decisões no planejamento das viagens e disponibilizar o cadastro para obtenção do recurso de forma remota.

Com os dados obtidos dos alunos através de um dispositivo eletrônico, o sistema terá possibilidade de controlar a relação de transporte e alunos em tempo real, criando capacidade de obter melhores rotas e usar veículos mais adequados à quantidade de alunos para cada viagem, prever gastos desnecessários e consequentemente uma gestão positiva nos transportes escolares.

Na seção 3 será realizada a fundamentação teórica, assim como, pesquisas exploratórias sobre os assuntos discutidos neste trabalho. Já, na seção 4 serão apresentadas as metodologias e tecnologias utilizadas, durante o desenvolvimento do sistema. Logo após, na seção 5 serão abordados os resultados e a discussão dos mesmos, esclarecendo-se como o sistema trará qualidade e capacitação nestes contextos, bem como serão apresentadas as funcionalidades que compõem o sistema para gestão do transporte escolar por meio de uma plataforma web.

2 OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa bibliográfica associada criação de um programa que vise auxiliar no Sistema para Gestão de Transporte Escolar.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção transcreve o contexto atual no acesso ao ensino e sua relação com o transporte escolar, levantando os pontos fundamentais para a aplicação do sistema e do seu controle de forma benéfica.

3.1 A relação educação e transporte escolar

Com a grande importância da construção cívica enquadrada aos princípios educativos, torna-se indispensável o acesso a escolas para todos os cidadãos, porém, a diversidade de culturas no continente brasileiro e a existência de diferentes quadros públicos-financeiros condizentes a realidade local, fatores que dificultam a entrega de acesso à educação a todos (GOLDEMBERG, 2021).

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), criado pela Lei nº 5.537, de 21 de novembro de 1968, e alterado pelo Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969, é uma autarquia, vinculada ao Ministério da Educação, que possui como objetivo a execução de políticas educacionais desse ministério, tendo como missão suprir tecnicamente e financeiramente em âmbito nacional, na obtenção e aplicação de recursos para ações educacionais, como programas para alimentação, acesso à livros e transporte escolar (BRASIL, 1969).

O Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE) consiste na transferência automática de recursos financeiros para custear despesas (manutenção, seguros, licenciamento, impostos, taxas, pneus, câmaras, serviços de mecânica em freio, suspensão, câmbio, motor, elétrica e funilaria, recuperação de assentos, combustível e lubrificantes do veículo ou, no que couber, da embarcação) utilizada para o transporte de alunos da educação básica pública residentes em área rural. Serve, também, para o pagamento de serviços contratados junto a terceiros para o transporte escolar (BRASIL, 2021).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, 1996) estabelece que os estados e os municípios devem oferecer transporte aos alunos da rede estadual e os municípios têm a mesma responsabilidade em relação aos que frequentam as escolas municipais, porém, certas dificuldades são encontradas para que o aluno chegue à sala de aula, um dos fatores interligados a esse contexto é obtenção de recurso inapropriado, dificultando o investimento em tecnologias que possam atribuir conforto,

acessibilidade e segurança, compondo assim números elevado de fatores que influenciam em um aprendizado de qualidade para o aluno (BRASIL, 1996).

A Constituição Federal (CF) de 1988, transcreve a acessibilidade por direito de transporte escolar ao aluno de escola pública juntamente como a LDB, que também prevê por direito o transporte escolar ao aluno e deixa como obrigação para os estados e municípios conforme se diz abaixo:

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

...

VII – atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde. (redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009).

Os estados podem autorizar o FNDE a efetuar o repasse do valor correspondente aos alunos da rede estadual diretamente aos respectivos municípios. Para isso, é necessário formalizar a autorização por meio de ofício junto ao Órgão. Caso não o façam, terão de executar diretamente os recursos recebidos, ficando impedidos de fazer transferências futuras aos entes municipais (FILHO, 2021).

Ao falar sobre a relação entre, educação e o transporte escolar, Ziulkoski³ (2021), afirma:

Os municípios continuam enfrentando dificuldades para oferecer o transporte escolar. De acordo com ele, além de transportar seus próprios alunos, os gestores municipais se veem obrigados a assumir grande parte dos alunos das redes estaduais. Mas, no entanto, os municípios não recebem recursos suficientes para fechar a conta das despesas decorrentes dessa responsabilidade.

Em muitos casos, o valor repassado pelos Estados não retrata a realidade do custo da oferta do serviço. Em razão do transporte dos alunos da rede estadual feito pelos municípios, os estados devem aos cofres municipais aproximadamente R\$ 1 bilhão. Essa realidade mostra que a (Lei nº 10.179/2003), que estabelece responsabilidades de cada ente federal com o transporte escolar de seus alunos, não está sendo cumprida, segundo Ziulkoski (2021).

3.2 Gestão do transporte escolar nos Estados e Municípios

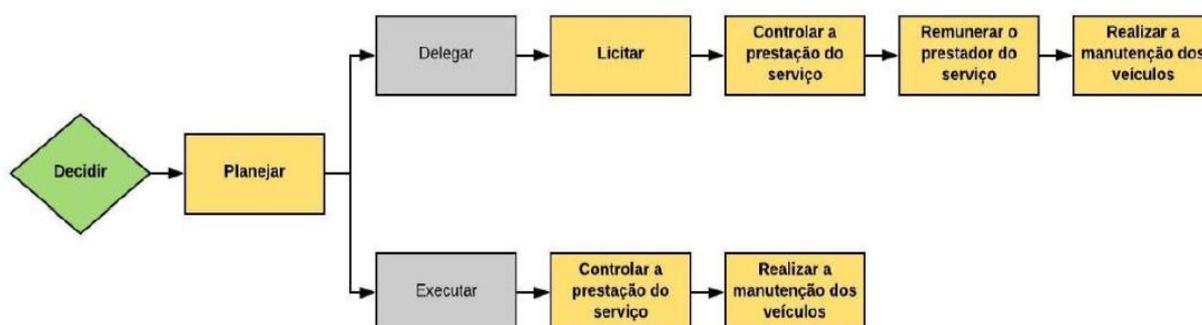
³ Paulo Ziulkoski é o presidente da Confederação Nacional de Municípios (CNM).

Segundo Chiavenato (2002) as definições para a gestão de pessoas é o conjunto de políticas e práticas necessárias para conduzir os aspectos da posição gerencial relacionados com as pessoas ou recursos humanos, incluindo recrutamento, seleção, treinamento, recompensas e avaliação de desempenho.

Os gestores podem atuar em diferentes áreas, com pessoas, na educação, transporte e entre outras, e nas prefeituras esse que conduz a gestão pode ser tanto um prefeito, secretário ou um gerente que coordenará o trabalho de outros envolvidos, dependerá do município nessa escolha, mas a esse deve ser assegurado alguns conceitos importante como planejar, executar, organizar, controlar e garantir ofertas do transporte escolar, como, quais alunos terão acesso ao serviço, definir quantidade de veículos na frota e rotas apropriadas, fiscalizar e registrar a regularidade desse transporte (FEIJÓ, 2007).

É demonstrada na figura 1 um fluxograma para melhor visualização do contexto de gerenciamento de transporte escolar.

Figura 1. Macro de gerenciamento de transporte escolar.



Fonte: FNDE, 2021.

Com a alta demanda de transporte de estudantes sem acesso ao ensino, coloca-se em mãos de um gestor público a necessidade de implantar condições adequadas para alunos matriculados se deslocarem até a escola. Alguns problemas são evidenciados pela falta de um sistema inteligente para o gerenciamento do transporte escolar dos estados e municípios que podem impactar tanto na qualidade de ensino do aluno como aos gestores em suas tomadas de decisões para planejamento e execução do serviço, tais como, a falta de relatório de manutenções do veículo, a alocação de veículos incorretos por viagens devido à relação incerta de

alunos que dependem do transporte e a inexistência de uma plataforma capaz de interagir e obter dados necessários dos estudantes para esse controle (DIGIX, 2021).

É necessário muito planejamento para captar o dinheiro e aplicá-lo devidamente, mas alguns gestores públicos enfrentam dificuldades para administrar o orçamento devido à escassez de verbas e um sistema inteligente, com isso a importância do uso com bom senso dos recursos financeiros promovidos de programas do governo e atendimento mais qualificado para a população se torna irrefutável, umas das maneiras para controlar o recurso da melhor forma seria apostar na tecnologia e otimizar a aplicação do dinheiro arrecadado (DIGIX, 2021).

O Transporte Escolar Gratuito (TEG) é um programa que procura garantir o acesso e a permanência na escola às crianças entre 4 e 12 anos de idade, matriculadas na Rede Municipal de Ensino (RME), ele atende também estudantes com deficiência ou doenças crônicas em que há indicação médica de necessidade de transporte para ir e voltar da escola, mesmo que morem em uma distância menor (SME, 2021).

Para obtenção de um recurso como (TEG) as crianças em um município, precisam ser cadastradas em um banco de dados, com intuito de ter as informações necessárias no controle do transporte escolar, esse cadastro é realizado através de sistemas online nas escolas como o Sistema Escola Online (EOL), mas quando se trata do lado dos gestores públicos a inexistência de um sistema online que controle esse transporte e que possa obter esses dados acaba impactando no seu planejamento e execução com um todo nos municípios e estados, levando alguns fatores prejudiciais à gestão pública, como o não uso desse recurso da melhor maneira possível, resultante de um gasto indevido e sem controle de verba, assim o uso da tecnologia de sistemas em plataformas web pode propor aos gestores e envolvidos a gestão eficaz e positiva no transporte escolar (FNDE, 2021; DANIEL, 2021).

No Mato Grosso do Sul, a Secretaria Estadual de Educação (SED-MS) está utilizando o sistema Nexxus⁴. A ferramenta tem como principais características a documentação encaminhada de maneira digital e instantânea, acabando com o uso de papel, que além de tornar esse processo menos burocrático está conciliando com os princípios para preservação do meio ambiente, além destes, podemos apontar no

⁴ Sistema inteligente que realiza a gestão de convênios dentro da administração pública.

capítulo seguinte como se dá o tratamento de dados e seus níveis de segurança em sistemas web, e dessa forma como a otimização nos serviços e utilização de sistemas inteligentes se torna eficiente nos tais contextos (DIGIX, 2021).

3.3 Sistema web para gestão do transporte escolar

Gonçalves et al. (2005), considera que aplicação Web é um *Web Site* no qual é implementada uma lógica de negócio e cujo uso altera o estado do negócio. Definido como, um *software*⁵ hospedado na internet onde o usuário pode acessá-lo por meio de endereçamento virtual em um navegador (“*browser*”⁶), o sistema web é conhecido pela sua facilidade de acesso e o compartilhamento de informações em tempo real, pois, permite o baixo custo de hardware em sua utilização sem a necessidade de instalação do software e sua interatividade aos usuários mesmo que estejam distantes um do outro.

A inclusão de um sistema web no transporte escolar compartilhando e gerando informações em tempo real de qualquer localidade, permite tanto um transporte interativo e seguro, como também uma forma mais prática no cadastro do recurso à distância. Já aos gestores quando se tem um sistema colhendo dados essenciais para essa gestão, podem obter um planejamento mais assertivo no transporte escolar, e criar tomadas de decisões mais rápidas em diversos aspectos como em licitações e manutenções do veículo e na alocação de recursos e de prestadores de serviços (FCT e UFG, 2021).

O Sistema Eletrônico de Gestão do Transporte Escolar (SEGTE) é um software de e-governança desenvolvido pelo Centro Colaborador de Apoio ao Transporte Escolar (CECATE) abrigado na Universidade Federal de Goiás (UFG), voltado a auxiliar na gestão do transporte escolar dos municípios brasileiros considerados suas singularidades (FCT e UFG, 2021).

O Sistema (SETE) unifica diversos aspectos realizados isoladamente por outros sistemas, como a gestão de frota, a gestão de estudantes e a roteirização. O software não tem o intuito de substituir os sistemas existentes, mas de complementá-

⁵ É uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador com o objetivo de executar tarefas específicas.

⁶ Ferramenta instalável que permite ao usuário a navegação em sites, e a interação sobre eles de diversas formas.

los nos municípios que utilizam sistemas monolíticos voltados apenas à gestão, e de prover uma solução que se adeque a realidade dos municípios não atendidos pelos mesmos (DIGIX, 2021).

Por ser um software livre e gratuito, o citado sistema proporciona aos municípios, facilidade em sua aquisição, além disso, o software não necessita de licença, criando a capacidade de alteração e adaptação do código ao modelo necessário para o município e estado, caso eles tenham uma equipe especializada na área de tecnologia da Informação (FCT e UFG, 2021).

Sendo aplicado em diversos cenários de transporte escolar e em diferentes regiões, permitindo os usuários usá-lo em diferentes níveis. O nível simples restringe-se à cadastros de alunos, escolas e veículos. Nível médio com o uso de roteirização permitindo a obtenção de sugestões de rotas automáticas. Nível maior para gestão, que permite acesso ao módulo de relatórios para extração das informações inseridas no sistema (DIGIX, 2021).

Desta forma, o sistema usa o módulo que melhor atende aos diferentes níveis de maturidade, assim como o módulo de nível simples para pequenos municípios com baixa inserção de dados e sem a necessidade de roteirização e aos municípios de maiores dimensões os módulos de nível médio e por diante o de nível alto. Para a utilização do sistema, é necessário a realização de alguns passos como download e instalação do software em um sistema operacional compatível. Apesar de ser um método simples, os sistemas web ainda podem automatizar essa maneira de acesso e obtenção do software, pois assim, o sistema funcionará em um servidor online que capacita os seus usuários o acesso e uso do mesmo, diretamente por meio de uma página web em um navegador (FCT e UFG, 2021).

De fato, a necessidade de instalação do sistema para seu uso, requer aos usuários certo conhecimento para tal feito, tornando-se ideal quando usado em um ambiente organizacional de baixa escalabilidade, que requer um nível menor de capacitação de usuários, mas ao momento que houver a necessidade da interatividade do sistema com muitos usuários, pode-se entender que haverá tal dificuldade de prover esse acesso (FCT e UFG, 2021).

Com tal dificuldade de escalabilidade e capacitação de instalação e compatibilidade de software, acaba tornando ineficiente para inclusão de muitos usuários, limitando a criação de um módulo no sistema que permita a interatividade de um alto número de estudantes com o mesmo. Já os sistemas web podem propor

pelo contrário, uma alta escalabilidade e facilidade em seu acesso, tornando os capazes de auxiliar os estudantes e a gestão do transporte escolar o compartilhamento de informações em tempo real.

4 METODOLOGIA

A metodologia tem por finalidade demonstrar aos leitores o processo de desenvolvimento do Sistema para Gestão de Transporte Escolar (SIGTE), bem como, as tecnologias e ferramentas nele utilizada. Sendo assim, nas seções abaixo, serão apresentadas as principais ferramentas e tecnologias adotadas em seu desenvolvimento.

Salienta que após a coleta dos dados, o objetivo é modelar o sistema, construindo o modelo com base em modelos construídos anteriormente, seguindo as classes necessárias para a criação do sistema. Com a estrutura criada, partiu-se para o desenvolvimento do sistema, mapeando todos os elementos necessários para composição. É necessário testes para verificar possíveis problemas, após estes foram escolhidas as ferramentas que mais se adaptam a realidade dos usuários, mediante tal situação a criação é realizada e será apresentada na seção 5 (Resultados e Discussão).

4.1 ASTAH COMMUNITY

Ferramenta utilizada para modelagem de sistemas, traz recursos que possibilita o usuário modelar todo um sistema e seus módulos através de estruturas simbólicas em diferentes tipos de diagramas. Para sua utilização é necessário o usuário possua o conhecimento sobre o conceito de engenharia de software, que por meio deste, possibilita o usuário utilizar uma linguagem necessária para tal desenvolvimento, está conhecida como *Unified Modeling Language* (UML), possibilita a visualização, a especificação, a construção e a documentação de artefatos que façam uso de sistemas complexos de software (MEDEIROS, 2009).

Neste contexto foram criados todos os diagramas representativos dos módulos e objetos do sistema assim como suas relações, também possibilitando entender a representação de cada ator e suas funcionalidades, são eles Administrador, Estudante e Motorista estes que fará parte dos usuários do sistema.

4.2 POSTGRESQL 11

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), o Postgresql 11 pode capacitar o usuário por meio de um sistema, modelar, estruturar, relacionar e criar tabelas representativas de entidades de uma base de dados de um sistema, assim então, permite sobre elas o armazenamento de suas informações. As entidades são a representação de um objeto do mundo real, através dela é representado todos os objetos e seus atributos que o define (BOOKDOWN, 2021).

4.3 SPRING TOOL SUITE

É um software de desenvolvimento de sistema, baseado na *Integrated Development Environment* (IDE) Eclipse, que facilita o desenvolvimento de sistemas voltados em tecnologia Spring (BOOKDOWN, 2021).

4.4 HEROKU

Plataforma web que possibilita a alocação de sistemas web e banco de dados em servidores remotos, com a aplicação e base de dados remota capacita o desenvolvedor tornar o sistema escalável para ser acessado em um site de domínio, este conhecido com uma página web (ADAMATTI, 2021).

4.5 Etapas da criação

Para gestão dos resultados aplicou-se um questionário (plataforma google forms) com cinco questões fechadas, intuito era analisar o conhecimento e a viabilidade de uso do sistema, os resultados da pesquisa serão apresentados no próximo seção resultados.

Em relação a criação do SIGTE, as etapas são apresentadas nas figuras 2 a 9.

Na figura 2 a Tela Inicial do Sistema, é por meio dela que acontece o fluxo de entrada do sistema, para isso o usuário necessita de um cadastro, que inclui sua autenticação.

Figura 2. Tela inicial do sistema (cadastro)



Fonte: Autor, 2021.

Tela de Cadastro de Alunos (figura 3), é por meio desta página que o aluno poderá se cadastrar no sistema do transporte escolar, dispondo de suas informações pessoais, para sua segurança deve identificar a escola que frequenta, para que haja o fluxo do gerenciamento administrativo do transporte.

Figura 3. Cadastro de Alunos no SIGTE

A screenshot of the "Cadastros de Alunos no Sigte" registration form. The form is titled "Cadastros de Alunos no Sigte" and contains several input fields and dropdown menus. The fields include: "Nome do Aluno" (Nome Completo), "Email" (Email para Login), "Senha" (Senha para Login), "RG" (insira o número do RG), "Data de Nascimento" (dd/mm/aaaa), "Grau Escolar" (Ensino Fundamental, Médio, Superior...), "Cidade", "Logradouro" (Logradouro sem número), "Número", "Complemento" (fundos, casa, AP, 102, ...), "Bairro", "UF" (Selezione...), "Cep", and "Escola" (Selezione...). A blue "Salvar" button is located at the bottom of the form.

Fonte: Autor, 2021.

Tela Inicial do Administrador (figura 4), após autenticação e a realização do login, o administrador terá acesso a tela inicial, que apresenta um menu do lado esquerdo com todas as funcionalidades do sistema como cadastro e listagem de transportes, Departamentos, Cargos, Escolas, Funcionários, Alunos, Veículos e Dias

de Transporte na Semana. Também conta com um container para ter a relação de transporte e alunos por dia da semana, podendo inserir imagens, bem como a disposição de informações a todos os usuários.

Figura 4. Tela inicial do administrador



Fonte: Autor, 2021.

Tela Inicial do Aluno (figura 5), após logado, encontra-se acesso a tela inicial do sistema, com menu ao lado esquerdo, o qual contém apenas funcionalidades permitidas, tais como, alteração dos dados pessoais do cadastro, edição do perfil, cadastro e listagem dos seus dias de aula semanal, através do “Meu Agendamento Aula” (figura 6).

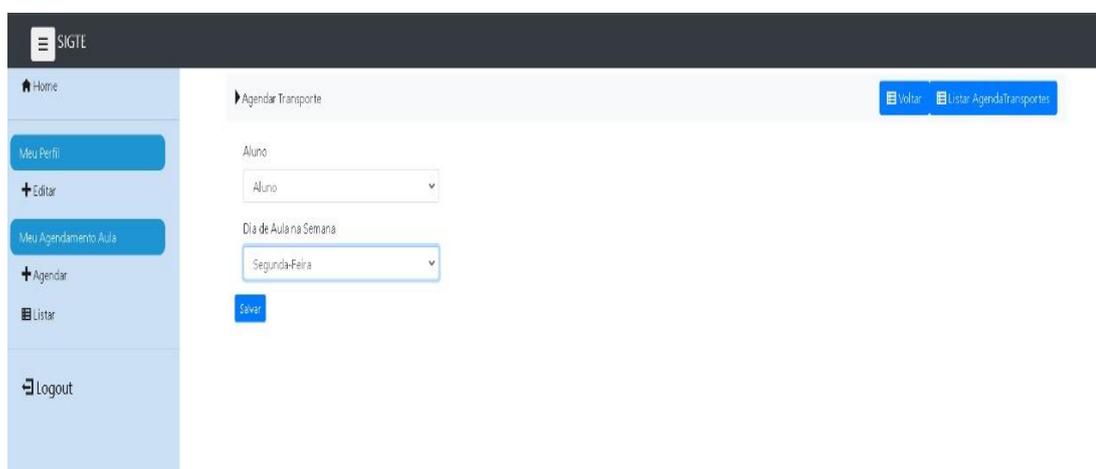
Figura 5. Tela inicial do aluno



Fonte: Autor, 2021.

Como mencionado na seção “Agendar Aula”, há a permissão para o aluno cadastrar os seus dias de aula na semana, com a opção de escolher um dia da semana para cada o cadastro.

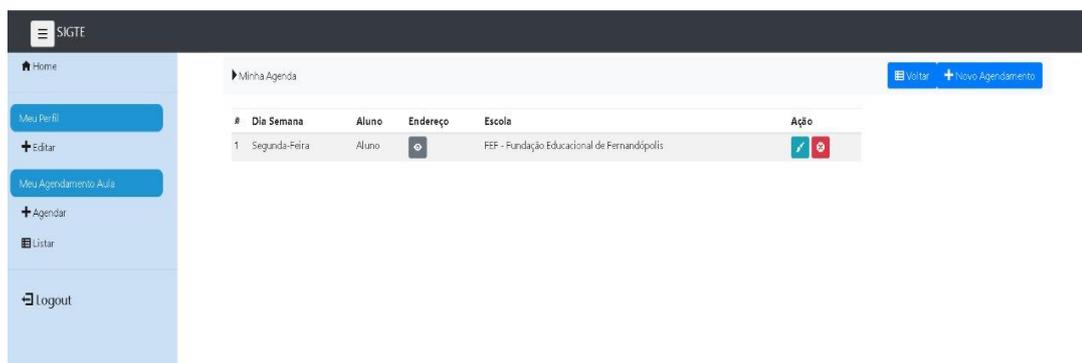
Figura 6. Agendamento de aula



Fonte: Autor, 2021.

Na figura 7, tem-se a tela listar “Meus Agendamentos”, por meio desta, o aluno consegue listar seus dias de aulas, assim como, alterar ou excluir o agendamento pelo painel de ação.

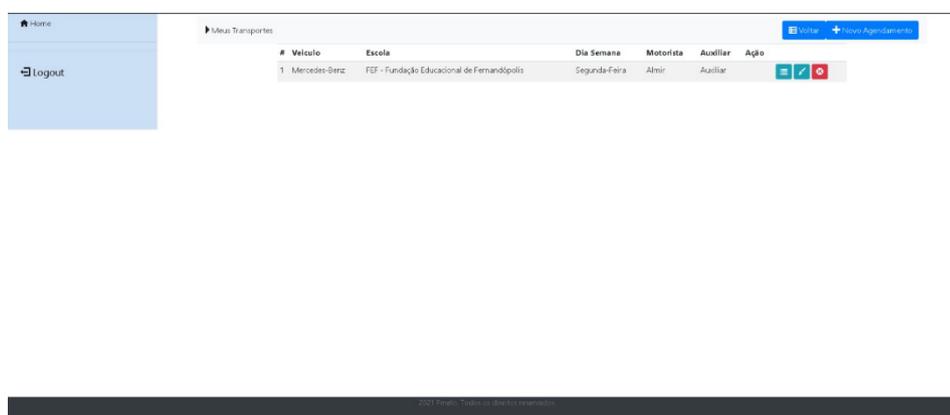
Figura 7. Minha Agenda



Fonte: Autor, 2021.

Na figura 8 tem-se a tela “Meus Transportes”, permite que os usuários (administradores e funcionários), listem o tipo de transportes referente ao dia da semana, no caso dessa imagem está listado uma segunda feira, através desta tela pode-se listar os alunos agendados, pela opção “Ação em Listar alunos”, o primeiro ícone.

Figura 8. Meu Transporte



Fonte: Autor, 2021.

Lista de Alunos em um Transporte (figura 9), nela verifica-se a permissão dada ao Administrador e Funcionários que listam os alunos que estão agendados para o transporte referente a um dia da semana e a instituição de ensino, no caso, tem-se o exemplo do transporte para a Fundação Educacional de Fernandópolis (FEF), na segunda-feira, através dela é possível saber informações dos alunos, como por exemplo, o endereço de cada um e sua identificação, oferecendo assim segurança para todos os usuários (alunos, funcionários e administradores).

Figura 9. Lista de Alunos em Transporte



#	Dia Semana	Aluno	Endereço	Escola	Ação
1	Segunda-Feira	Aluno		FEF - Fundação Educacional de Fernandópolis	
2	Segunda-Feira	teste22		FEF - Fundação Educacional de Fernandópolis	

Fonte: Autor, 2021.

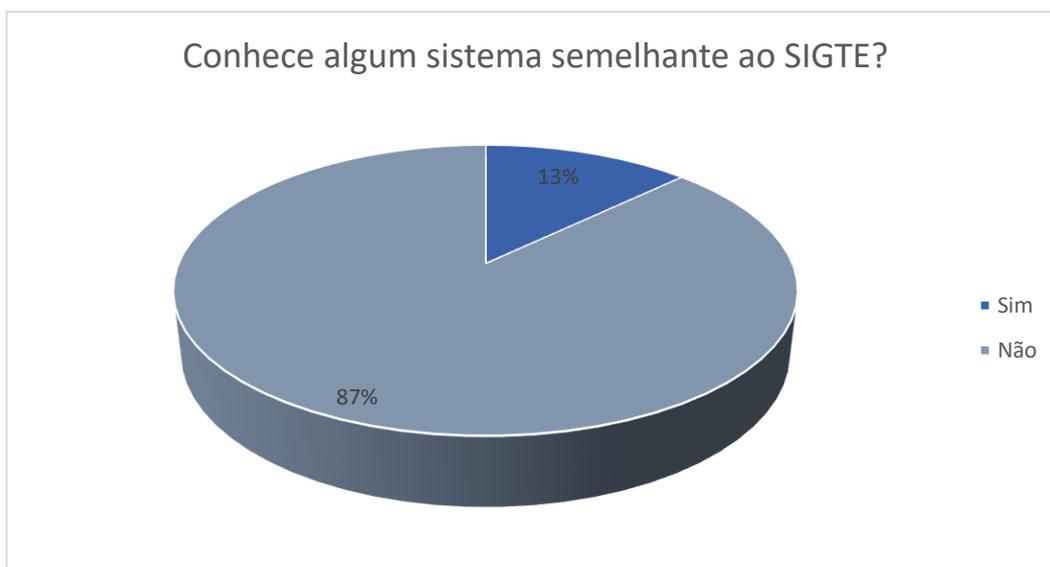
Na próxima seção será apresentado os resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além da criação do SIGTE, houve a aplicação de questionário pelo Google Forms, com a participação de 39 pessoas, os resultados foram os seguintes:

Quando questionados sobre o conhecimento de sistemas semelhante ao SIGTE, 87% afirmaram conhecer e 13% não conhecem.

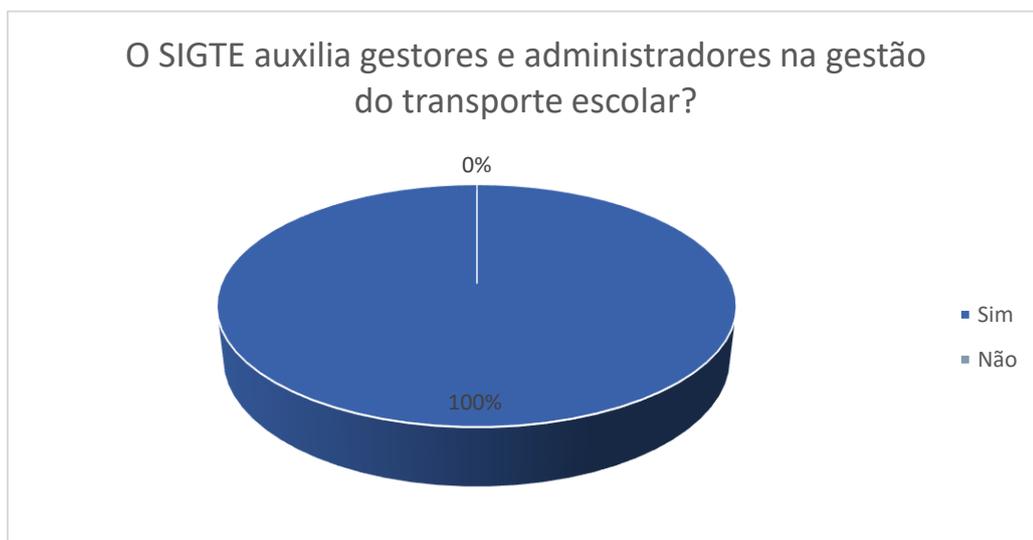
Gráfico 1. Conhecimento de sistemas semelhantes ao SIGTE.



Fonte: Autor, 2021.

A segunda questão baseou-se na crença sobre o SIGTE, 100% dos participantes afirmam que o sistema auxilia tanto gestores como administradores no quesito gestão de transporte.

Gráfico 2. O SIGTE no auxílio de gestores e administradores.



Fonte: Autor, 2021.

A mesma porcentagem é apresentada em relação a facilidade no acesso de dados e informação dos usuários do SIGTE.

Gráfico 3. O SIGTE como facilitador do acesso a dados e informações entre os usuários do sistema.



Fonte: Autor, 2021.

Quando questionados em relação a redução de custos que o sistema consegue gerar, 95% dos entrevistados acreditam nessa redução, em contrapartida, 5% não veem tal vantagem.

Gráfico 4. Redução de custos pelo SIGTE



Fonte: Autor, 2021.

No gráfico 5 a porcentagem refere-se a opinião dos usuários, como uma opção para o devido gerenciamento do transporte escolar, e 100% acredita ser uma opção viável para todos os envolvidos nessa atividade.

Gráfico 5. Uso do SIGTE por seus usuários



Fonte: Autor, 2021.

Os serviços de transporte tornaram-se agora tão importantes, o tempo em que os pais procuravam instituições de ensino próximas de casa já não existe mais. A maioria das escolas municipais oferecem instalações o transporte escolar de forma gratuita aos estudantes, portanto, a maioria desses municípios possuem frota de ônibus escolares e universitários, os quais são responsáveis por buscar os alunos e em alguns casos funcionários e quanto maior a frota, maior deverá ser o serviço e a segurança do aluno, o que torna-se primordial, perante essa premissa, a tecnologia é capaz de proporcionar planejamentos estratégicos, além da execução e monitoramento, garantindo assim a redução de riscos (GOETTEM et al., 2019).

Instituições de ensino e prefeituras que possuem software de rastreamento e gerenciamento de ônibus incluso em seu sistema de gestão escolar apresentam menor índice de acidentes e serviços prestados com maior qualidade e eficiência. Isso torna imperativo que os envolvidos optem por sistemas de gerenciamento de transporte, mantendo assim suas prioridades, o que consecutivamente aumenta a confiança dos pais nos sistemas escolares (FCT; UFG, 2021).

Um sistema de gerenciamento de transporte é um software baseado em banco de dados que ajuda os administradores a gerenciar de forma mais fácil e eficiente a frota de ônibus. Eliminando a maioria das intervenções manuais e fornecendo relatórios instantâneos sobre várias métricas. Esses relatórios levam dias, senão semanas, em métodos administrativos manuais normais.

O sistema de gestão de transporte é integrado ao de gestão escolar, criando assim um sistema de gestão ponta a ponta integrado. O software de transporte escolar gerencia informações como números de veículos, alocação de motoristas para o veículo no dia a dia (VINDI, 2021).

Segundo a ANTP (2013), as vantagens de um sistema de gerenciamento de transporte: 1) melhor segurança; 2) mais eficiência; 3) melhor administração; 4) manutenção aprimorada; 5) melhor gestão financeira.

Um sistema de gerenciamento de transporte pode melhorar a segurança das crianças dentro do ônibus, ajudando os pais ou autoridades escolares a monitorar toda a viagem do ônibus. A maioria das escolas tem um aplicativo que está conectado ao sistema de gerenciamento de transporte, que fornece a transmissão de imagens CCTV em tempo real do ônibus. O aplicativo também permite que pais e professores monitorem a rota do ônibus, garantindo que eles saibam onde o ônibus está a todo

momento e possam ser alertados se o motorista estiver fazendo um trajeto novo ou desconhecido.

Permite o planejamento do horários dos motoristas e alunos. Usando um sistema de gerenciamento de transporte, as escolas podem manter registros dos perfis, licenças e horários de cada motorista e aluno. As escolas podem modificar as rotas de ônibus com maior facilidade e os responsáveis (município) conseguem com facilidade adaptar-se as mudanças.

Economiza-se dinheiro em reparos, sem contar que ao habilitar os rastreadores GPS em cada veículo de ônibus, a direção da escola e os administradores ficam sabendo das condições em tempo real e onde as melhorias podem ser feitas. Apresenta-se benefícios para os gestores, pois permite o controle dos gastos relacionados a atividade do transporte escolar.

6 CONCLUSÃO

Criação do Sistema para Gestão de Transporte Escolar (SIGTE). Acredita-se que o sistema é benéfico para todos os usuários envolvidos. Pontuando que com um desenvolvimento contínuo o SIGTE, poderá auxiliar os usuários no que tange as rotas automáticas, para tanto é preciso utilizar API's que trazem as geocalizações exatas referente aos pontos de saída do transporte e aos pontos destino, como latitude e longitude, com isso o sistema, otimiza as rotas e reduz ainda mais os riscos e custos do transporte escolar.

ABSTRACT

Care with education must begin even before the classroom environment, that is, provide conditions for students to arrive safely and adequately in the school environment, an integral part of the teaching-learning process. Therefore, this article proposed to show a fully functional prototype of a School Transport Management System (SIGTE), comprising a web platform, which can be accessed in different environments such as desktop and mobile. Therefore, the main laws that regulate school transport in Brazil were raised, as well as the importance of school transport and its relationship with education, which is the State's duty to ensure access to schools, demonstrating how it happens in the reality of the days current. In addition, the importance of management in school transport in the States and Municipalities was presented, giving a glimpse of how the System will enable city halls for proper planning and management. Thus, through the methodology, the technologies and tools used during the development of the SIGTE are shown. Sequentially, the presentation of the system's functionalities through the Web platform, presented results and the

discussion between the results found and previous studies, tracing the benefits found with the creation of the SIGTE.

Keywords: Access to Education. Management. Web Systems. School Transport.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTP. **Sistemas Inteligentes de Transportes**. Disponível em: <http://files-server.antp.org.br/5dotSystem/download/dcmDocument/2013/03/18/9AB9A3EB-97DC-4711-9751-162AD361D7F0.pdf>. Acesso em novembro de 2021.

BOOKDOWN. **Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD**. Disponível em: https://bookdown.org/labxss/coorte_adm2/sistema-gerenciador-de-banco-de-dados-sqbd.html. Acesso em novembro de 2021.

BRASIL. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. (1969). Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/par/455-governo-1745665505/ogaos-vinculados-627285149/20519-fnde-fundo-nacional-de-desenvolvimento-da-educacao#:~:text=O%20Fundo%20Nacional%20de%20Desenvolvimento,Minist%C3%A9rio%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20\(MEC\)](http://portal.mec.gov.br/par/455-governo-1745665505/ogaos-vinculados-627285149/20519-fnde-fundo-nacional-de-desenvolvimento-da-educacao#:~:text=O%20Fundo%20Nacional%20de%20Desenvolvimento,Minist%C3%A9rio%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20(MEC).). Acesso em novembro de 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. (LDB)**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em novembro de 2021.

BRASIL. Portal do FNDE. **Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE)**. 2021. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/pnate>. Acesso em outubro de 2021.

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. 2011. Programas - Transporte Escolar. 2011. Disponível em: file:///C:/Users/Jana/Desktop/guia_do_transporte_escolar.pdf. Acesso em novembro de 2021.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**. 7ª. Ed. compacta São Paulo: Atlas, 2002.

DANIEL, M. **Os difíceis percursos do transporte escolar no Brasil**. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2020/01/21/transporte-escolar-brasil/>. Acesso em outubro de 2021.

DIGIX. **Gestão Pública. O que precisa mudar no transporte escolar das escolas públicas**. Disponível em: <https://www.digix.com.br/transporte-escolar-escolas-publicas/>. Acesso em novembro de 2021.

FEIJÓ, P.C.B. **Transporte escolar: a obrigação do Poder Público Municipal no desenvolvimento do programa: aspectos jurídicos relevantes.** 2007. Disponível em: <https://www.boletimjuridico.com.br/artigos/direito-administrativo/1683/transporte-escolar-obrigacao-poder-publico-municipal-desenvolvimento-programa-aspectos-juridicos-relevantes>. Acesso em outubro de 2021.

FCT.; UFG. **SETE Sistema Eletrônico de Gestão do Transporte Escolar.** Disponível em: <https://transportes.fct.ufg.br/p/31448-sete-sistema-eletronico-de-gestao-do-transporte-escolar>. Acesso em novembro de 2021.

FILHO, D. **Guia do transporte_escolar.** Disponível em: <https://pt.slideshare.net/DanielFilho3/guia-do-transporteescolar>. Acesso em outubro de 2021.

FNDE. **Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação.** Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/tranp-dados-estatisticos>. Acesso em: 24 set. 2021.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ESCOLAR (FNDE). **Gestão e Planejamento do Transporte Escolar.** Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/caminho-da-escola/sobre-o-plano-ou-programa-suple/manuais-cartilhas>. Acesso em outubro de 2021.

GOETTEM, L.C.M. Impacto do sistema de gestão de transporte no desempenho das operações e na relação com fornecedores de serviço de transporte: uma percepção dos usuário. **Revista de Ciências da Administração**, v. 21, n. 53, p. 72-92, Abril. 2019.

GOLDEMBERG, J. O repensar da educação no Brasil. **Estudos Avançados** [online]. 2021, v. 7, n. 18, pp. 65-137.

GONÇALVES, R.F. et al. **Produção de Software para Web: uma proposta de processo.** XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov de 2005.

KRAEMER, M.E.P. **Avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer.** 2020. Disponível em: <https://www.gestiopolis.com/avaliacao-da-aprendizagem-como-processo-construtivo-de-um-novo-fazer/>. Acesso em outubro de 2021.

MANTOAN, M.T.E. **A Educação Especial no Brasil – Da exclusão à inclusão escolar.** Disponível em: <http://www.lite.fe.unicamp.br/cursos/nt/ta1.3.htm>. Acesso em outubro de 2021.

MEDEIROS, V.P. Construção de Sistemas Web utilizando Ferramentas Livres. **Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente**, Vol. XII, Nº. 14, Ano 2009, p. 385-400.

SME Portal Institucional. **Transporte Escolar Gratuito – TEG**. Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/transporte-escolar-gratuito/>. Acesso em outubro de 2021.

UFG/CECATE/FNDE. **Relatório de Engenharia do Sistema Eletrônico de Gestão do Transporte Escolar**. Disponível em: <https://transportes.fct.ufg.br/p/31448-sete-sistema-eletronico-de-gestao-do-transporte-escolar>. Acesso em: 22 out. 2021.

VINDI. **Os 12 principais softwares de gestão escolar**. Disponível em: <https://blog.vindi.com.br/os-12-principais-softwares-de-gestao-escolar/>. Acesso em outubro de 2021.

ZIULKOSKI, P. **Municípios enfrentam dificuldades para oferecer transporte escolar**. Disponível em: <https://www.amambainoticias.com.br/cidades/municipios-enfrentam-dificuldades-para-oferecer-transporte-escolar>. Acesso em outubro de 2021.