

**UTILIZAÇÃO DE INDICADORES PARA
APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DO TRANSPORTE
ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE ESTIVA - MG**

Leire Aparecida Pereira

Orientador(a): Dr. Fabio Favaretto



UNIFEI
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
Programa de Pós-Graduação e Administração
Mestrado Profissional em Administração

Leire Aparecida Pereira

**UTILIZAÇÃO DE INDICADORES PARA APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DO
TRANSPORTE ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE ESTIVA - MG**

Itajubá
2024

Leire Aparecida Pereira

**UTILIZAÇÃO DE INDICADORES PARA APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DO
TRANSPORTE ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE ESTIVA - MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Itajubá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre(a) em Administração.

Orientador(a): Dr. Fabio Favaretto

Itajubá

2024

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir que mais um sonho se realizasse, pela proteção durante os muitos quilômetros percorridos e por me conceder força e saúde para conclusão do Mestrado Profissional em Administração.

Aos meus familiares, especialmente meus pais, que sempre incentivaram e apoiaram os meus projetos, com muita paciência e compreensão perante a minha ausência para dedicação aos estudos. Ao Levi e ao Otávio que sempre acreditam que eu sou capaz de alcançar todos os meus objetivos.

À equipe da Secretaria Municipal de Educação, que, além de contribuir para o desenvolvimento deste estudo, sempre esteve disposta a modificar sua jornada de trabalho para que eu pudesse estar presente em todas as aulas e também me incentivou durante todo este período.

Ao orientador deste estudo, Dr. Fabio Favaretto, pela paciência, pela generosidade, pelo empenho e pela prontidão com que atendeu todas as minhas dúvidas e me orientou durante todo o curso.

Agradeço ainda aos professores do IEPG, que contribuíram inestimavelmente para o meu crescimento profissional ao abordarem, de forma interativa, assuntos relevantes, permitindo troca de experiências e debates enriquecedores.

RESUMO

A oferta do transporte escolar é uma obrigatoriedade dos estados e municípios, sendo que o serviço de transporte escolar deve atender as necessidades dos estudantes, permitindo o direito ao acesso à educação e ao transporte, eliminando entraves que dificultem a matrícula e frequência em instituição de ensino ou prejudiquem o seu bem-estar físico. Entretanto, no município em que o estudo vem sendo desenvolvido verifica-se que há uma escassez de informações que dificulta a gestão eficiente do transporte escolar, uma vez que decisões são tomadas fundamentadas em informações não registradas, o que não permite uma verificação. Dessa forma, torna-se árdua a antecipação de situações problemáticas, pois não há um controle efetivo da prestação do serviço. Diante da situação exposta, este estudo tem por objetivo desenvolver um conjunto de indicadores para apoio à gestão do transporte escolar no âmbito da Secretaria Municipal de Educação de Estiva – MG para que as decisões sejam estruturadas e baseadas em informação reais, confiáveis, compreensíveis e disponíveis. No que se refere à metodologia, trata-se de uma pesquisa exploratória, aplicada e qualitativa, sendo que o procedimento metodológico adotado é a pesquisa-ação. Sendo os alunos os principais interessados neste estudo, durante o desenvolvimento da pesquisa, buscaram-se sugerir indicadores capazes de oferecer informações que melhorem a prestação do serviço de transporte escolar voltado ao discente, ao considerar que o serviço é fundamental para garantia do acesso à educação, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico. Ao concluir a pesquisa, acredita-se que a adoção dos indicadores propostos auxiliará em situações problemáticas e proposições de mudanças relacionadas a veículos, rotas, horários e alunos, considerando que a gestão dessas informações será capaz de tornar a administração do transporte escolar mais eficiente.

Palavras-chave: transporte escolar; indicadores; decisão; informação; apoio à decisão.

ABSTRACT

The provision of school transport is an obligation of states and municipalities, and the school transport service must meet the needs of students, enabling the right to access education and transport, eliminating obstacles that hinder enrollment and attendance at an educational institution or harm your physical well-being. However, in the municipality where the study is being developed, it appears that there is a lack of information that makes efficient management of school transport difficult, since decisions are made based on unrecorded information, since decisions are made based on unrecorded information, which does not allow for verification. Therefore, it becomes difficult to anticipate problematic situations, as there is no effective control over the provision of the service. Given the situation exposed, this study aims to develop a set of indicators to support the management of school transport within the scope of the Municipal Department of Education of Estiva – MG so that decisions are structured and based on real, reliable, understandable and available information. Regarding the methodology, it is an exploratory, applied and qualitative research, with the methodological procedure adopted being action research. As the students are the main interested parties in this study, during the development of the research, we sought to suggest indicators capable of offering information that improves the provision of school transport services aimed at students, considering that the service is fundamental to guaranteeing access to education, contributing to social and economic development. Upon completing the research, it is believed that the adoption of the proposed indicators will assist in problematic situations and proposed changes related to vehicles, routes, schedules and students, considering that the management of this information will be able to make the administration of school transport more efficient.

Keywords: school transportation; indicators; decision; information; decision support.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de palavras-chave.....	23
Figura 2 – Produção de bens e serviços públicos.....	30
Figura 3 – Estruturação para desenvolvimento de uma pesquisa-ação.....	52
Figura 4 – Localização das escolas do município de Estiva - MG.....	60
Figura 5 – Modelo dimensional preliminar.....	65
Figura 6 – Modelo dimensional final.....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos com aplicação de indicadores para a gestão do transporte escolar.	24
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução de publicações.	21
Gráfico 2 – Autores mais relevantes em número de publicações.....	22
Gráfico 3 – Artigos mais citados.	23
Gráfico 4 – Média de idade por rota ida.	70
Gráfico 5 – Média de idade por rota volta.	71
Gráfico 6 – Quantidade de alunos com deficiência por rota ida.	72
Gráfico 7 – Quantidade de alunos com deficiência por rota volta	73
Gráfico 8 – Quantidade de alunos por rede e data.....	74
Gráfico 9 – Quantidade de alunos por escola e data das escolas estaduais e filantrópicas.	75
Gráfico 10 – Quantidade de alunos por escola e data das escolas municipais.....	76
Gráfico 11 – Tempo médio de espera para o início da aula por data e escola	77
Gráfico 12 – Tempo médio de espera após o término da aula por data e escola.....	78
Gráfico 13 – Tempo médio de espera para o início da aula por data, escola e turno (manhã).....	79
Gráfico 14 – Tempo médio de espera para o início da aula por data, escola e turno (tarde).....	79
Gráfico 15 – Tempo médio de espera para o início da aula por data, escola, turno e rota (Escola Estadual Eduardo Amaral)	81
Gráfico 16 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículos com capacidade de 15 alunos).	82
Gráfico 17 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículo com capacidade de 29 alunos).....	83
Gráfico 18 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículos com capacidade 30 alunos).	83
Gráfico 19 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículo com capacidade de 42 alunos).....	84
Gráfico 20 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículo com capacidade de 45 alunos).....	84

Gráfico 21 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículos com capacidade de 60 alunos).	85
Gráfico 22 – Quantidade de quilômetros por rota de ida.....	86
Gráfico 23 – Quantidade de quilômetros por rota de volta	87
Gráfico 24 – Quantidade de alunos por bairro e tipo de ensino (educação infantil) ..	88
Gráfico 25 – Quantidade de alunos por bairro e tipo de ensino (ensino fundamental).	88
Gráfico 26 – Quantidade de alunos por bairro e tipo de ensino (ensino médio)	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores repassados a municípios do Sul de Minas Gerais através do Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar	41
Tabela 2 - Valores repassados a municípios do Sul de Minas Gerais através do Programa Estadual de Transporte Escolar.....	441
Tabela 3 – Escolas do Município de Estiva – MG e público-alvo atendido.....	59
Tabela 4 – Distância entre as escolas e a sede do município	61
Tabela 5 – Descrição das rotas	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
CD	Conselho Deliberativo
Ciretran	Circunscrição Regional de Trânsito
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FNRM	Fator de Necessidade de Recursos do Município
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Km	Quilômetro
MG	Minas Gerais
Nº	Número
PCD	Pessoa com Deficiência
PNATE	Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar
PTE	Programa Estadual de Transporte Escolar
ORE	Ônibus Escolar Rural
SEE	Secretaria de Estado de Educação
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SN	Sem número
WOS	Web of Science
%	Porcento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	20
2.1	Análise Descritiva.....	20
2.2	Análise Semântica.....	24
3	REFERENCIAL TEÓRICO	26
3.1	Serviços	26
3.1.1	Gestão de serviços	26
3.1.2	Planejamento de serviços.....	28
3.1.3	Qualidade dos serviços públicos	29
3.1.4	Recursos de serviços	29
3.1.5	Uso de indicadores no processo de gestão	33
3.2	Transporte.....	35
3.2.1	Transporte de pessoas	35
3.2.2	Transporte escolar	37
3.2.3	Formas de prestação do serviço de transporte escolar	38
3.2.4	Financiamento do transporte escolar.....	39
3.2.5	Dificuldades para a oferta do transporte escolar	44
3.2.6	Ações para melhoria do transporte escolar	46
4	METODOLOGIA: MATERIAL E MÉTODOS.....	49
4.1	Classificação da pesquisa.....	49
4.2	Procedimento técnico.....	50
4.2.1	Pré-passo: diagnóstico da situação atual	53
4.2.2	Passos principais para condução	53
4.2.3	Metapasso: monitoramento	56

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
5.1	Procedimento técnico	57
5.1.1	Pré-passo: diagnóstico da situação atual	57
5.1.2	Passos principais para a condução	58
6	CONCLUSÃO	93
	REFERÊNCIAS	95

1 INTRODUÇÃO

O setor de serviços exerce um papel extremamente relevante na economia global, sendo o principal empregador em países desenvolvidos. Diante desta realidade, é inegável a importância de uma gestão eficaz dos serviços, tanto como uma prática fundamental quanto como um campo de pesquisa. Além disso, cabe ressaltar que a ligação entre a gestão de serviços e a tecnologia é clara, uma vez que muitos serviços são agora oferecidos por meio de plataformas tecnológicas (Rokicki; Nogalski, 2021).

Fundamental em toda a atividade econômica da sociedade, o setor de serviços, mais especificamente os serviços de infraestrutura, como transportes e as comunicações, é uma ligação essencial entre todos os setores econômicos, incluindo o consumidor final (Barbosa; Romani-Dias; Albuquerque, 2023).

Valente *et al.* (2016) ao tratar especificamente do setor de transportes, discorre que a prestação de serviços de transportes é a base de estabilidade de qualquer economia e peça fundamental para garantia da competitividade no mercado globalizado. Em um pensamento semelhante, Hoel, Garber e Sadek (2012) citam que todos os países e regiões desenvolvidos, que apresentam uma forte base econômica, têm realizado investimentos em serviços de transporte de alta qualidade. Sendo assim, sistema de transporte com qualidade oferece diversos benefícios à sociedade e contribui para o desenvolvimento econômico.

Quando se trata do serviço de transporte público de passageiros, Pavelski (2020) cita que a sua importância engloba as dimensões econômica, ambiental e social, uma vez que possui grande relevância para a qualidade de vida da sociedade ao atender a demanda por mobilidade, inclusive dos indivíduos mais vulneráveis.

Dentre os serviços de transporte prestados, cuja responsabilidade é governamental, está o transporte escolar. Castro e Amaral (2021) ressaltam a importância do transporte escolar no país como um serviço fundamental e necessário, meio que proporciona uma melhor qualidade de vida e promove desenvolvimento regional. Contudo, relatam que o serviço se mostra deficiente, uma vez que não há um planejamento e um roteiro logístico a ser seguido.

O serviço de transporte escolar deve atender as necessidades dos educandos, permitindo o direito ao acesso à educação e ao transporte, eliminando entraves que

dificultem a matrícula e frequência em instituição de ensino ou prejudiquem o seu bem-estar físico. Dessa forma, o transporte escolar deve ser formalizado com o desenvolvimento de instrumentos que organizem a gestão e o controle dos serviços disponíveis (Cruz *et al.*, 2010).

Ainda de acordo com Cruz *et al.* (2010) não há regras claras para a prestação do serviço, enfatizando que o país é caracterizado por contratações ineficientes, baixo controle pela administração escolar, impunidade perante os serviços ruins, emprego de veículos antigos, escassez de equipamentos de segurança, má remuneração dos motoristas, rotas inadequadas, estradas mal conservadas, entre outros aspectos. Para os autores, aliados aos quesitos descritos, os alunos estão sujeitos a trajetos longos e irregulares ou tardios, afetando diretamente o seu rendimento escolar.

Moreira *et al.* (2016) discorrem que, para os serviços possuírem uma qualidade melhor, é fundamental o aumento da capacidade gerencial que se dá principalmente com acesso à informação. Contudo, é clara a carência de informações consistentes dentro do setor público e a crescente demanda por integração de dados. Os autores ainda enfatizam que o levantamento e o mapeamento de informações relativas aos municípios aumentam o poder de tomada de decisão dos gestores e o desenvolvimento da localidade. Santana e Silva (2015) também relatam a necessidade de se criar processos organizacionais para a coleta de dados, para posteriormente serem modelados e transformados, gerando informações para auxílio à tomada de decisão.

Para avaliar a prestação do serviço de transporte escolar e como suporte à tomada de decisão, o uso de indicadores é uma ferramenta fundamental para controle e mensuração ao permitir medir e comparar se o comportamento operacional é condizente com as metas estabelecidas (Castro; Amaral, 2021).

O município em que o estudo será aplicado, Estiva – MG, está localizado no sul do estado de Minas Gerais, possuindo, segundo o IBGE (2023), uma população de 11.501 habitantes em 2022, de acordo com último censo realizado, e uma extensão territorial de 243,872 km², sendo que dados da Prefeitura Municipal de Estiva (2023) informam que o município conta com quinze bairros rurais e um distrito.

Para atendimento de toda a demanda escolar, o município possui uma escola de educação infantil localizada no centro da cidade e outras cinco que atendem as crianças da educação infantil e do ensino fundamental I distribuídas pela zona rural. Dentro da zona urbana, ainda existem uma escola para atendimento do ensino

fundamental I e outra para atendimento do ensino fundamental II e do ensino médio, ambas pertencentes à rede estadual de ensino, além de uma instituição filantrópica para educação de alunos especiais.

Os estados e os municípios possuem a obrigação de fornecer o transporte escolar aos seus alunos. Contudo, com permissão da Lei 10.709, de 31 de julho de 2003 e da Lei Estadual nº 21.777, de 26 de setembro de 2015, que instituiu o Programa Estadual de Transporte Escolar – PTE, o estado vem transferindo recursos financeiros aos municípios de forma a custear o transporte dos alunos da rede estadual (Brasil, 1996).

Com base no exposto, observa-se que o transporte escolar, além de ser uma obrigação legal, é um serviço fundamental para garantia do acesso à educação e contribui para o desenvolvimento social e econômico de uma nação. Dessa forma, este estudo tem por objetivo desenvolver um conjunto de indicadores para apoio à gestão do transporte escolar no âmbito da Secretaria Municipal de Educação de Estiva – MG para que as decisões sejam estruturadas e baseadas em informação reais, confiáveis, compreensíveis e disponíveis.

Para atendimento do objetivo geral, seguem abaixo alguns objetivos específicos:

- a) Compreender as dificuldades encontradas na prestação do serviço e determinar os dados que devem ser coletados para suporte à tomada de decisão;
- b) Estruturar indicadores por meio de um modelo dimensional;
- c) Analisar os resultados encontrados e elaborar sugestões de utilização para a tomada de decisão.

Atualmente, o serviço de transporte escolar é prestado prioritariamente de forma própria, por meio de seus próprios veículos e servidores. Atendem alunos que residem em localidades rurais e algumas urbanas, que estão distantes da instituição de ensino. Em sua maioria, no turno da manhã e, para algumas localidades próximas à região urbana, também no período vespertino. A grande extensão territorial é um grande obstáculo, uma vez que diversos alunos se deslocam quilômetros por meio do transporte escolar até chegarem à instituição de ensino.

No município, verifica-se que há uma escassez de informações que dificulta a gestão eficiente do transporte escolar, uma vez que decisões são tomadas fundamentadas em informações não registradas, muitas vezes relatadas por

interessados, o que não permite uma verificação. Diante dessa situação, torna-se árdua a antecipação de situações problemáticas, pois não há um controle efetivo da prestação de serviço, o que também impossibilita a adoção de propostas de melhorias.

Não se conhece o público-alvo das rotas, suas características, como idade, tipo de ensino, tempo de espera e se o aluno é portador de alguma deficiência; e as peculiaridades das rotas, como horário de início e término, quilometragem percorrida, tempo, capacidade do veículo e a lotação. A ausência de tais informações implica uma gestão reativa, em que as mudanças somente são realizadas perante um problema específico. Um exemplo comum ocorre quando há reclamação referente à lotação excessiva de um veículo. Busca-se realocar os alunos em outras rotas, porém sem ter informações reais e confiáveis sobre a capacidade do veículo e o impacto gerado a partir dessa mudança.

Outro ponto crítico consiste nas constantes solicitações dos pais e dos motoristas para que se contratem profissionais responsáveis para cuidar da segurança dos alunos no interior dos veículos e auxiliá-los no embarque e desembarque. Isso, atualmente, não é uma obrigatoriedade e, diante da escassez de recursos, ainda não foi possível tal ação. Contudo, ao conhecer o público de cada rota, é viável analisar a viabilidade de contratação de profissionais para as rotas que possuem uma menor média de idade ou que possuem alunos com necessidades especiais.

Diante do exposto, acredita-se que a adoção de alguns indicadores, como, por exemplo, média de idade por rota; quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota; ou tempo médio de espera para o início da aula por data, auxiliará em proposições de mudanças relacionadas a veículos, rotas, horários e alunos, considerando que a gestão dessas informações será capaz de tornar a administração do transporte escolar mais eficiente. Para Siqueira e Souza (2012), as técnicas de pesquisa operacional possuem diversas aplicações na área de transporte, incluindo o transporte escolar, pois, além de melhorar a qualidade dos serviços prestados, propiciam a redução dos custos operacionais.

Apesar de se conhecerem indicadores logísticos já consolidados e que poderiam ser aplicados ao estudo, optou-se pelo desenvolvimento de indicadores que realmente pudessem refletir a realidade da prestação do serviço de transporte municipal e subsidiar as decisões da administração, considerando que cada município possui características próprias que o difere dos demais. Dessa forma, espera-se que

os resultados obtidos por meio dos indicadores propostos neste estudo sejam úteis para direcionar as decisões no âmbito da gestão do transporte escolar do município, podendo ser replicado para outras cidades menores com características semelhantes ao município de Estiva.

Quanto à metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa, trata-se de uma pesquisa exploratória, aplicada e qualitativa. O procedimento metodológico utilizado é a pesquisa-ação, seguindo os passos descritos por Martins, Mello e Turrioni (2013).

Este estudo encontra-se dividido em capítulos. O primeiro deles consiste nesta introdução; o capítulo dois traz a análise bibliométrica sobre o tema deste estudo; posteriormente, apresenta-se o referencial teórico que aborda outros trabalhos já realizados, fundamentando teoricamente esta pesquisa. O quarto capítulo trata dos procedimentos metodológicos utilizados, onde são explicitadas todas as fases realizadas. O quinto capítulo consiste nos resultados e discussão, capítulo dedicado à interpretação dos resultados encontrados e, por fim, apresenta-se a conclusão, em que se realizam os apontamentos conclusivos acerca do trabalho executado.

2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Diversas abordagens podem ser empregadas na elaboração de uma revisão sistemática da literatura, incluindo a abordagem bibliométrica, integrativa e meta-análise. Todas essas abordagens focam na análise de estudos publicados para identificar padrões relacionados às características de pesquisa ou limitações nos campos de estudo (Carvalho; Fleury; Lopes, 2013).

Dessa forma, esta análise tem como objetivo examinar o que se tem produzido sobre o assunto: Gestão do Transporte Escolar, verificando se há publicações quanto à utilização de indicadores.

O primeiro passo realizado foi a delimitação do escopo de análise. Utilizou-se a base de dado: *Web of Science* (WOS). A escolha baseia-se no seu reconhecimento internacional e na possibilidade de utilização de filtros por áreas de estudo, quantidade de citações, autores, instituições, períodos de análise, entre outras informações imprescindíveis para que o estudo seja desenvolvido.

Posteriormente, utilizaram-se os seguintes termos para realização da pesquisa: *school*_transport**; *manage* or school*_transport**; *administrat* or student*_transport**; *manage* or student*_transport**; *administrat** no campo tópico. Na WOS, foram encontradas 41 publicações. A partir de então, refinou-se a busca, incluindo alguns critérios: (i) tipo de documento (15 estudos excluídos), buscaram-se apenas artigos; (ii) idioma (1 estudo excluído), pesquisaram-se apenas artigos em língua inglesa. Os 25 estudos identificados dividem-se em dez áreas de pesquisa.

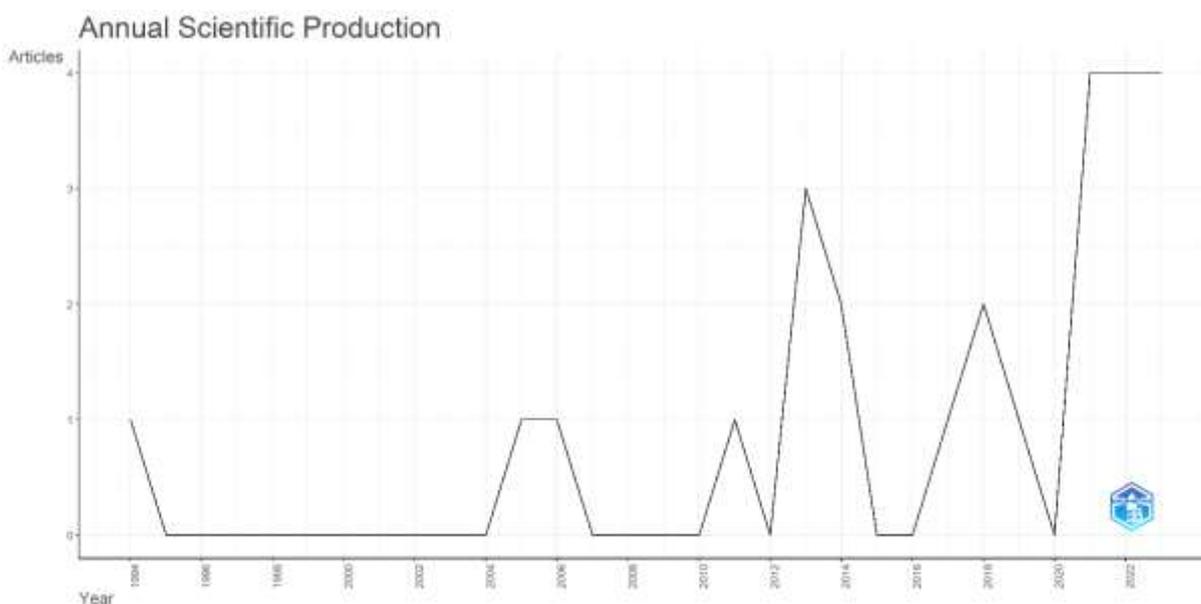
2.1 Análise Descritiva

Para a análise descritiva dos dados, utilizaram-se planilhas eletrônicas e o software R, desenvolvido por Aria e Cuccurullo (2017) para auxílio a compreensão dos dados e geração dos gráficos que serão apresentados. Dando continuidade ao processo de análise, verificou-se que o primeiro artigo encontrado é datado no ano de 1994, apresentando o título *Implementation and management effectiveness in adoption of GIS technology in local governments*, escrito por Zorica D. Budić e David R. Godschakl, publicado pela revista *Computers, Environment and Urban Systems*.

Basicamente, o artigo compara o sucesso relativo da implementação de SIG dentro de quatro agências de um governo do condado da Carolina do Norte, inclusive a sua adoção em um departamento de transporte escolar. No estudo, foi utilizada a teoria da difusão da inovação como base, identificando as fases, as metas, os caminhos e os resultados de implementação em cada agência (Budić; Godsckl, 1994).

De forma geral, nota-se que há poucas publicações voltadas à gestão do transporte escolar; contudo, nos último três anos, verificou-se um aumento no número de publicações, com quatro publicações em 2021, 2022 e 2023. O Gráfico 1 demonstra a evolução no número de publicações.

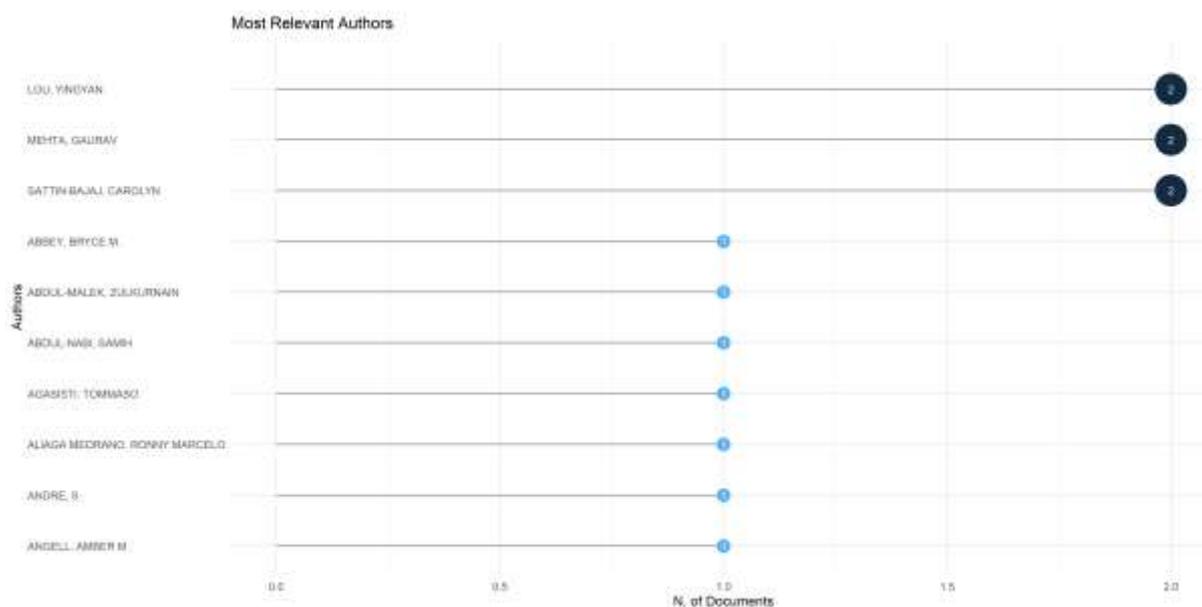
Gráfico 1 – Evolução de publicações.



Fonte: dados da pesquisa

Ao analisar os autores que mais produzem sobre o tema, destacam-se os autores Yingyan Lou, Gaurav Mehta e Carolyn Sattin-Bajaj, ambos com dois artigos publicados. O Gráfico 2 agrupa os autores que mais produzem sobre o assunto.

Gráfico 2 – Autores mais relevantes em número de publicações.



Fonte: dados da pesquisa

Quanto aos artigos mais citados, notam-se dois destaques: o primeiro artigo, com 36 citações, possui como título *A cross-sectional examination of socio-demographic and school-level correlates of children's school travel mode in Ottawa, Canada*, escrito por Loureche *et al.* (2014). O artigo traz a abordagem do transporte escolar ativo, ao estudar a influência de fatores sociodemográficos em Ottawa para a realização do transporte escolar ativo. O estudo ainda cita que a estratégia é capaz de melhorar a saúde e o bem-estar das crianças. Contudo, a proporção de estudantes que se deslocam para escola por meio do transporte escolar ativo (como, por exemplo, caminhando ou de bicicleta) diminuiu acentuadamente nas últimas décadas em diversos países (Loureche *et al.*, 2014).

O segundo artigo com maior número de citações foi escrito por Naderipour *et al.* (2021), intitulado como *Assessment of carbon footprint from transportation, electricity, water, and waste generation: towards utilization of renewable energy sources*. O artigo possui 33 citações e tem como objetivo mensurar a emissão de carbono total dos veículos públicos da universidade, o transporte pessoal de estudantes e funcionários, além do consumo de energia elétrica e a geração de resíduos na Universiti Teknologi Malaysia (Naderipour *et al.*, 2021).

Os demais artigos que também apresentam relevância quanto ao número de citações seguem relacionados no Gráfico 3.

questões de transporte ativo e relacionada às questões ambientais, realizando investigações quanto à emissão de gases dos veículos que realizam o transporte.

2.2 Análise Semântica

Diante dos resultados obtidos, passa-se à análise semântica voltada diretamente para o uso de indicadores na gestão do transporte escolar. Dessa forma, os 24 artigos foram lidos, pois um não possuía acesso aberto, para identificar quais abordavam especificamente da aplicação de indicadores alinhadas a gestão do transporte escolar. Os artigos selecionados seguem representados no Quadro 1, sendo que cada um deles serão abordados a partir do próximo parágrafo.

Quadro 2 – Artigos com aplicação de indicadores para a gestão do transporte escolar.

Título	Autores	Ano de publicação
Local governments' efficiency and educational results: empirical evidence from Italian primary schools	Ferraro, S.; Agasisti, T.; Porcelli, F.; Soncin, M.	2021
Effects of the built environment and sociodemographic characteristics on Children's school travel	Li, W.; Wang, Y. P.; Zhou, D.	2023
Factors that influence the evaluation of the "Caminho da Escola" Program: An analysis based on the perception of managers, school principals and members of the social monitoring and control council	Medrano, R. M. A.; Carvalho, L. W.	2021

Fonte: elaborada pela autora

No artigo *Local governments' efficiency and educational results: empirical evidence from Italian primary schools*, escrito por Ferraro *et al.* (2021) foi investigado se os municípios italianos diferem em relação à eficiência na prestação de serviços de alimentação e transporte escolar e se essa heterogeneidade implica alguma parcela da variabilidade observada nos resultados de desempenho escolar dos estudantes (Ferraro *et al.*, 2021).

O segundo artigo, *Effects of the built environment and sociodemographic characteristics on Children's school travel*, produzido pelos autores Li, Wang e Zhou (2023), investiga os fatores que afetam a escolha do transporte escolar pelos alunos e aborda o transporte escolar ativo como fator para criar um sistema de transporte ecologicamente correto. O estudo, de uma forma geral, desenvolveu um sistema de indicadores abrangente para compreender os fatores que afetam as escolhas de deslocamento das crianças em uma cidade chinesa (Li; Wang; Zhou, 2023).

Por fim, apresenta-se o artigo *Factors that influence the evaluation of the "Caminho da Escola" Program: An analysis based on the perception of managers, school principals and members of the social monitoring and control council*, sendo um artigo publicado em 2021 pelos autores Ronny Marcelo Aliaga Medrano e Willer Luciano Carvalho. Esse artigo apresenta uma grande similaridade com este estudo desenvolvido, primeiramente por ser um estudo realizado no Brasil e também por explorar o impacto de variados fatores na avaliação do programa Caminho da Escola, tendo como ponto de partida a percepção dos gestores municipais, diretores de escolas públicas e membros dos Conselhos de Monitoramento e Controle Social do Fundeb (Medrano; Carvalho, 2021).

Na revisão bibliográfica, o artigo traz a escassez de pesquisas relacionadas diretamente à avaliação de programas de transporte escolar a partir da percepção dos atores que participam de sua implementação, citando também a limitação na literatura dos fatores qualitativos que interferem no transporte escolar. Ainda neste contexto, os autores relatam a percepção de uma lacuna na avaliação de políticas públicas voltadas ao transporte escolar (Medrano; Carvalho, 2021).

Uma das práticas mais necessárias na gestão de políticas públicas é acompanhar a evolução, que implica monitorar indicadores que podem ser coletados e que permitem ao gestor tomar decisões. Dessa forma, o objetivo do artigo, que consiste na avaliação do Programa Caminho da Escola, foi realizado por meio de indicadores juntamente com outros métodos de mensuração (Medrano; Carvalho, 2021).

Ao encerrar esta análise bibliométrica, verifica-se que poucos estudos abordam a gestão do transporte escolar, principalmente com o emprego de indicadores para apoio e suporte à tomada de decisão. Assim, o desenvolvimento deste estudo é uma oportunidade de contribuir para a disseminação da aplicação de indicadores voltados ao transporte escolar.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Serviços

A definição consolidada de serviço de Kotler e Keller (2006) consiste em um ato ou desempenho, necessariamente intangível, que uma parte pode oferecer a outra e que não resulta na propriedade de nada. Sendo assim, a sua execução pode estar ou não ligada a um produto concreto. Como um complemento à definição apresentada, há quatro características básicas e exclusivas da prestação de serviço: intangibilidade, inseparabilidade, variabilidade e perecibilidade.

Para Vital e Floriani (2009), o setor de serviços vem crescendo e experimentando um aumento da sua importância no âmbito econômico e social, inclusive as organizações têm utilizado os serviços como uma forma de oferecer valor agregado a seus clientes. Seguindo o entendimento dos autores, o setor vem sendo observado e analisado com maior atenção, buscando sistematizar suas operações nos ambientes organizacionais. Uma das razões determinantes é o mercado altamente competitivo, cujos clientes são pouco fiéis.

3.1.1 Gestão de serviços

A administração de serviços deve abranger os seguintes pontos, segundo Hillmann (2013): elementos do produto; lugar; tempo; processo; produtividade; qualidade; pessoas; promoção; educação, evidência física; preço e outros custos do serviço. A partir dos elementos apresentados, os autores propõem a formulação de ações estratégicas, pois é imprescindível compreender a integração dos elementos pontuados.

Contudo, Osborne *et al.* (2013) trazem que a gestão dos serviços públicos corrente não é adequada ao seu propósito, uma vez que derivaram da experiência do setor de manufatura e ignora-se as características próprias dos serviços, sendo que estes são estudados como processos de fabricação. Dessa forma, a saúde, educação, o serviço social, os serviços de apoio econômico e empresarial, o desenvolvimento comunitário, entre outros exemplos, são intangíveis, orientados por processos e

baseados em uma promessa do que deve ser entregue ao usuário. Osborne *et al.* (2013) ainda argumentam que a gestão pública adequada à finalidade deve seguir a lógica distinta de serviços privados dominantes e o desafio gerencial que isso implica. Seguindo o mesmo entendimento, Brudeki e Bernardi (2013) citam a prevalência do interesse público na administração pública, não podendo ser ignorada na implementação de suas finalidades, ou seja, os serviços públicos surgiram para atender as necessidades sociais e coletivas.

Apesar de não ter uma diferenciação clara em nomear os usuários de serviços públicos como consumidores, clientes ou cidadãos, Powell *et al.* (2010) abordam uma diferenciação relevante entre o setor público e privado: enquanto os clientes consomem por escolha no segundo setor citado, aos usuários do primeiro não é permitida essa decisão. Diante do exposto, o setor público é mais complexo, considerando a possibilidade de tensão entre os critérios de eficiência e equidade nas dimensões individuais e coletiva. Os autores especificam melhor ao argumentar que o poder público deve concentrar-se na população e não no indivíduo, uma vez que decisões direcionadas a usuários individuais podem não ser boas decisões para a população de forma pluralizada.

Wright *et al.* (2012) também ressaltam a distinção entre o setor público e privado, pontuando que as organizações públicas não possuem fins lucrativos e enfatizando a necessidade de buscar o equilíbrio no que se refere à eficiência organizacional, inclusão e redução das desigualdades sociais na sociedade. Porém os autores trazem um ponto importante: apesar de não haver o objetivo de gerar lucro, como acontece no setor privado, o foco financeiro é fundamental no serviço público, uma vez que cabe à administração pública o gerenciamento eficaz de fundos financeiros de modo a subsidiar serviços de qualidade. Para Brudeki e Bernardi (2013), o ente público possui, na mesma proporção do setor privado, os riscos do negócio, pois, apesar de o lucro não ser um objetivo, os prejuízos são assumidos pelos cofres públicos, ou seja, o mau funcionamento da administração pública prejudica a própria coletividade.

3.1.2 Planejamento de serviços

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) abordam que a elaboração de um sistema de prestação de serviços é um processo, no mínimo, criativo. Inicia-se baseado em um conceito e uma estratégia para um serviço com características que o distinguem da concorrência. Devem ser reconhecidas e estudadas as diversas alternativas com a finalidade de alcançar os objetivos antes de tomar uma decisão. O projeto de um sistema de serviços inclui aspectos, como localização, projeto e *layout* de instalações, que propiciem uma circulação eficaz de trabalhadores e clientes, estabelecimento de procedimentos e tarefas para os prestadores de serviços, mensuração para garantia de qualidade, grau de envolvimento dos clientes, seleção de equipamentos e capacidade adequada de serviço. O processo de desenvolvimento de um projeto é contínuo, pois, quando um serviço inicia-se, são implementadas, sempre que viável, modificações ou melhorias no sistema.

No âmbito municipal, Brudeki e Bernardi (2013) trazem alguns pontos relevantes para o planejamento dos serviços públicos a fim de mover a economia municipal com equidade social. Os autores citam a busca de alternativas para as diversas necessidades da vida humana em comunidade, baseados em fatores técnicos para utilização dos recursos naturais e respeito aos limites tecnicamente recomendáveis. E que se aborde as questões econômicas, sociais, culturais e as territoriais tanto na área urbana como rural. As soluções dos problemas municipais não se limitam às competências típicas e exclusivas do município, ou seja, as ações e as políticas cooperativas com a União e estados são complementares e o planejamento municipal deve ter um caráter técnico e político.

Ainda enfatizando esse mesmo tópico, os autores alertam para o papel racionalizador do poder público municipal, mas, ao mesmo tempo, negociador, levando em consideração o direcionamento coletivo. Para tanto, ainda pontuam que devem ser considerados: os fatores de economia e efetividade na utilização dos recursos, devendo priorizar a preocupação com a qualidade substantiva dos fins desejados e contar com a participação ativa da comunidade, tanto na elaboração quanto na efetiva aplicação, acompanhando os procedimentos e realizando um permanente processo avaliativo. Isso porque a população não é apenas objeto das preocupações da gestão municipal, mas também o sujeito político da determinação de prioridades e preferências.

3.1.3 Qualidade dos serviços públicos

Para Kotler e Keller (2006), a qualidade de um serviço é testada toda vez que ele é prestado. Os autores ainda citaram que vários estudos mostram que as empresas de serviço gerenciadas com excelência têm algumas práticas em comum: concepção estratégica; comprometimento da alta gerência com a qualidade; padrões rigorosos; tecnologias de autoatendimento; sistemas de monitoramento do desempenho dos serviços; atendimento às reclamações dos clientes e ênfase na satisfação dos funcionários e clientes.

Mendes *et al.* (2005) *apud* Brudeki e Bernardi (2013), discorrem que a administração pública deve servir à sociedade, agindo de maneira ágil e eficiente com satisfatória capacidade de resolução dos problemas corriqueiros da população. Diante disso, Brudeki e Bernardi (2013) dizem que os serviços públicos devem ser orientados para resultados, ou seja, os responsáveis devem definir o que pretendem alcançar como resultado de suas ações para posteriormente implementarem mudanças necessárias para que se atinja o objetivo proposto.

Ainda de acordo com Brudeki e Bernardi (2013), os programas de governo devem ser materializados de modo a estabelecerem metas físicas que permitam o acompanhamento e as avaliações periódicas, pois não se gerencia aquilo que não se mede ou não se controla. Sendo assim, o controle é papel primordial do gerenciamento voltado para resultados e a mensuração das ações é condição essencial para avaliar o desempenho. Para finalizar, enfatizam que a busca da eficiência abrange: transparência para alcançar os resultados, decisão com base em informações e avaliação através de mensuração.

3.1.4 Recursos de serviços

Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) narram que a capacidade de serviços é uma *commodity* perecível, sendo que, ao contrário de produtos, que podem ser armazenados em estoques para consumo posterior, o serviço é uma experiência pessoal intangível que não permite transferência física de uma pessoa para outra; pelo contrário, o serviço é produzido e consumido ao mesmo tempo. Isso significa que,

quando há uma demanda menor do que a capacidade disponível, temos instalações e funcionários ociosos.

A gestão de operações consiste na atividade de gerenciamento dos recursos e processos produtivos que produzem o pacote de serviços destinado ao cliente. Essas funções normalmente processam insumos: clientes, materiais, informações, energia e outros, utilizando, para isso, recursos de transformação: máquinas, equipamentos, terreno, pessoas, sistemas de informação, entre outros. Os *outputs* dos processos produtivos das operações são um conjunto de serviços e bens tangíveis que formam o pacote de serviços ao cliente, para operacionalizar o conceito e despertar nele uma percepção favorável de satisfação em comparação a suas expectativas (Corrêa; Caon, 2018).

Bergue (2010) aborda que a administração pública, como qualquer outra organização, recebe insumos que devem ser transformados para o desenvolvimento de produtos ou serviços que são colocados à disposição da população. O autor agrupa os recursos em dois grandes grupos genéricos: recursos materiais e humanos, conforme ilustra a Figura 2:

Figura 2 - Produção de bens e serviços públicos.



Fonte: Bergue (2010, p. 18)

Bergue (2010) também ressalta a importância dos recursos humanos, por ele denominados agentes públicos, para que a administração pública alcance seus propósitos institucionais. Bergue (2010) ainda comenta sobre a fragilidade das ações no que se refere à gestão de pessoas no setor público, fato que se sobressai na administração pública local. Enquanto o setor privado tem dirigido esforços para o compromisso com a valorização profissional, reconhecendo-os como ativos essenciais para geração de riqueza, há um contraste notório com o setor público, marcado por significativos traços burocráticos-patrimonialistas. Também se verifica a

escassez de preocupação dos gestores em realizar estudos e ações estruturadas voltadas à qualificação dos servidores para obtenção de bons resultados.

Ainda no que tange aos recursos humanos, Hillmann (2013) ressalta que o nível de qualidade de um serviço executado depende das pessoas envolvidas, ou seja, elas quem garantem o sucesso dos negócios. Sob a ótica organizacional, as pessoas são reconhecidas como ativos intelectuais, pois possuem *know-how*, competência básica para execução dos serviços. Castro (2018) também reforça o papel humano diante das evoluções tecnológicas, uma vez que a principal função do serviço público é atender à demanda da população, independentemente do setor de atendimento. As áreas da educação, saúde, administração e outras fazem a esfera pública funcionar e, para que o usuário tenha uma percepção de qualidade no serviço prestado, o autor defende a capacitação das pessoas envolvidas no processo.

Para exemplificar os recursos que estão incluídos dentro dos recursos materiais, Bergue (2010) cita máquinas, equipamentos, edificações, demais instalações e dá ênfase ao recurso financeiro. O autor destaca a legitimidade dos gastos públicos, uma vez que a legitimação tem estreita relação com a qualidade, pois o contribuinte precisa ser convencido que os recursos públicos advindos da sua contribuição serão bem aplicados mesmo em um segmento em que ele não seja um usuário direto. Em um pensamento similar, Brudeki e Bernardi (2013) citam a escassez de recursos financeiros no âmbito das cidades.

Mendes e Montibeler (2022) trazem que o ambiente de negócios altamente competitivo, com enormes avanços e inovações tecnológicas, acrescentando ainda o aumento contínuo do nível de exigência por parte dos clientes, fez tornar-se comum, por parte das organizações, a adoção de práticas e estratégias que garantam a continuidade de suas operações, atendendo às demandas mercadológicas e permitindo a competitividade frente aos seus concorrentes. Sendo assim, a formulação estratégica com enfoque em gestão dos recursos tem como finalidade a obtenção de melhorias nas práticas institucionais, no controle das operações e na execução do planejamento estratégico. Ainda segundo os autores, dentre os diversos recursos organizacionais, o recurso financeiro configura-se como um combustível para o negócio, uma vez que é essencial para a manutenção das atividades.

No cenário de desenvolvimento tecnológico, Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) dizem que a tecnologia da informação está transformando a economia industrial em uma economia de serviços e que vem auxiliando a definição de estratégias

competitivas no que se refere ao gerenciamento. A inovação de produtos de serviços é voltada para uma valorização da cadeia virtual de valor que agrupa informações sobre as necessidades dos clientes com base nas mudanças demográficas e de estilo de vida.

Os autores são enfáticos ao dizer: “A inovação destrói a tradição; desse modo, ela exige um planejamento cuidadoso para garantir o sucesso” (Fitzsimmons; Fitzsimmons, 2014, p. 104) e complementam que os benefícios da produtividade da adoção de uma nova tecnologia devem modificar a natureza do trabalho; por isso, ao introduzir uma nova tecnologia, deve-se acrescentar a familiarização dos funcionários para que sejam preparados para as novas atividades.

Akaka e Vargo (2014) também ressaltam que a tecnologia é um recurso operante e crítico para cocriação de valor, inovação de serviços e (re)formação de sistema. Argumentam que a tecnologia no ecossistema de serviços permite uma visão ampla, criando valor de forma colaborativa e inovando a prestação de serviços. Nessa visão, a tecnologia incentiva a cocriação de valor ao permitir o compartilhamento de informações dentro dos sistemas de serviço e entre eles.

Dentre os recursos materiais, Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) apontam algumas considerações acerca das instalações dos prestadores de serviço privados e público. Ao se optar pelo foco nas instalações públicas, as decisões de localizações são dificultadas pela falta de acordo nas metas e pela limitação em mensurar os benefícios em unidades monetárias para fazer um balanço em relação aos investimentos nas instalações. Considerando a dificuldade em mensurar diretamente os benefícios do serviço público, opera-se indicadores substitutos ou indiretos da utilidade desses serviços. Os autores também se preocupam com o ambiente físico do prestador de serviço ao considerar que deve ser projetado com uma imagem e um sentimento que reflète o conceito de serviço, sendo que a instalação deve representar os valores, auxiliando na execução de uma estratégia e refletindo as metas da instituição. A prestação de serviço é diretamente influenciada pelo projeto das instalações, o *layout* de móveis e equipamentos e as suas inter-relações propiciam um ambiente visual e funcional para que ocorra a prestação de serviço.

Diante de alguns aspectos voltados aos recursos da prestação de serviços, Corrêa e Caon (2018) alertam que, para que haja um crescimento sustentável no ambiente competitivo atual e no futuro, não é suficiente ser excelente na gestão exclusiva de seus ativos, também é preciso que a gestão da rede de suprimentos seja

coesa, satisfazendo o cliente e tornando-o fiel. Um outro ponto que os autores destacam é a escassez de recursos. Assim, o gestor de operações ou gestor de recursos deve compreender quais merecem prioridade na alocação de esforço para desenvolvimento. Por meio do desenvolvimento de recursos específicos, serão criadas as competências eficazes e necessárias para modificar estrategicamente seu nível futuro de desempenho relacionado a determinado aspecto.

3.1.5 Uso de indicadores no processo de gestão

Um indicador consiste em uma medida, seja ela quantitativa ou qualitativa, que possui um significado específico e é empregado para organizar e extrair informações pertinentes dos componentes que estão sendo observados (Ferreira; Cassiolato; Gonzales, 2009).

Os dados gerados nas empresas normalmente são inseridos em sistemas de informações que registram as atividades desenvolvidas nos processos de produção e negócios específicos da organização. O acesso a esses dados e a geração de indicadores necessários para a tomada de decisão são feitos a partir de processos de criação de indicadores para suporte à decisão (Biscaro, 2006).

Para simplificar bancos de dados e gerar indicadores, existe a técnica de modelagem dimensional. A simplicidade desse processo é fundamental porque garante que os usuários possam compreender facilmente os dados, bem como permite que o *software* navegue e entregue resultados de forma rápida e eficiente. Também é importante desenvolver uma área de apresentação dimensional que suporte melhor tomada de decisão e que o modelo compreenda os requisitos do negócio (Kimball; Ross, 2013).

Para Castro e Amaral (2021), os indicadores de desempenho sempre foram essenciais para as operações empresariais. Hoje, eles se destacam como ferramentas fundamentais para o avanço das empresas, pois, sem o controle e a medição desses indicadores, não há gerenciamento. Eles desempenham um papel primordial ao avaliar se o desempenho operacional está alinhado com as estratégias estabelecidas. Em síntese, a medição e o acompanhamento dos indicadores colaboram para que as empresas ofereçam um padrão de serviço cada vez mais elevado.

Biscaro (2006) também relata que um sistema de indicadores de desempenho permite que a estratégia da empresa seja visualizada por meio de indicadores que podem ser controlados, tornando-se uma ferramenta que possibilita a tradução da estratégia da empresa em objetivos e metas. O autor ainda ressalta que o processo de criação de indicadores possibilita a identificação e o armazenamento de informações adicionais, que podem ser disponibilizadas ao decisor, visando reduzir ou eliminar as incertezas relacionadas à decisão a ser tomada.

Castro e Amaral (2021) desenvolveram um estudo no Norte Fluminense em que identificaram os principais indicadores de desempenho logísticos e os aplicaram em uma empresa que realiza o transporte escolar. O objetivo do estudo foi validar a ferramenta e avaliar o desempenho da organização. Alguns indicadores de desempenho foram aplicados ao estudo, como passageiros transportados, número de viagens realizadas, quilômetros rodados e frota efetiva. Também foram utilizados indicadores de qualidade: tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança e característica do veículo.

Ao concluir o estudo, Castro e Amaral (2021) verificaram a relevância da mensuração e avaliação de desempenho logístico com a utilização de indicadores para uma análise eficiente dos resultados obtidos, sendo que a gestão dos resultados referentes à sua operação e a qualidade do serviço prestado permite um maior controle das suas atividades.

Um estudo anterior com o uso de indicadores foi realizado pela Universidade Federal de Goiás por meio de uma parceria com o FNDE em 2018. Ao todo, foram calculados 265 indicadores com a utilização de questionários enviados aos gestores municipais do transporte escolar, representantes dos Conselhos de Acompanhamento e Controle Social e os diretores das escolas públicas, o que totalizou 12.086 respostas completas (Universidade Federal de Goiás, 2018).

Alguns dos indicadores calculados foram: frota própria – percentual de alunos rurais transportados para escolas municipais; frota própria – percentual de alunos rurais transportados para escolas estaduais; frota própria – percentual de alunos urbanos transportados para escolas municipais; frota própria – percentual de alunos urbanos transportados para escolas estaduais; número médio de alunos transportados por ônibus; número médio de alunos transportados por micro-ônibus; número médio de alunos transportados por vans; número médio de alunos com deficiência (PCD) transportados por ônibus; número médio de alunos com deficiência

(PCD) transportados por micro-ônibus; número médio de alunos com deficiência (PCD) transportados por vans; quilometragem média municipal percorrida para o transporte escolar rodoviário por ônibus; quilometragem média municipal percorrida para o transporte escolar rodoviário por micro-ônibus e quilometragem média municipal percorrida para o transporte escolar rodoviário por vans (Universidade Federal de Goiás, 2018).

Por meio dos indicadores calculados, avaliaram-se os aspectos de cobertura, qualidade e eficiência da Política Nacional de Transporte Escolar. De forma mais específica, investigaram-se características de planejamento e execução do transporte escolar na zona rural e urbana. Todos esses aspectos foram mapeados e detalhados nos municípios, abrangendo todos os estados do país, a partir de análises específicas para o transporte escolar em meios rodoviários e aquaviários (Universidade Federal de Goiás, 2018).

3.2 Transporte

3.2.1 Transporte de pessoas

Oliveira *et al.* (2022) traz que a logística é um conceito antigo que apresentou evolução durante os anos e tem sido utilizado com alta frequência no cotidiano do cenário empresarial. Ballou (2006) traz, em sua obra, o conceito de logística promulgado pelo *Council of Logistics Management*:

Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes (Ballou, 2006, p. 27).

É uma ótima definição, pois a logística não abrange somente bens materiais, mas também o fluxo de serviços, o que significa que engloba todas as atividades para a disponibilização de bens e serviços aos consumidores. Dessa forma, a logística busca disponibilizar produtos ou serviços em tempo hábil e com o menor custo possível, agregando, assim, valor ao produto final (Costa, 2015).

Para Santos *et al.* (2022), no que se refere à logística, o transporte é um ponto que merece destaque, podendo ser dividido em transporte de cargas ou de pessoas ou passageiros. A Constituição Federal traz, em seu artigo 6º, o transporte como um direito social da população e, no artigo 21, inciso XX, a obrigatoriedade de a União propor diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive relacionado ao transporte urbano. Aos municípios, cabe a organização e a prestação, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o transporte coletivo, serviço de caráter essencial, conforme consta no artigo 30 da mesma constituição. Posteriormente, a Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, instituiu as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, em seu artigo 1º, cujo objetivo é a integração dos diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no território.

Meyer e Günther (2019) citam que o setor público vem passando por variadas transformações no que se refere ao modelo de administração e gestão das suas políticas públicas. As mudanças são resultado do desenvolvimento social, de uma população que demanda melhores resultados e uma maior participação. Dessa forma, há a necessidade de aprimorar a gestão pública, desenvolvendo processos, sistemas e métodos que permitam maior eficiência na utilização dos recursos públicos. Para os autores, no que tange à mobilidade urbana, não se difere e, cada vez mais, os controles e as exigências sobre os organismos públicos que tratam da gestão de mobilidade urbana são uma realidade. Por conseguinte, o fato vem gerando diversos ganhos e avanços para melhorar a administração pública na área de mobilidade urbana.

Meira e Mâsih (2014) também caracterizam o transporte público urbano como um serviço essencial, pois se trata de um meio para o deslocamento de pessoas de baixa renda ou que não possam, por algum motivo, dirigir ou adquirir um automóvel privado. Rodrigues e Serratini (2008) enfatizam que a ação de transportar é uma atividade essencial, sendo capaz de proporcionar e potencializar outras atividades humanas, sendo que o poder público, juntamente com outros agentes, são responsáveis por buscarem melhores índices de qualidade e satisfação.

3.2.2 Transporte escolar

A Constituição Federal de 1988 aborda, em seu artigo 6º, a educação como um direito social e enfatiza novamente esse direito no artigo 205:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Brasil, 1988).

Para Neves e Mesquita (2020), em um país marcado pelo capitalismo, assegurar a educação como direito público subjetivo não seria suficiente para garantir o acesso universal ao ensino obrigatório e gratuito. Sendo assim, o artigo 206, inciso I, também da própria Constituição Federal, cita a igualdade de condições para acesso e permanência na escola como um princípio educacional. Ainda na mesma norma, o 208, inciso VII, ressalta o dever do Estado com a garantia em toda a educação básica, o atendimento ao educando através de programas suplementares de material didático e escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

Anselmo Filho *et al.* (2020) abordam que, para milhões de alunos brasileiros, o transporte escolar é o único meio para o acesso ao espaço escolar, sendo que, no contexto rural, o transporte escolar é um dos serviços mais importantes e exerce papel fundamental para o acesso à educação e inclusão social. Araujo *et al.* (2008) também consideram o aspecto estratégico do transporte escolar que impulsiona o desenvolvimento nas áreas rurais, e reconhece a dificuldade dos alunos residentes nesses locais frequentarem o ambiente escolar sem esse elo.

Prestes e Pozzetti (2017) também enfatizam que, se efetuar uma comparação entre a disponibilidade de acesso aos discentes que residem na zona rural com os que se situam na urbana, verifica-se que os urbanos possuem mais acessibilidade, pois contam com estradas e ruas melhores, transporte público e vias em melhores condições de trafegar. Contudo, os autores ressaltam que o poder público é responsável pela garantia de igualdade de condições para o aprendizado.

3.2.3 Formas de prestação do serviço de transporte escolar

O transporte escolar não possui natureza comercial; contudo, é permitido à administração pública optar pela contratação de operadores privados para realização deste serviço (Cruz *et al.*, 2010). Para Moura *et al.* (2017), a efetividade do serviço público é fundamental para a população. Portanto, diagnosticar se o serviço próprio é viável em comparação ao serviço terceirizado permite uma série de implicações nas decisões do poder público. Sendo assim, além de decidir pelo serviço vantajoso economicamente, também é preciso optar pelo serviço que traga maior segurança ao usuário.

A prestação direta pelo poder público ocorre quando os serviços são prestados de forma direta pela própria administração pública direta ou indireta, como autoridade ou empresa pública. É permitido ao governo comprar ou alugar os veículos, as instalações necessárias e contratar a mão de obra diretamente por meio de concurso público. Para adquirir ou locar os veículos e as instalações, é exigido processo licitatório específico dentro da legislação vigente (Cruz *et al.*, 2010).

A prestação por empresa privada contratada, que é a modalidade de execução indireta, é realizada por entidades do setor privado, sempre após processo licitatório para celebração de contrato. A opção por essa forma de prestação ocorre pois, muitas vezes, o município não possui recursos financeiros suficientes para compra e manutenção de veículos e contratação de pessoal. Nota-se também que, nesse tipo de contrato, há a delimitação de horários, trajetos, pontos de embarque e desembarque de cada passageiro (Cruz *et al.*, 2010).

Neves e Mesquita (2020) colocam que a terceirização do serviço é efetivada após realização de licitação pública, na modalidade pregão presencial do tipo menor preço por rota de serviço (km rodado), em consonância com Lei Federal nº 10.520/02, de 17 de julho de 2002, e outras legislações no âmbito das licitações públicas. Algumas variáveis são consideradas na elaboração de preços e são apresentadas no certame às empresas, conforme previsão em edital, como, por exemplo, extensão das linhas a serem percorridas, situação das estradas, tipo do veículo a ser utilizado, quantidade de alunos transportados. Sendo que essas peculiaridades incidem diretamente nos valores finais contratados e, por conseguinte, no valor custo/aluno/transporte escolar.

Para Siqueira e Souza (2012), o cálculo a ser despendido pela administração deve ser por quilômetro e enfatizam a necessidade de contratação de frotas heterogêneas, pois há regiões em que determinados veículos não conseguem trafegar em função das condições das estradas. Geralmente, são muito íngremes e estreitas, impossibilitando a passagem de veículos grandes. Diante do exposto, opta-se pela contratação de diversos tipos de veículos com diferentes capacidades.

3.2.4 Financiamento do transporte escolar

Segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (2019), a oferta do transporte escolar é um meio para a redução da evasão escolar, sendo que seu objetivo é garantir que os alunos tenham acesso à unidade escolar. Para auxiliar na garantia deste direito, o FNDE criou programas que auxiliam os estados, o Distrito Federal e os municípios, desta forma, instituiu-se os programas federais: Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar e o Programa Caminho da Escola.

No âmbito estadual, o Estado de Minas Gerais possui o Programa Estadual de Transporte Escolar – PTE – MG. Segundo a Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, o programa abrange quase a totalidade dos municípios mineiros, sendo que o estudo de meios para a melhoria da gestão do serviço de transporte escolar é uma ação prioritária da SEE – MG.

3.2.4.1 Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar

O PNATE foi criado a partir da Lei nº 10.880, de 9 de junho de 2004, com base em seu artigo 2º. O programa é executado pelo FNDE e tem como objetivo oferecer transporte escolar aos alunos da educação básica pública, residentes em áreas rurais, por meio de assistência financeira, em caráter suplementar aos estados, Distrito Federal e municípios. Ainda o artigo 2º, parágrafo 1º, traz que os recursos financeiros repassados são baseados no quantitativo de alunos da zona rural que utilizam o transporte escolar (Brasil, 2004).

O quantitativo de alunos beneficiários é extraído do Censo Escolar promovido pelo INEP no ano anterior ao do repasse. A transferência é efetuada de forma

automática, em dez parcelas anuais. O valor pode ser utilizado para pagamento de despesas dos veículos próprios, como: pagamentos de reforma, seguros, licenciamento, impostos e taxas, pneus, câmaras e serviços de mecânica em freio, suspensão, câmbio, motor, elétrica e funilaria, recuperação de assentos, combustível e lubrificantes. Também é permitida a utilização do recurso para a contratação de serviços terceirizados, seguindo os parâmetros da legislação vigente (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2019).

Silva e Yamashita (2010) defendem que o valor repassado deve seguir o princípio da igualdade, mas também da equidade, considerando que há regiões que possuem características distintas e alunos residentes em regiões menos desenvolvidas possuem maior dificuldade para o deslocamento até a escola.

Neves e Mesquita (2020) ressaltam que a forma de cálculo do valor *per capita* evoluiu ao longo do tempo. Atualmente, o valor é calculado através do índice Fator de Necessidade de Recursos do Município. O FNRM foi criado para tornar mais justa a distribuição dos recursos, pois considera o percentual da população rural e a área do município, dados que são disponibilizados pelo IBGE; o percentual da população abaixo da linha da pobreza, conforme divulgado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB, cujo levantamento fica a cargo do INEP.

Na Tabela 1, encontram-se os valores repassados a alguns municípios do Sul de Minas pelo PNATE. Os valores de todos os municípios brasileiros podem ser consultados através da página do FNDE.

Tabela 1 - Valores repassados a municípios do Sul de Minas Gerais através do Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar.

Cidade	Valor repassado ao município em 2021	Valor repassado ao município em 2022	Valor repassado ao município em 2023
Cambuí	R\$79.790,33	R\$141.309,10	R\$101.705,13
Delfim Moreira	R\$90.304,37	R\$47.614,84	R\$118.634,52
Estiva	R\$144.097,16	R\$51.376,37	R\$131.667,72
Extrema	R\$498.475,55	R\$556.566,36	R\$559.270,08
Itajubá	R\$179.673,76	R\$275.255,01	R\$192.302,22
Maria da Fé	R\$151.166,43	R\$229.583,40	R\$184.931,28
Piranguinho	R\$66.973,37	R\$38.900,24	R\$0,00
Poços de Caldas	R\$43.841,96	R\$66.330,04	R\$76.103,65
Pouso Alegre	R\$280.961,42	R\$321.947,09	R\$369.621,55
Santa Rita do Sapucaí	R\$54.837,80	R\$212.474,60	R\$138.548,76
Varginha	R\$60.926,61	R\$42.183,20	R\$107.733,04
Wenscelau Braz	R\$45.523,69	R\$36.954,00	R\$27.419,44

Fonte: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE (2024)

A redução no valor repassado em 2022 foi motivada pela reprogramação superior a 30% do valor repassado no exercício anterior, de acordo com o § 3º, artigo 4º da Lei 10.880, de 09 de junho de 2004. O fato se justifica pela suspensão das aulas presenciais diante da pandemia de Covid-19, ocasionando também a suspensão do transporte escolar.

3.2.4.2 Programa Caminho da Escola

Criado a partir da Resolução/FNDE/CD nº 3, de 28 de março de 2007, o Programa Caminho da Escola busca a renovação e padronização da frota utilizada no transporte escolar, de modo a garantir segurança, qualidade dos veículos, o acesso e a permanência dos alunos nas escolas, reduzindo o índice de evasão escolar. Sua destinação é direcionada preferencialmente aos estudantes residentes em áreas rurais e ribeirinhas, mediante a oferta de ônibus, lanchas e bicicletas fabricados com especificações adequadas ao transporte nessas regiões (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2019).

O programa baseia-se na aquisição de veículos por meio de pregão eletrônico para registro nacional de preços, realizado pelo FNDE, com especificações exclusivas, próprias para o transporte de estudantes e adequadas às condições de trafegabilidade nas vias das áreas do campo (Ribeiro; Jesus, 2014).

Ao FNDE cabe a definição dos modelos e o número de veículos que serão adquiridos, com base nas demandas de estudantes dos estados, Distrito Federal e municípios fornecidos pelo INEP, observados os limites estipulados na forma da legislação orçamentária e financeira anualmente. Aos entes é permitido adquirir os veículos por meio de recursos próprios, assistência financeira do FNDE ou financiamento oferecido por instituições financeiras (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2019).

3.2.4.3 Programa Estadual de Transporte Escolar

Instituído pela Lei Estadual nº 21.777, de 29 de setembro de 2015, o Programa Estadual de Transporte Escolar – PTE - MG tem por objetivo, conforme o artigo 1º, a transferência de recursos financeiros, de forma direta, aos municípios que realizam o transporte escolar dos alunos da rede estadual de ensino residentes em zona rural. Regido pelo Decreto Estadual nº 46.946, de 1º de fevereiro de 2016, é definido que, no artigo 2º, poderão ser custodiados pelo PTE - MG gastos com manutenção de veículos escolares rodoviários e aquaviários, pagamento de serviços de transporte contratados junto a terceiros que disponibilizem veículos adequados ao transporte escolar e aquisição de passe estudantil, quando houver, na região, oferta de serviço regular de transporte coletivo de passageiros.

Segundo a Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (2016), a transferência de recurso é efetuada após termo de adesão do município ao programa. O valor do repasse do PTE - MG para cada exercício financeiro é transferido em dez parcelas iguais (fevereiro a novembro), em conta corrente específica, aberta em instituição financeira oficial a ser indicada pelo próprio município. Anualmente, até o dia 28 de fevereiro do ano seguinte, o município deve enviar a prestação de contas, comprovando a execução dos recursos recebidos, incluídos o saldo reprogramado do exercício anterior e os rendimentos auferidos sobre aplicação financeira.

Abaixo, segue a Tabela 2, contendo os valores recebidos por alguns municípios do Sul de Minas Gerais, referentes ao PTE - MG nos anos de 2021 e 2023.

Tabela 2 - Valores repassados a municípios do Sul de Minas Gerais através do Programa Estadual de Transporte Escolar.

Cidade	Valor repassado ao município em 2021	Valor repassado ao município em 2022	Valor repassado ao município em 2023
Cambuí	R\$391.775,67	R\$490.634,73	R\$981.269,46
Delfim Moreira	R\$417.447,58	R\$546.707,28	R\$546.707,28
Estiva	R\$559.201,17	R\$750.678,23	R\$750.678,23
Extrema	R\$560.317,34	R\$795.139,79	R\$876.174,02
Itajubá	R\$709.884,12	R\$970.083,28	R\$970.083,28
Maria da Fé	R\$458.161,01	R\$554.023,77	R\$554.023,77
Piranguinho	R\$396.240,35	R\$514.069,10	R\$713.758,57
Poços de Caldas	R\$41.298,29	R\$98.126,95	R\$108.857,89
Pouso Alegre	R\$565.898,19	R\$813.972,23	R\$813.972,23
Santa Rita do Sapucaí	R\$512.322,03	R\$738.925,64	R\$1.477.851,28
Varginha	R\$400.705,03	R\$510.245,97	R\$1.020.491,94
Wenscelau Braz	R\$146.218,27	R\$202.130,18	R\$202.130,18

Fonte: Governo do Estado de Minas Gerais – Programa Estadual do Transporte Escolar Transferências Ano 2021, Programa Estadual do Transporte Escolar Transferências Ano 2022 e Programa Estadual do Transporte Escolar Transferências Ano 2023.

Nota-se um aumento no valor repassado aos municípios para o ano de 2022. Esse fato deve-se ao reajuste anunciado pela SEE - MG no percentual de 26,86% e ao repasse adicional para atender os alunos do novo ensino médio, ao ser implantado o sexto horário para os alunos que estão cursando o primeiro ano do ensino médio (Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais, 2022).

Segundo Neves e Mesquita (2020), a parceria entre estado e municípios evita o desperdício de recursos públicos, pois pode permitir o transporte de alunos de ambas as redes de ensino em um mesmo veículo, dentro da viabilidade de rotas. Entretanto, ressalta que é uma parceria que deve ser analisada caso a caso, porque essa decisão pode representar um custo financeiro maior ao município.

3.2.4.4 Recurso próprio

Ainda de acordo com Neves e Mesquita (2020), quando a participação financeira do Estado na execução da política de transporte escolar é insuficiente para atender os seus próprios alunos, os municípios ficam obrigados a custear a diferença.

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, enfatiza, em seu artigo 11, inciso VI, a obrigatoriedade de os municípios assumirem o transporte de seus alunos. Ainda nos moldes da Constituição Federal, de acordo com o artigo 69, os municípios devem aplicar, no mínimo, vinte e cinco por cento, ou o que consta nas respectivas Constituições ou Leis Orgânicas, da receita resultante de impostos, compreendidas as transferências constitucionais, na manutenção e desenvolvimento do ensino público, sendo que a despesa com a manutenção do transporte escolar está inclusa no artigo 70, inciso VIII.

3.2.5 Dificuldades para a oferta do transporte escolar

Para Castilho e França (2022), o transporte escolar deve atender às normas legislativas quanto aos prazos e à obrigatoriedade de manutenções preventivas na frota de transporte escolar. Os autores ainda ressaltam que a prestação do transporte escolar é um serviço complexo, trata-se de uma política que necessita expandir para atender satisfatoriamente à demanda diante de problemas relacionados às condições das vias, dos veículos, do clima e do itinerário.

Siqueira e Souza (2012) também abordam a dificuldade em propor melhorias para o transporte escolar, relatando que, mesmo baseada em bons modelos, a solução é bastante complexa, uma vez que é um problema que apresenta muitas restrições, entre elas: a capacidade dos veículos, a distância máxima de cada rota, as janelas de tempo e a distância máxima a ser percorrida entre o ponto de embarque e as residências dos alunos. Os autores também citam alguns subproblemas, como por exemplo, a necessidade de ajuste do tempo das rotas em adequação ao horário de início das aulas e localização dos pontos de paradas.

Segundo Castro e Amaral (2021), há falta de planejamento e um roteiro logístico a ser seguido. Também ressaltam a importância de uma infraestrutura que proporcione acessibilidade aos seus usuários, considerando que existem diversos

problemas relacionados às más condições das vias, como estradas esburacadas e mal conservadas, que tornam o serviço mais caro e escasso. Siqueira e Souza (2012) também demonstraram preocupação em relação às condições das vias e citaram que, geralmente, são íngremes e estreitas, o que impossibilita o tráfego de veículos com maiores capacidades.

Moreira *et al.* (2016) definem vias não pavimentadas como aquelas de leito natural ou de terra, que, geralmente, tiveram sua origem na primeira implantação ou nos próprios caminhos que se desenvolveram pelo uso no decorrer dos anos. Oliveira *et al.* (2011) citam que, na maioria das vezes, essas vias são construídas sem projeto geométrico ou sistema de drenagem, sendo que essas estradas correspondem a aproximadamente 90% da malha rodoviária brasileira, possuindo uma extrema importância nos aspectos econômico, social ou cultural.

Ainda de acordo com Oliveira *et al.* (2011), a deterioração de estradas não pavimentadas passa pela falta de um sistema de drenagem adequado, causando acúmulos de água no leito e nas margens, ou escoamento excessivo às condições de suporte do solo, destacando, assim, a origem dos problemas na escassez de projetos e estruturas próprias ou adequadas para essas vias. A falta desses cuidados tem provocado atoleiros, erosões nos canais e no leito da estrada ou mesmo em áreas marginais.

Castilho e França (2022) compreendem que as condições climáticas fogem ao controle humano; entretanto, é sabido que seus impactos podem ser consideravelmente minimizados se as demais condições estiverem em conformidade com o que preveem e determinam as normas legislativas, sendo que é obrigação do ente público a manutenção periódica nas vias rurais.

Carvalho *et al.* (2010) reportam que há uma falta de políticas adequadas ao meio rural em contraste com o meio urbano, relatando, em sua obra, além das más condições das vias, outros fatores negativos enfrentados pelos alunos da zona rural, como o desconforto causado pelos longos trajetos e pelo excesso de lotação nos veículos, pois muitos trafegam com um número maior de alunos que a capacidade de assentos. Os autores também citam que geralmente os veículos que realizam o transporte são precários, velhos, carentes de serviços de segurança obrigatórios e manutenções.

3.2.6 Ações para melhoria do transporte escolar

O Governo Federal tem adotado diversos programas e ações para superar as dificuldades encontradas e melhorar as condições escolares. Entre elas, a adoção de um novo veículo padrão, adequado para as duras condições das estradas da zona rural, e foram lançados manuais para auxiliar os municípios e seus agentes no planejamento e na contratação dos serviços de transporte escolar (Carvalho, *et al.*, 2010). Castilho e França (2022) também enfatizam que os chamados Ônibus Escolares Rurais (ORE) são os que melhor atendem as localidades rurais, pois possuem características próprias para o seu deslocamento.

Carvalho *et al.* (2010) ressaltam que os problemas relativos ao transporte devem ser identificados de forma clara e as soluções para suas causas devem ser encontradas, considerando que o processo de planejamento do serviço ofertado deve ser contínuo e permanente. Além do mais, planejar inclui conhecer as rotas e ter instrumentos para alocar recursos de forma mais eficiente. Sendo assim, o levantamento e o mapeamento de informações relativas aos municípios maximizam o poder de tomada de decisão dos gestores públicos e o desenvolvimento regional.

3.2.6.1 Qualidade da frota

A Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (2016) traz algumas obrigatoriedades sobre os veículos que realizam o transporte escolar, de modo a garantir a segurança e conforto dos alunos, sendo:

- Cintos de segurança em boas condições e para todos os passageiros;
- Uma grade separando os alunos da parte onde fica o motor;
- Seguro contra acidentes;
- Veículos da frota com no máximo sete anos de uso para que o transporte de alunos seja mais seguro.;
- Registrador de velocidade (tacógrafo), um aparelho instalado no painel do veículo, que registra a velocidade e as paradas do veículo em um disco de papel. Os discos devem ser trocados todos os dias e guardados pelo período de seis meses, porque serão exibidos ao Detran por ocasião da vistoria especial;

- Apresentação diferenciada, com pintura de faixa horizontal na cor amarela nas laterais e na traseira, contendo a palavra Escolar na cor preta.

A SEE também aborda que todo veículo que transporta alunos deve possuir uma autorização especial, expedida pela Divisão de Fiscalização de Veículos e Condutores do Detran ou pela Circunscrição Regional de Trânsito (Ciretran). O documento deve estar fixado na parte interna do veículo, em local visível aos passageiros. Além das vistorias normais no Detran, o veículo destinado ao transporte escolar precisa fazer mais duas vistorias especiais (uma em janeiro e outra em julho) para verificação específica dos itens de segurança para transporte escolar.

Smith *et al.* (2007) ressaltam que expectativas para o transporte escolar e a segurança dos veículos devem ser mantidos em um compromisso contínuo das comunidades e dos estados para garantir que as crianças viajem para a escola com segurança. Todos os modos de transporte devem ser considerados e medidas devem ser tomadas para promover a segurança de cada modal. Os autores ainda enfatizam que todos os veículos, próprios ou terceirizados, estejam em conformidade com os regulamentos aplicáveis.

3.2.6.2 Aperfeiçoamento da equipe

A Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (2016) também discrimina os requisitos mínimos para os condutores do transporte escolar:

- Idade superior a 21 anos;
- Habilitação para dirigir veículos na categoria D;
- Habilitação na Capitania dos Portos se pilotar embarcações;
- Submissão a exame psicotécnico com aprovação especial para transporte de alunos;
- Formação em curso de Formação de Conductor de Transporte Escolar;
- Matrícula específica no Detran ou Capitania dos Portos;
- Ausência de falta grave ou gravíssima nos últimos doze meses.

Smith *et al.* (2016) trazem uma recomendação sobre o fornecimento de treinamento formal para motoristas de ônibus escolar, incluindo treinamento sobre a responsabilidade do motorista de ônibus escolar em garantir a segurança das crianças

dentro do ônibus e nas zonas de embarque. Os autores também demonstram outras preocupações, dentre elas com as condições de saúde dos condutores, sugerindo avaliações e exames físicos, com a verificação da visão e audição, para que não haja comprometimento da segurança dos envolvidos; e conhecimento sobre os procedimentos de operação de ônibus, leis e regulamentos de trânsito e veículos escolares, manutenção de registros, emergência e procedimentos relacionados a acidentes, primeiros socorros, responsabilidades de supervisão de crianças e transporte de passageiros com necessidades especiais.

Os autores vão além e citam que os usuários também devem ser instruídos a agirem de forma segura enquanto estão dentro do veículo do transporte escolar e no seu deslocamento para acesso ao transporte. O treinamento deve incluir práticas seguras de pedestres indo e voltando do ponto de ônibus; comportamento seguro enquanto espera pelo ônibus; práticas seguras para embarque e desembarque; comportamento seguro no ônibus, incluindo o uso de sistemas de retenção para crianças e cintos de segurança quando presentes; e procedimentos para situações de emergência. Serviços de acompanhamento para crianças atravessando ruas e estradas podem ser considerados.

Segundo os mesmos autores, a presença de um adulto atuando como um monitor do transporte aumentaria a segurança do serviço, pois garantiriam que os passageiros permanecessem sentados e usassem os assentos de forma segura, os cintos de segurança e outros sistemas de proteção de ocupantes apropriados para a idade; garantiriam que os passageiros mantivessem os braços e a cabeça dentro das janelas; prestariam assistência em situações de emergência; atenderiam passageiros com necessidades especiais; e escoltariam crianças pelas estradas.

4 METODOLOGIA: MATERIAL E MÉTODOS

A ciência é a principal fonte de contribuição para o progresso da humanidade. O desenvolvimento científico, por meio de novas descobertas e do aperfeiçoamento da ciência, traz benefícios em diversas áreas, como saúde, educação, comunicação, transportes, construção civil, arquitetura, entre outras. Entretanto, a pesquisa requer planejamento, aplicação de métodos científicos e emprego de normas para apresentação e divulgação de seus resultados; para tanto, a pesquisa científica ampara-se em observações e evidências científicas e se sustenta no conhecimento acumulado (Casarin; Casarin, 2012).

Define-se pesquisa como um “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos” (Gil, 2010, p. 1). O autor ainda descreve que a pesquisa é desenvolvida por intermédio dos conhecimentos disponíveis e o emprego cuidadoso de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. Além do mais, a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que abrange variadas fases, iniciando com a adequada identificação do problema até a adequada apresentação dos resultados.

Casarin e Casarin (2012) também defendem a adoção de procedimentos sistematizados e metodologia científica criteriosa para que se atinja a solução do problema. Cervo, Bervian e Silva (2006) definem o método como sendo a ordem que deve ser imposta aos diversos processos necessários para que consiga um fim ou resultado esperado. Os autores ainda enfatizam que não se inventa um método e que a relação de meios e processos deve ser adequada ao objeto a ser estudado, ao concluir ressaltam que “o bom método torna-se fator de segurança e economia na ciência” (Cervo; Bervian e Silva, 2006, p. 27).

4.1 Classificação da pesquisa

Gil (2011) traz que uma classificação se fundamenta em algum critério; no que se refere às pesquisas, é usual sua classificação quanto ao seu objetivo geral. A partir da breve explanação apresentada, identificou-se esta pesquisa como exploratória, pois, ainda baseado no entendimento do autor, tem-se que esse tipo de pesquisa

busca proporcionar maior familiaridade com o problema, com a intenção de torná-lo mais preciso ou construir hipóteses. O objetivo central consiste em aprimorar ideias ou descobrir intuições; dessa forma, o seu planejamento permite a consideração de diversos aspectos relacionados ao fato estudado.

Esta pesquisa classifica-se como aplicada, pois busca propor ferramentas práticas para o desenvolvimento da gestão do transporte escolar de Estiva – MG. Mascarenhas (2012) cita que o propósito da pesquisa aplicada é estudar o problema inserido em um contexto investigando soluções para os desafios presentes no ambiente. O autor também alerta que, apesar de ser voltada à prática, é necessário embasamento teórico.

No que tange à abordagem do problema, caracteriza-se como qualitativa, amparando-se no entendimento de Pádua (2019) ao considerar que seu objetivo é observar e interpretar a realidade estudada, procurando explicações opcionais sem intenção de estipular leis gerais ou previsões. Contudo, frisa-se a permanência da consistência, credibilidade e fidedignidade das informações que aferem a legitimidade científica. Casarin e Casarin (2012) trazem uma explicação mais clara na argumentação de que a pesquisa qualitativa não é direcionada a modelos matemáticos e estatísticos, não priorizando a quantificação dos objetos.

4.2 Procedimento técnico

O procedimento metodológico que será utilizado para este estudo é a pesquisa-ação, baseada no conceito de Thiollent:

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2011, p. 20).

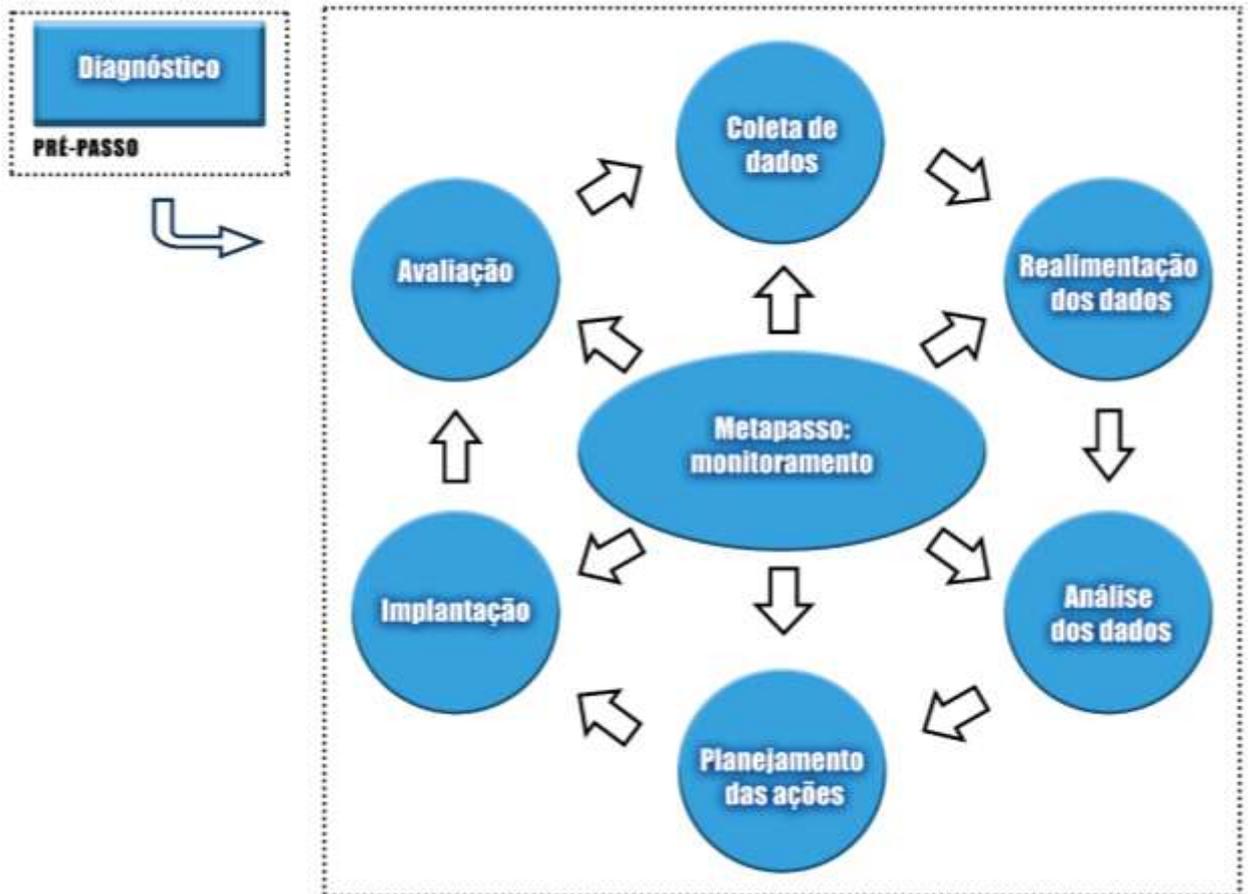
Knechtel (2014) defende que o procedimento metodológico é recomendável quando os procedimentos investigativos que são desenvolvidos envolvem a participação e a ação de pesquisadores e participantes, pois se trata de um problema coletivo para o qual se buscam soluções.

Thiollent (2011) ressalta que os pesquisadores desempenham um papel ativo na pesquisa-ação, equacionando os problemas encontrados, realizando o acompanhamento e a avaliação das ações decorrentes dos problemas. Portanto, a pesquisa-ação requer uma estrutura de relação entre pesquisadores e pessoas da situação investigada de forma participativa. O autor ainda pontua que a pesquisa-ação busca relacionar dois objetivos específicos, sendo: (i) objetivo prático: equacionar melhor o problema central na pesquisa, buscando soluções e proposta de ações para auxiliar o agente (ou autor) na atividade transformadora da situação. Ressalta-se que esse objetivo deve ser realista, isto é, sem exageros na elaboração das soluções alcançáveis, pois nem todos os problemas possuem soluções a curto prazo; (ii) objetivo de conhecimento: obter informações de difícil acesso utilizando outros procedimentos, ampliando o conhecimento de determinadas situações.

Martins, Mello e Turrioni (2013) enfatizam que, no desenvolvimento da pesquisa-ação, o pesquisador, por meio da observação participante, intervém no objeto de estudo, cooperando com os demais participantes com o propósito de solucionar um problema e contribuir para o desenvolvimento de conhecimento. Para isso, os autores sugerem processo adotado por Coughlan e Coughlan (2002).

A estruturação de pesquisa-ação proposta é realizada por meio de ciclos, abrangendo três tipos de passos: o primeiro deles consiste em um pré-passo, denominado diagnóstico, que busca compreender a situação e a proposta; posteriormente, há seis passos principais, que consistem na coleta, realimentação, análise de dados, planejamento, implantação e avaliação das ações; por fim, o metapasso, que objetiva monitorar cada passo principal (Martins, Mello e Turrioni, 2013). A Figura 3 apresenta a estruturação para o desenvolvimento de uma pesquisa-ação.

Figura 3 – Estruturação para o desenvolvimento de uma pesquisa-ação.



Fonte: adaptado de Coughlan e Coughlan (2002)

Dentre as características da pesquisa-ação, Martins, Mello e Turrioni (2013) abordam a sequência de eventos, compreendendo ciclos interativos dos seis passos principais e que são conduzidos a uma nova coleta de dados, iniciando um novo ciclo.

Considerando o embasamento teórico apresentado, verifica-se o perfeito enquadramento da pesquisa proposta, utilizando a pesquisa-ação como procedimento metodológico, uma vez que a autora atua diretamente com o problema de pesquisa proposto e em conjunto com os demais servidores, que também anseiam por melhorias no transporte escolar do município, conforme apresentado por Knechtel (2014) e Thiollent (2011) e Martins, Mello e Turrioni (2013).

4.2.1 Pré-passo: diagnóstico da situação atual

Martins, Mello e Turrioni (2013) ressaltam que, nesta fase inicial, é necessário entender o contexto e a proposta de pesquisa. Este estudo buscará compreender as dificuldades na gestão do transporte escolar, as peculiaridades do serviço prestado e realizar um primeiro diagnóstico. Também serão identificados os interessados na pesquisa, com o objetivo de conhecer suas expectativas, os problemas vivenciados e despertar o interesse dos envolvidos. Os autores enfatizam que, após concluídos os primeiros diálogos, o pesquisador e os participantes definem os objetivos da pesquisa, sendo que os objetivos serão utilizados para a definição do tema geral do estudo.

Ainda segundo Martins, Mello e Turrioni (2013), ao finalizar a delimitação do tema, o problema que será estudado e os objetivos que se pretendem alcançar, parte-se para a formação dos grupos que realizarão a investigação, iniciando o levantamento de dados.

Em síntese, neste passo, além de obter uma visão abrangente do problema de pesquisa e definir o objetivo a ser alcançado, buscar-se-á estabelecer uma relação positiva entre os envolvidos, conquistando seu interesse e comprometimento com o desenvolvimento do estudo.

4.2.2 Passos principais para condução

Concluído o diagnóstico, inicia-se o desenvolvimento dos seis passos principais para o desenvolvimento da pesquisa-ação.

4.2.2.1 Coleta de dados

A coleta de dados fundamenta-se no entendimento de Coughlan e Coghlan (2002) *apud* Martins, Mello e Turrioni (2013) ao citar que os dados podem ser coletados de formas diversas pelo pesquisador e pelos participantes, por meio do envolvimento e das observações nos processos organizacionais; intervenções com a utilização de entrevistas e reuniões; e, de modo informal, por meio de conversas.

Diante do exposto, a coleta de dados será efetuada a partir de documentos formais, como formulários de matrículas, dados registrados em sistemas de informação, folhas de frequências, laudos médicos de alunos que apontem necessidades especiais, documentação dos veículos e entrevistas, e de modo informal, por meio de observações e conversas informais. Para a coleta de informações relativas às rotas, será solicitado que os motoristas realizem anotações referentes à quilometragem e horário de início e término das rotas.

4.2.2.2 Realimentação de dados

Nesta fase, o pesquisador agrupa os dados coletados e os realimenta no formato de um relatório, realizando os devidos ajustes para torná-los disponíveis para análise (Coughlan e Coghlan, 2002 *apud* Martins, Mello e Turrioni, 2013). Na prática, os dados serão avaliados e, caso se perceba a necessidade de correção ou a coleta de novos dados, as ações serão efetuadas.

Dessa forma, os dados já coletados serão avaliados com o propósito de verificar a necessidade de correção ou acréscimo de outros dados. Como o volume de dados referente ao número de alunos é elevado, caso se verifique divergências em relação à data base em que foram coletados, haverá a confirmação ou eventual correção nesta fase.

4.2.2.3 Análise de dados

Durante a análise de dados, comparam-se os dados tabulados com a teoria relacionada ao tema do estudo, procurando responder se os resultados estão coerentes com o apontado na teoria, se há dados contraditórios e se os dados são convergentes (Martins, Mello e Turrioni, 2013).

Concluída a organização dos dados, eles serão analisados para verificação de sua adequação ao tema da pesquisa e comprovação de que serão suficientes para o objetivo do estudo. Neste passo, os dados serão preparados e ajustados para gerarem os indicadores necessários.

4.2.2.4 Planejamento das ações

Finalizada a análise dos dados, desenvolve-se e registra-se um plano de ação, definindo as ações necessárias para a resolução do problema e os atores responsáveis pela implantação de cada ação, indicando o prazo de conclusão. As recomendações devem ser realizadas e documentadas pelo pesquisador em conjunto com os participantes da organização (Martins, Mello e Turrioni, 2013).

Além das ações descritas no parágrafo anterior, será elaborado um modelo dimensional que oriente a condução da pesquisa e estabeleça os indicadores que serão calculados. Kimball e Ross (2002) definem modelo dimensional como uma arquitetura em que são confrontados fatos e dimensões em uma estrutura prática, que permite o cruzamento de dados. Como se trata de uma ação que exige conhecimento técnico, a primeira versão será elaborada pela pesquisadora, que divulgará e possibilitará que os participantes possam incluir dimensões e atributos que julguem necessários.

4.2.2.5 Implantação das ações

Para este passo, as ações planejadas são colocadas em prática (Martins, Mello e Turrioni, 2013); sendo assim, os indicadores propostos no modelo dimensional serão efetivamente calculados. O cálculo será efetuado e apresentará resultados numéricos e gráficos.

Os resultados serão apresentados aos gestores e demais participantes da pesquisa. A ação possibilitará que a tomada de decisão seja baseada nas informações resultantes dos cálculos, permitindo que as decisões sejam estruturadas e com conhecimento do impacto que as ações podem gerar às demais rotas e aos envolvidos.

4.2.2.6 Avaliação

Coughlan e Coughlan (2002) *apud* Martins, Mello e Turrioni (2013) citam que a avaliação engloba uma reflexão acerca dos resultados da ação do ciclo realizado.

Martins, Mello e Turrioni (2013) expressam que, ao final de cada ciclo, os resultados obtidos são avaliados e comparados com os resultados iniciais registrados no diagnóstico, referendando o processo de pesquisa, examinando se o objetivo planejado foi alcançado e se o problema foi resolvido, além de contribuir com a disseminação sobre o tema estudado.

A partir no cálculo dos indicadores, os resultados obtidos serão apresentados aos participantes para que avaliem a sua utilidade para a gestão do transporte escolar e sua capacidade de subsidiar decisões. Como a pesquisa-ação é uma metodologia cíclica, neste passo, também haverá a proposição de novos ajustes e melhorias para que um novo ciclo se inicie.

4.2.3 Metapasso: monitoramento

O monitoramento é um metapasso que acontece em todos os ciclos. Cada ciclo da pesquisa-ação leva a um novo ciclo; dessa forma, o planejamento, a implantação e a avaliação acontecem ao longo do tempo de forma contínua (Coughlan e Coughlan, 2002 *apud* Martins, Mello e Turrioni, 2013).

Mello *et al.* (2012) *apud* Martins, Mello e Turrioni (2013) defendem que este metapasso é posto em ação por meio de reuniões, em que os resultados da pesquisa serão discutidos, o que gera uma aprendizagem contínua.

Diante do exposto, durante todo o desenvolvimento do processo de pesquisa, haverá o compartilhamento dos resultados obtidos entre o pesquisador e os participantes de forma contínua, para que, além da contribuição prática da pesquisa, haja contribuição de conhecimento para os envolvidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo destina-se à apresentação dos resultados obtidos por meio do estudo realizado e da análise efetuada.

5.1 Procedimento técnico

Conforme exposto no capítulo anterior, para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizou-se a metodologia denominada pesquisa-ação. Sendo assim, cada passo da metodologia adotada segue descrito adiante.

5.1.1 Pré-passo: diagnóstico da situação atual

Definido o local de aplicação desta pesquisa como sendo a Secretaria Municipal de Educação de Estiva – MG, motivada pela atuação direta da pesquisadora no setor, e a temática voltada à gestão do transporte escolar, foi realizada a comunicação do desenvolvimento da pesquisa à equipe para que não somente houvesse ciência, mas também a oportunidade de participar de forma colaborativa durante a execução das etapas do estudo.

Identificaram-se também os interessados neste estudo, uma vez que, além de beneficiar principalmente os alunos da rede estadual e municipal, pois é a razão da prestação do serviço de transporte escolar, a pesquisa também será uma ferramenta útil a gestores municipais, motoristas, diretores e coordenadores escolares.

O transporte escolar é um serviço obrigatório e essencial. Assim sendo, é explícita a preocupação dos gestores municipais em não somente oferecer o serviço, mas também implementar ações que tragam mais qualidade, como, por exemplo, a diminuição do tempo de espera dos alunos para início e término de aula; a implantação de novas rotas com a finalidade promover uma quilometragem menor; e aquisição de novos veículos para promover segurança e conforto aos discentes.

Porém, mesmo prezando pelo melhor atendimento, na maioria das vezes, os gestores se deparam com recursos limitados, sejam eles materiais, tecnológicos,

humanos ou financeiros, fato que inibe que o serviço seja prestado conforme almejado.

Diante da situação exposta, esta pesquisa propõe a utilização de indicadores para subsidiar as decisões da Secretaria Municipal de Educação de Estiva – MG referentes à gestão do transporte escolar, permitindo ações de melhorias baseadas em informação reais, confiáveis, compreensíveis e disponíveis. Optou-se por aplicar os indicadores somente nas rotas executadas diretamente pelo município, excluindo as linhas terceirizadas.

5.1.2 Passos principais para a condução

Neste tópico, descrevem-se os seis passos considerados como principais para o desenvolvimento de uma pesquisa seguindo a metodologia de pesquisa-ação.

5.1.2.1 Coleta de dados

Os primeiros dados coletados referem-se às escolas municipais, estaduais e filantrópicas atendidas pelo transporte escolar e seus dados gerais, como horário de funcionamento, público-alvo, horário de início e término das aulas. A coleta das escolas municipais foi realizada com a utilização de documentos arquivados na sede da Secretaria Municipal de Educação e das demais em contato telefônico com as instituições de ensino. Como são dados que não se alteram durante o ano letivo, a coleta foi efetuada durante o mês de julho de 2023, os resultados foram consolidados e são apresentados na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Escolas do município de Estiva –MG e público-alvo atendido.

Nome da escola	Público-alvo atendido	Turno	Horário de início e término das aulas
Centro de Educação Infantil Municipal Mauro Ribeiro de Andrade	Creche e pré-escola	Manhã e tarde	07h30 às 11h50; 12h30 às 16h50
Escola Estadual Eduardo Amaral	Ensino fundamental I	Manhã e tarde	07h35 às 11h55; 12h35 às 16h55
Escola Estadual Cônego Francisco Stella	Ensino fundamental II e ensino médio	Manhã e tarde	07h30 às 12h00; 12h30 às 17h00
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Estiva	Educação especial	Manhã	07h30 às 11h50
Escola Municipal Coronel Ananias Francisco Pereira	Creche, pré-escola e ensino fundamental I	Manhã e tarde	07h10 às 11h30; 12h30 às 16h50
Escola Municipal Júlio José da Mota	Creche, pré-escola e ensino fundamental I	Manhã	07h10 às 11h30
Escola Municipal Monsenhor Doutor Furtado de Mendonça	Creche, pré-escola e ensino fundamental I	Manhã	07h20 às 11h40
Escola Municipal Joaquim Justino da Silva	Creche, pré-escola e ensino fundamental I	Manhã	07h00 às 11h20
Escola Municipal Gustavo José da Rosa	Creche, pré-escola e ensino fundamental I	Manhã	07h30 às 11h50

Fonte: elaborada pela autora

Também se buscaram conhecer as localidades das escolas e a distância em que elas se encontram da sede do município. Na Figura 4, por meio de uma adaptação do Google Maps, estão todas as escolas atendidas pelo transporte escolar.

Figura 4 – Localização das escolas do município de Estiva – MG.



Fonte: adaptado Google Maps

Na tabela 4, consta a distância das escolas e a sede do município em quilômetros, considerando a sede da Prefeitura Municipal de Estiva, localizada na Avenida Prefeito Gabriel Rosa nº 177, Centro.

Tabela 4 – Distância entre as escolas e a sede do município.

Nome da escola	Localização	Zona	Distância (km)
Centro de Educação Infantil Municipal Mauro Ribeiro de Andrade	Rua Professora Daria Bueno nº 448, Centro, Estiva – MG	Urbana	0,75
Escola Estadual Eduardo Amaral	Rua Júlio Bueno Brandão nº 346, Centro, Estiva – MG	Urbana	0,55
Escola Estadual Cônego Francisco Stella	Rua Deputado Cristóvão Chiaradia nº 181, Centro, Estiva – MG.	Urbana	0,70
Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Estiva	Rua das Quaresmeiras nº 180, Padre Vitor, Estiva – MG	Urbana	0,75
Escola Municipal Coronel Ananias Francisco Pereira	Rua Francisca Maria Rezende SN, Córrego dos Mulatos, Estiva – MG	Rural	9,7
Escola Municipal Júlio José da Mota	Bairro Boa Vista, Estiva – MG	Rural	6,7
Escola Municipal Monsenhor Doutor Furtado de Mendonça	Rua Cacilda de Oliveira Rosa SN, Pantano dos Rosas, Estiva – MG	Urbana	12,3
Escola Municipal Joaquim Justino da Silva	Bairro Pinhal II, Estiva – MG	Rural	18,7
Escola Municipal Gustavo José da Rosa	Bairro Fazenda Velha, Estiva – MG	Rural	14,7

Fonte: elaborada pela autora

Vale destacar que a Escola Municipal Monsenhor Doutor Furtado de Mendonça se situa em zona urbana, pois está localizada em um distrito municipal, porém todo o trajeto para a escola é realizado por meio de vias rurais.

Posteriormente, buscou-se identificar cada usuário do transporte escolar e vinculá-lo ao(s) motorista(s). A coleta desses dados baseou-se em entrevistas realizadas pessoalmente ou por meio de ligação com as coordenadoras das escolas municipais sediadas na zona rural. As escolas rurais são menores, assim, as coordenadoras escolares foram capazes de fornecer informações precisas sobre os motoristas que transportam cada aluno. A coleta de dados na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Estiva também ocorreu por meio de uma entrevista realizada pessoalmente com a secretária da instituição.

A coleta desses dados no Centro Infantil Municipal Mauro Ribeiro de Andrade foi efetuada de forma diversa, pois, devido ao alto número de alunos (aproximadamente duzentos e vinte discentes), não foi possível obter a informação através de uma entrevista. A coleta foi realizada por uma participante que se deslocou até a instituição e realizou uma observação e, com o auxílio da equipe da escola,

realizou anotações durante o embarque e desembarque dos alunos, identificando-os e vinculando-os ao(os) motorista(s).

Para a Escola Estadual Eduardo Amaral e Escola Estadual Cônego Francisco Stella, foi utilizado um formulário simples que continha o nome da série e três colunas: a primeira para que o aluno preenchesse com seu nome; a segunda para que indicasse o nome do motorista que realiza o transporte de vinda para a escola; e a terceira para que apontasse o nome do motorista que realiza o transporte de retorno.

Optou-se inicialmente por vincular o aluno ao(s) motorista(s) em vez da rota ou bairro residente, pois existem localidades em que há mais de uma rota, o que dificultaria o cruzamento e compreensão dos dados.

Posteriormente, passou-se a coleta de dados com os motoristas que realizam as rotas escolares. A cada um deles foi entregue um formulário para ser preenchido durante a execução da rota, cujo objetivo foi coletar as informações básicas referentes ao veículo utilizado; horário de início e término da rota; descrição da rota e quilometragem. Presou-se pela simplicidade do formulário, pois a solicitação de informações mais complexas poderia gerar hesitação e recusa para o não preenchimento.

Após conhecer todos os usuários e alocá-los em suas devidas rotas, para calcular a lotação de cada linha, era preciso considerar apenas os usuários que utilizaram o transporte em determinado dia. Dessa forma, consultou-se o sistema informatizado de registro da frequência escolar da rede municipal e solicitou-se às demais escolas que encaminhassem a folha de frequência dos alunos, o que foi prontamente atendido.

Com a intenção de conhecer as rotas que atendem alunos com necessidades especiais, foi solicitado às escolas estaduais um relatório com a informação. Como o intuito do trabalho não é identificar cada tipo de necessidade, optou-se por não solicitar o laudo médico do usuário. No que se refere aos alunos da rede municipal, a consulta mais uma vez foi realizada diretamente nos arquivos da Secretaria Municipal de Educação.

Por fim, também foram solicitadas todas as folhas de matrículas das escolas atendidas, para que fosse possível realizar o cruzamento de dados e obter informações quanto à idade do aluno, ao bairro de residência e ao turno, além da confirmação quanto ao nome do aluno.

5.1.2.2 Realimentação de dados

Com a finalização da coleta de dados, verificou-se a necessidade de corrigir alguns dados para que tivessem a mesma data base. Como o volume de dados sobre os alunos municipais e estaduais era grande, não foi viável que a coleta fosse realizada no mesmo período, o que causou algumas divergências. Desse modo, os dados dos alunos das escolas municipais que sofreram algum tipo de alteração de rota, neste intervalo, foram novamente verificados para trazer confiabilidade ao avanço da pesquisa.

Além das correções relacionadas à data base, alguns formulários para identificação dos motoristas (rota de ida e volta) vieram incompletos, pois, na maioria desses casos, o aluno não soube identificar qual motorista realizava a rota. Para o fato em questão, buscou-se primeiramente identificar o bairro e o turno de estudo do aluno para consultar se a localidade era somente atendida por um motorista. Caso não fosse, os motoristas que realizavam a rota em determinado bairro eram consultados para alocação dos alunos; dessa maneira, foi possível realizar a alocação de todos os alunos em suas devidas rotas.

Outras situações também ocorreram, como, por exemplo, o aluno residente em determinado bairro indicar seu atendimento por um motorista que realiza sua rota em um bairro diverso. Nesta etapa, todas as divergências foram verificadas e, se necessário, corrigidas. No caso exemplificado, era verificado com a escola se houve mudança de endereço do aluno ou um equívoco na indicação do motorista.

5.1.2.3 Análise de dados

Após as etapas de coleta e realimentação dos dados, partiu-se para a elaboração de uma estrutura para organização dos dados com a utilização do Microsoft Excel; nela, todos os dados foram dispostos em colunas para que fosse possível a visualização. A seguir, é descrito o processo realizado nesta etapa.

Os primeiros dados inseridos na planilha foram todos os alunos usuários do transporte escolar, indicando a data de nascimento, se possuem alguma necessidade especial, zona de residência, bairro, escola, série, turno e o motorista de que realiza

o transporte de ida e volta. Nesta fase, foram inseridos oitocentos e sessenta e três alunos.

Após tal ação, passou-se à inserção de dados referente às rotas, como quilometragem, tipo de veículo, capacidade de veículo e quilometragem. As rotas foram identificadas por meio de números; dessa forma, a rota que um motorista realiza no período matutino recebeu uma numeração diferente do período vespertino e as rotas interdependentes também receberam numeração diferentes. Essa decisão foi tomada, pois se tem conhecimento de que as rotas não são uniformes e havia necessidade de tal divisão. Ao concluir, verificaram a inserção de sessenta e cinco rotas.

O período definido para que se realizasse a análise dos indicadores propostos consiste entre o dia oito de novembro de dois mil e vinte e três e sete de dezembro do mesmo ano. Sendo assim, todas as datas letivas foram inseridas na planilha e os dados copiados para cada dia letivo. Ressalta-se que os sábados letivos não foram considerados, uma vez que o fluxo de alunos é bem menor em relação aos dias letivos habituais, o que não refletiria a realidade do transporte escolar.

Na sequência, inseriu-se, na planilha, o tempo de espera entre o fim da linha e o início da aula e o tempo de espera entre o fim da aula e o início da linha para cada aluno e referente a cada dia letivo. Para o lançamento, os dados obtidos por meio do formulário entregue aos motoristas, na fase de coleta de dados, foram cruzados com o horário de início e término de cada instituição de ensino. Por conseguinte, foi possível identificar o tempo de espera de cada aluno.

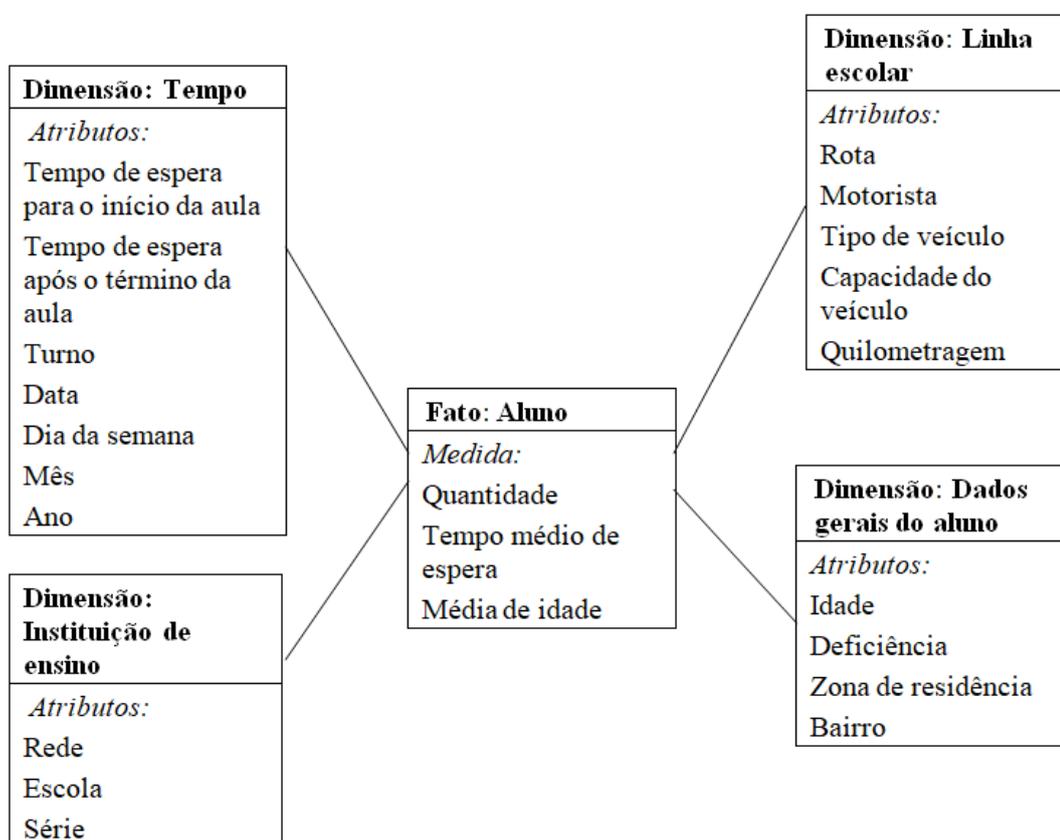
Finalizando esta etapa, salvou-se uma cópia para que alguns indicadores fossem calculados de forma global. Posteriormente, com base nas folhas de frequências, passou-se a excluir as linhas referentes aos alunos que faltaram em cada dia letivo, para que fosse possível conhecer a lotação de cada rota em cada dia, além de outros indicadores. Ao concluir esta ação, os dados dispostos na planilha totalizaram quinze mil, quatrocentas e trinta e duas linhas e vinte quatro colunas, o que demonstra uma considerável quantidade de dados para ser analisada.

Com todos os dados dispostos na planilha eletrônica, verificou-se se eles seriam suficientes para alcançar o objetivo do estudo. Após a confirmação, passou-se à fase de planejamento das ações descritas a seguir.

5.1.2.4 Planejamento das ações

Nesta etapa, foi sugerido pela pesquisadora um modelo dimensional preliminar para a aplicação dos indicadores. Este modelo foi apresentado à gestão da Secretaria Municipal de Educação, explicando o que é um modelo dimensional e o que é permitido realizar a partir dele. Após o esclarecimento de dúvidas, o modelo foi aprovado pela gestão da Secretaria Municipal de Educação sem a sugestão de novas dimensões ou atributos. O modelo segue na Figura 5:

Figura 5 – Modelo dimensional preliminar.

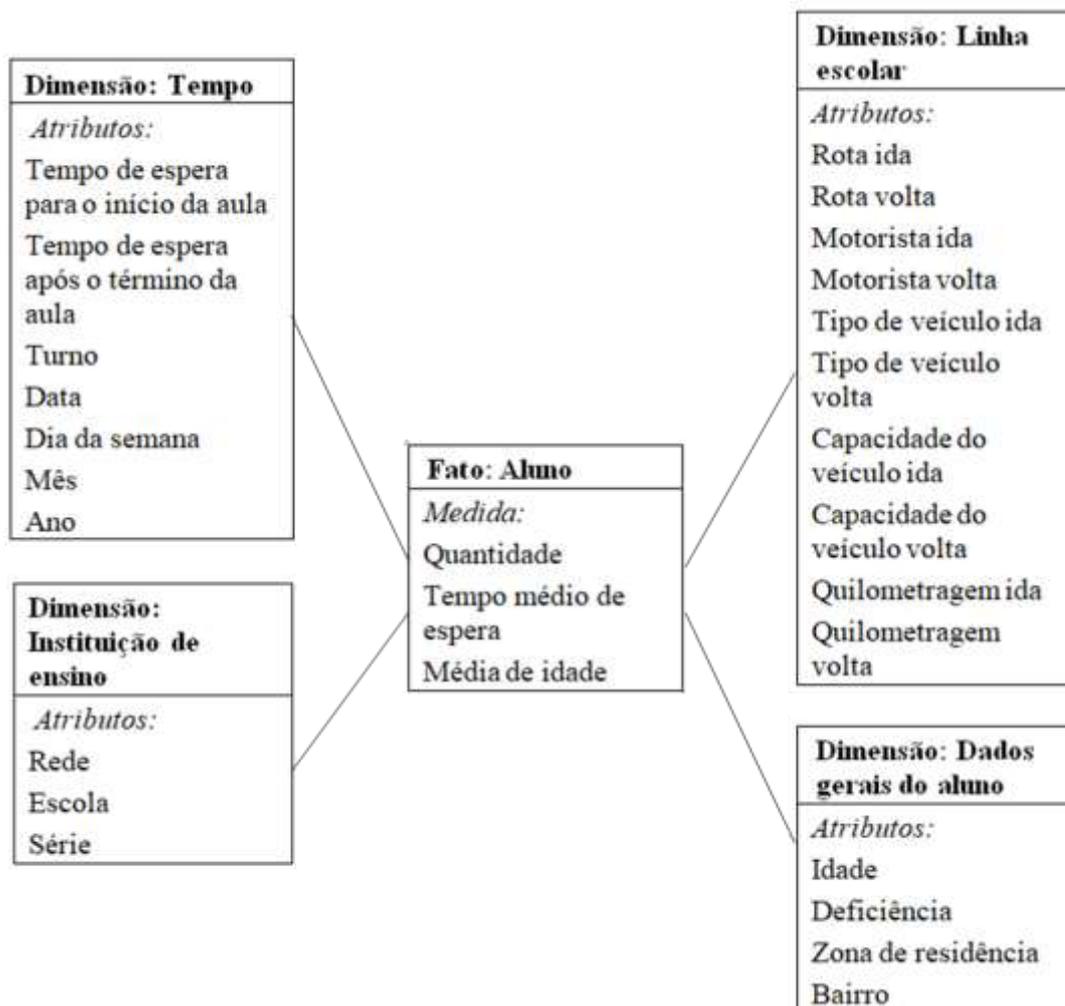


Fonte: elaborada pela autora

Contudo, no decorrer do desenvolvimento do trabalho, verificou-se a necessidade de realizar alguns ajustes na dimensão linha escolar, uma vez que diversos alunos foram vinculados a motoristas, tipos de veículos, capacidades dos veículos e quilometragens distintos para as rotas de ida e retorno. Sendo assim, as dimensões: rota; motorista; tipo do veículo; capacidade do veículo e quilometragem

foram modificadas para: rota ida; rota volta; motorista ida; motorista volta; tipo do veículo ida; tipo do veículo volta; capacidade do veículo ida; capacidade do veículo volta; quilometragem ida e quilometragem volta. Assim, com a aprovação, mais uma vez, da gestão da Secretaria Municipal de Educação, o modelo dimensional final segue descrito na Figura 6:

Figura 6 – Modelo dimensional final.



Fonte: elaborada pela autora

A tabela fato é a tabela central do modelo dimensional, que contém os valores (numéricos) que serão analisados. Possui chaves externas que se relacionam com as tabelas de dimensões e campos numéricos que são os valores (medidas) que serão analisados (Reis *et al.*, 2009). Neste estudo, o foco é o desenvolvimento de indicadores voltado ao aluno, com o propósito de oferecer informações para subsidiar

decisões que melhorem a prestação de serviços aos discentes. Sendo assim, o fato deste modelo dimensional é aluno.

Já as tabelas de dimensões traduzem o aspecto do negócio que está sendo analisado. Uma dimensão permite ao usuário diferentes combinações e intersecções para analisar os dados, possibilitando várias formas de visualizar os dados (Reis *et al.*, 2009). As dimensões escolhidas foram: tempo, instituição de ensino, linha escolar e dados gerais dos alunos.

Por fim, têm-se as medidas que consistem em atributos numéricos armazenados na tabela de fatos, que demonstram o resultado de um indicador relacionado às dimensões que participam desse fato (Reis *et al.*, 2009).

Os autores enfatizam que a elaboração do modelo de dados deve se pautar na observação dos fatos relevantes que ocorrem na realidade das empresas, com o propósito de construir um sistema que atenda às suas necessidades de informação (Reis *et al.*, 2009).

A elaboração do modelo dimensional é um guia para a estruturação dos dados. Optou-se por uma abordagem mista, formulando indicadores a partir de dados já disponíveis (*top down*) e indicadores necessários à tomada de decisão, mas que não se encontravam disponíveis (*bottom up*).

5.1.2.5 Implantação das ações

Nesta etapa, os indicadores propostos no modelo dimensional foram calculados e apresentados à gestão da Secretaria Municipal de Educação, os resultados de alguns indicadores seguem descritos e comentados abaixo.

Conforme descrito na etapa de análise de dados, cada rota foi identificada por meio de um número, a ação foi realizada para facilitar a visualização dos gráficos e cálculo dos indicadores. Sendo assim, a Tabela 5 apresenta cada rota e sua descrição para compreensão dos gráficos subsequentes.

Tabela 5 – Descrição das rotas.

Nº da rota	Descrição	Motorista responsável
1	Pantano dos Teodoros (manhã)	M.A.P.
2	Olaria (manhã)	M.A.P.
3	Pantano dos Teodoros (meio-dia)	M.A.P.
4	Padre Vitor (meio-dia)	A.W.P.
5	São Pedro (tarde)	A.W.P.
6	Córrego dos Mulatos (tarde)	M.J.P.
7	Itaim (manhã)	C.R.B.
8	Ribeirão das Pedras (manhã)	C.R.B.
9	Barreiro (meio-dia)	C.R.B.
10	Grotinha (manhã)	M.S.S.
11	Lagoa (meio-dia)	M.S.S.
12	Grotinha (meio-dia)	M.S.S.
13	Grotinha (tarde)	M.S.S.
14	Olaria (manhã)	P.S.S.
15	Olaria (meio-dia)	P.S.S.
16	Padre Vitor (manhã)	J.F.N.
17	Itaim (meio-dia)	J.F.N.
18	Lagoa (tarde)	J.F.N.
19	Ribeirão das Pedras (manhã)	C.R.P.
20	Córrego dos Mulatos (manhã)	C.R.P.
21	Ribeirão das Pedras (meio-dia)	C.R.P.
22	Córrego dos Mulatos (meio-dia)	C.R.P.
23	Córrego dos Mulatos (meio-dia)	C.R.P.
24	Olaria (tarde)	C.R.P.
25	Pinhal (manhã)	W.A.P.
26	Lagoa (manhã)	W.A.P.
27	Grotinha (meio-dia)	W.A.P.
28	Lagoa (meio-dia)	W.A.P.
29	Sertãozinho (manhã)	J.A.S.
30	Boa Vista (manhã)	J.A.S.
31	Sertãozinho (meio dia)	J.A.S.
32	Canta Galo (manhã)	M.A.S.
33	Ribeirão das Pedras (meio-dia)	M.A.S.
34	Canta Galo (meio-dia)	M.A.S.
35	Boa Vista (tarde)	A.F.A.
36	Boa Vista (manhã)	H.D.T.P.
37	Taperas (manhã)	H.D.T.P.
38	Barreiro (manhã)	H.D.T.P.
39	Boa Vista (manhã)	H.D.T.P.
40	Boa Vista (meio-dia)	H.D.T.P.

41	Ribeirão das Pedras (meio-dia)	H.D.T.P.
42	Fazenda Velha (manhã)	A.D.S.
43	Padre Vitor (manhã)	A.D.S.
44	Fazenda Velha (meio-dia)	A.D.S.
45	Olaria (manhã)	V.O.
46	Sertãozinho (meio-dia)	V.O.
47	Boa Vista (meio-dia)	V.O.
48	Olaria (meio-dia)	V.O.
49	Ribeirão das Pedras (tarde)	V.O.
50	Ribeirão das Pedras (tarde)	V.O.
51	Itaim (manhã)	G.L.J.
52	Itaim (manhã)	G.L.J.
53	São Pedro (meio-dia)	G.L.J.
54	Ribeirão das Pedras (meio-dia)	G.L.J.
55	Itaim (tarde)	G.L.J.
56	Lagoa (manhã)	S.T.P.
57	Padre Vitor (meio-dia)	S.T.P.
58	Lagoa (meio-dia)	S.T.P.
59	Padre Vitor (tarde)	S.T.P.
60	Barreiro (manhã)	S.G.S.
61	Taperas (manhã)	S.G.S.
62	Boa Vista (meio-dia)	S.G.S.
63	Barreiro (meio-dia)	S.G.S.
64	Pinhal (manhã)	A.D.S.
65	Pinhal (meio-dia)	A.D.S.

Fonte: elaborada pela autora

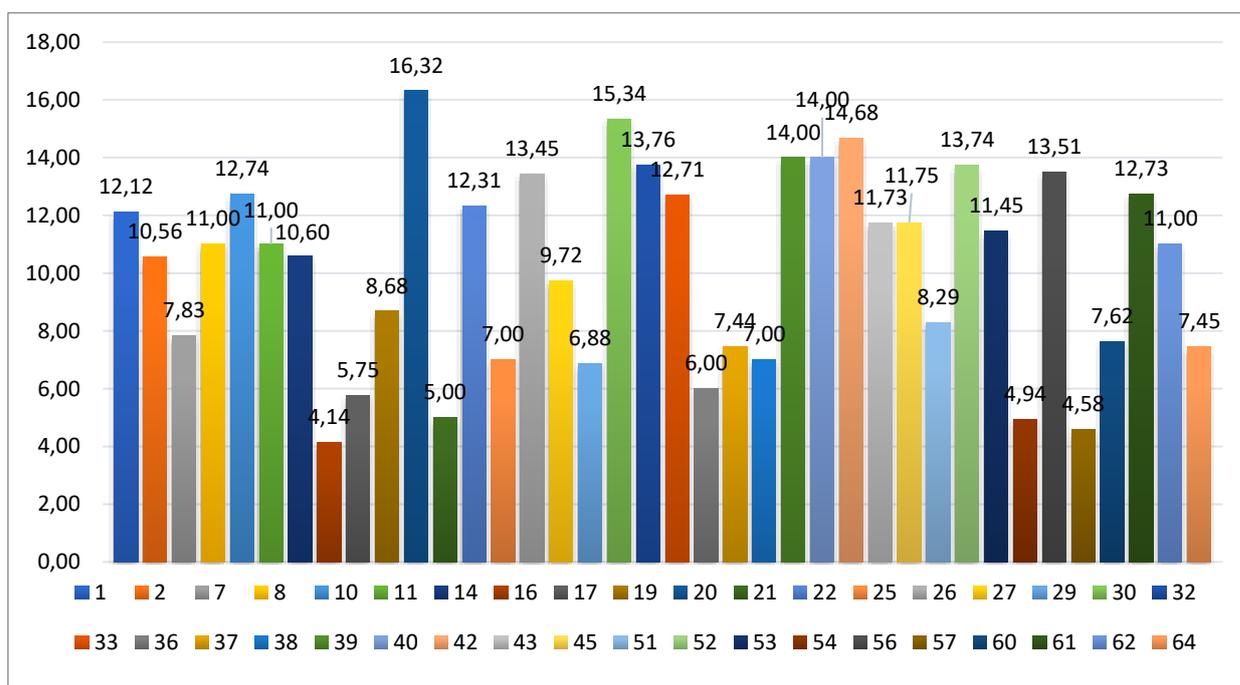
A descrição apresentada é a utilizada pelos motoristas e servidores da Secretaria Municipal de Educação, utilizando a junção de um bairro atendido e o motorista que executa a linha. Não significa que apenas o bairro contido na descrição é atendido em cada rota. Na maioria dos casos, outros bairros também são atendidos, trata-se apenas da identificação usual utilizada. Algumas vezes, ao se referir a uma linha, é comum a apresentação de maiores informações, como, por exemplo, as linhas 22 e 23, sendo a linha 22 referente aos alunos da E.M. Coronel Ananias Francisco Pereira e a linha 23 referente aos alunos, em sua maioria, da E.E. Cônego Francisco Stella. Optou-se por apresentar apenas as iniciais dos motoristas que realizam as rotas escolares, em respeito aos dados dos servidores municipais.

5.1.2.5.1 Indicador 1: média de idade por rota

O indicador *média de idade por rota* tem como objetivo conhecer o público alvo de cada rota e sua faixa etária, considerando que o transporte de alunos com idades menores requer maior atenção e segurança. Para este cálculo em específico, foram considerados todos os alunos de determinada linha. Cabe ressaltar que, para o cálculo de idade de cada aluno, considerou-se a data base de trinta e um de dezembro de dois mil e vinte e três.

O gráfico indicador *média por rota ida* apresenta, em seu eixo vertical, a média de idade por cada rota, que, por sua vez, está representada no eixo horizontal. O resultado demonstrou uma grande divergência entre as rotas. Enquanto a rota número dezesseis possui uma média de idade em 4,14; a rota vinte possui uma média de idade em 16,32. Para permitir uma maior compreensão da divergência citada, o Gráfico 4 abaixo irá mostrar a média de idade por rota de ida.

Gráfico 4 – Média de idade por rota ida.



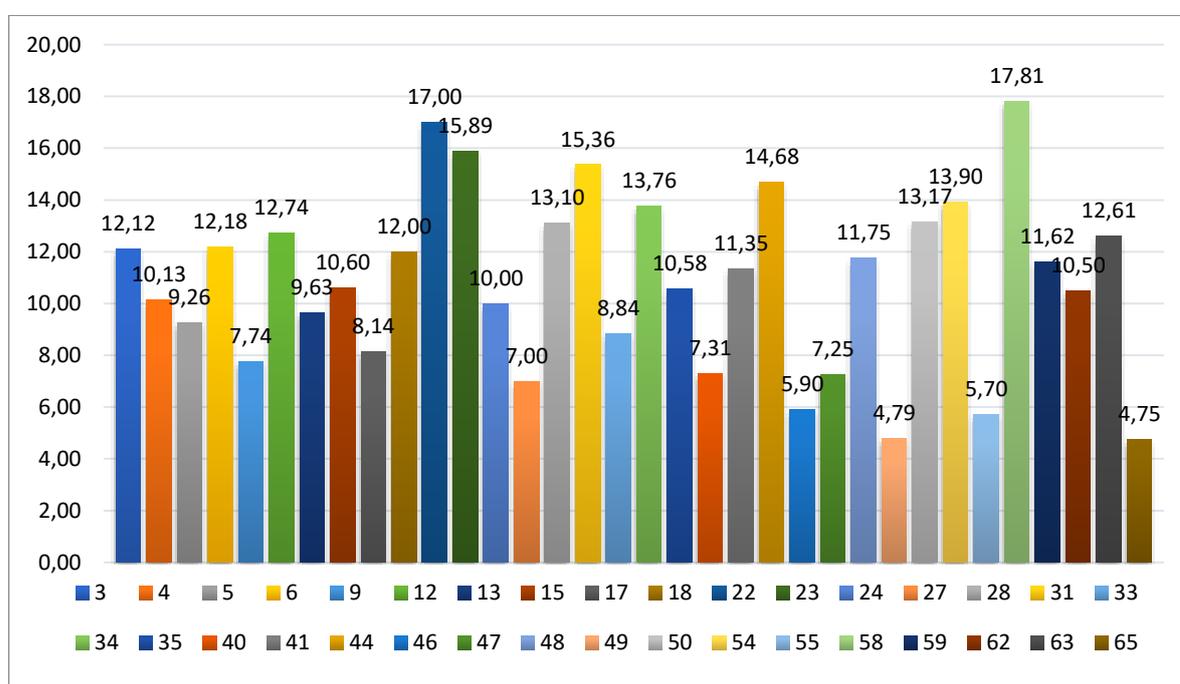
Fonte: elaborado pela autora

Buscando compreender as características dessas rotas, verificou-se que as rotas 16 e 57 são urbanas com quilometragem baixa exclusivas de alunos da Educação Infantil, justamente por carecer de uma atenção maior. No que se refere às

rotas rurais, não é possível a criação de rotas exclusivas, devido à maior quilometragem somada ao número de motoristas e veículos disponíveis. Porém, verificou-se que são rotas que possuem oscilações de idades pequenas, o que implica uma média de idade baixa. A média de idade para todas as rotas de ida é de 11,71 anos.

Para as rotas de volta, o mesmo processo foi realizado e o resultado obtido segue no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Média de idade por rota volta.



Fonte: elaborado pela autora

Os indicadores calculados para as rotas de volta também apresentaram grandes divergências relacionadas à média de idade. As rotas 65 e 49, que apresentaram os menores resultados, diferentemente das rotas de ida, são rotas rurais não exclusivas da Educação Infantil, porém ambas são rotas que trafegam com um baixo número de alunos. As rotas 46, 55 e 27 também apresentaram características semelhantes quanto ao baixo número de alunos transportados, sendo também linhas rurais.

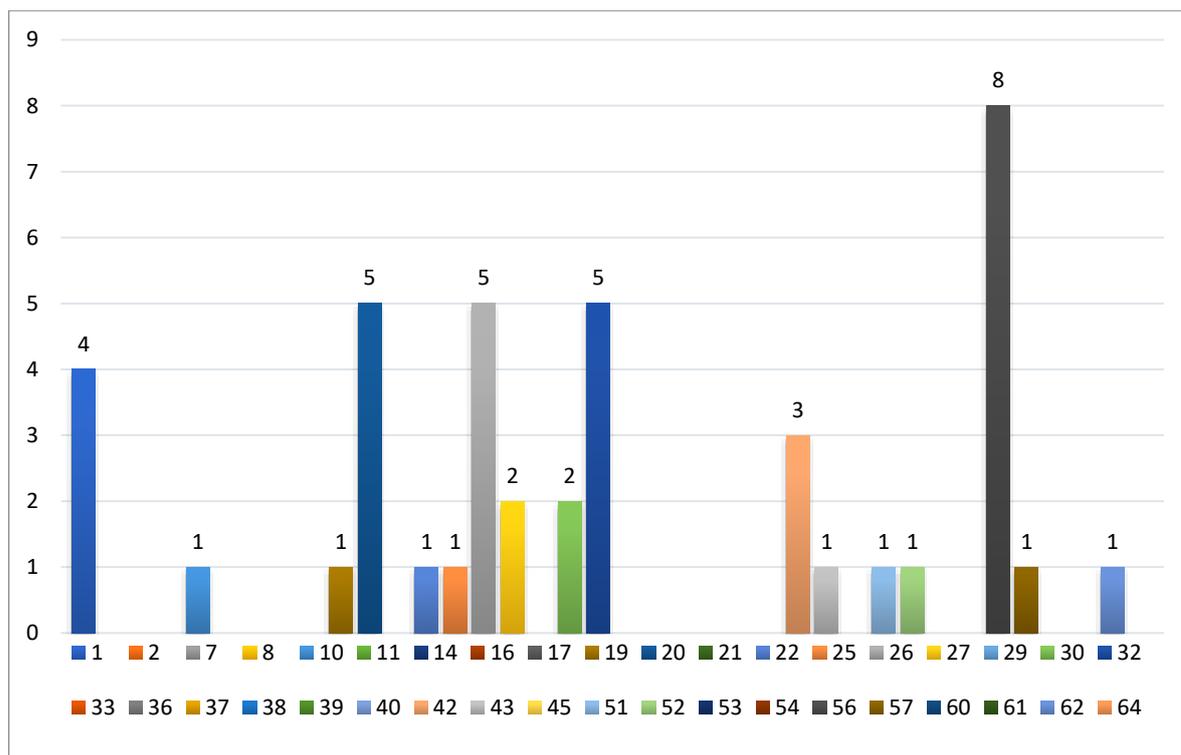
Com relação às linhas com uma média de idade maior, percebe-se que, além de um número maior de alunos dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, todas as linhas, com exceção da linha 22, possuem alunos da Associação de Pais e

Amigos dos Excepcionais de Estiva, que possuem uma média de idade maior que as demais escolas. Por fim, tem-se que a média de idade por rota volta é de 11,66 anos, bem próximo da média obtida no mesmo indicador referente à rota de ida.

5.1.2.5.2 Indicador 2: quantidade de alunos com deficiência por rota

O indicador *quantidade de alunos com deficiência por rota* tem por objetivo mapear quais rotas possuem usuários com necessidades especiais, assim como no primeiro indicador calculado; para este cálculo, considerou-se todos os alunos alocados em suas respectivas rotas. O resultado para as rotas de ida segue no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Quantidade de alunos com deficiência por rota ida.



Fonte: elaborado pela autora

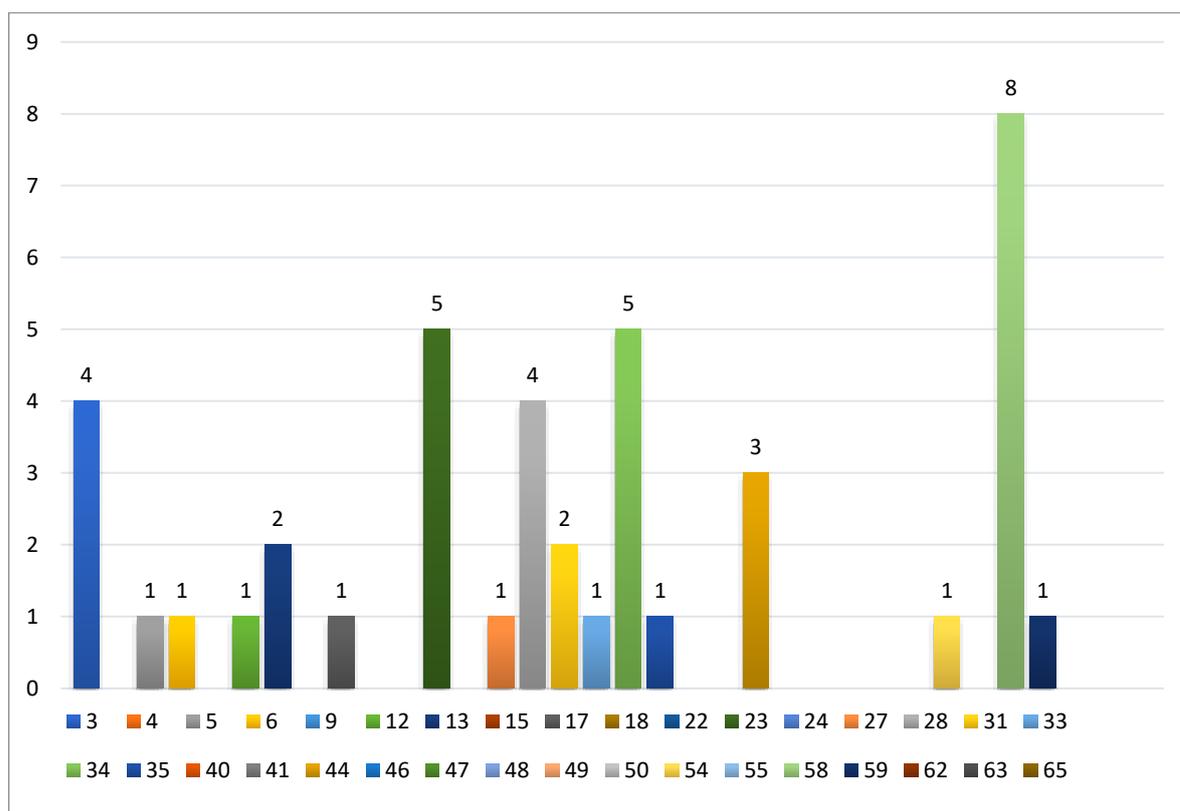
Com base nos resultados apresentados, nota-se que dezessete rotas trafegam com alunos que possuem necessidades especiais, com destaque para as rotas 1, 20, 26, 32 e 56 que apresentaram os maiores resultados.

A rota 56 trafega com oito alunos especiais. Analisando a estrutura elaborada no Excel, notou-se que sete dos oito alunos estão matriculados na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Estiva e, por meio de uma entrevista com o motorista que efetua a rota, verificou-se que, apesar de ser uma rota rural, cinco desses alunos residem na zona urbana do município, portanto realizam um trajeto bem curto até a instituição de ensino.

As demais rotas são rurais, mas que também atendem os alunos da rede estadual, municipal e da APAE.

As rotas de volta apresentaram resultados semelhantes, o que demonstra que os alunos com necessidades especiais estão alocados na volta de acordo com sua rota de ida, ou seja, nota-se que, na maioria das vezes, não há alteração de motorista ou veículo. O Gráfico 7 mostra tal situação:

Gráfico 7 – Quantidade de alunos com deficiência por rota volta.



Fonte: elaborado pela autora

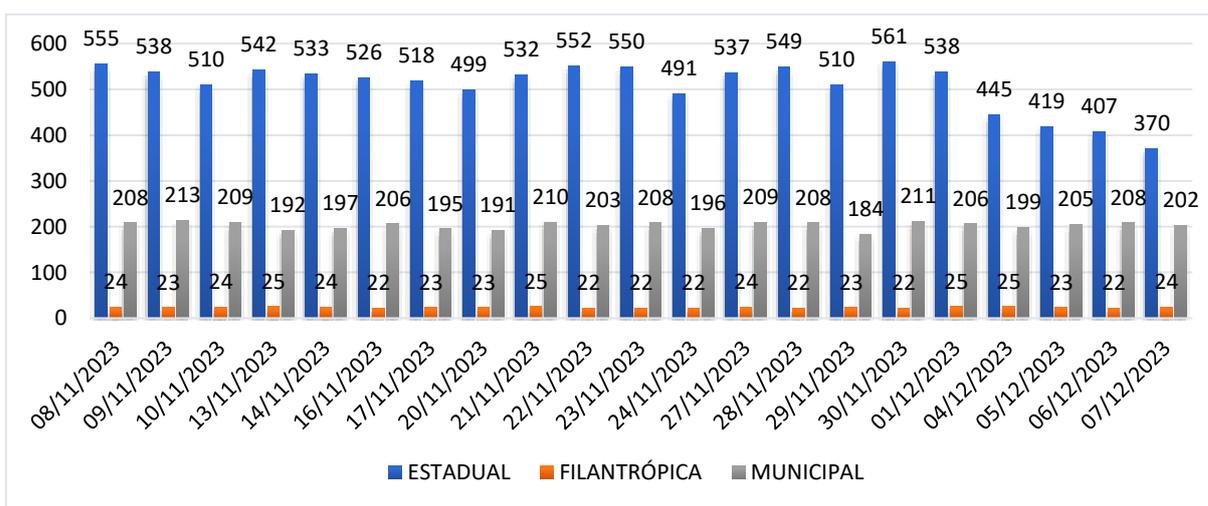
Conforme citado no parágrafo anterior, as rotas 3, 23, 28, 34 e 58 são as rotas de volta das rotas de ida 1, 20, 26, 32 e 56 respectivamente, sendo todas rotas rurais.

Ao apresentar os resultados obtidos nos quatro indicadores calculados: *média de idade por rota e quantidade de alunos com deficiência por rota*, tanto para as rotas de ida quanto as de volta, sugeriu-se à gestão da Secretaria Municipal de Educação que tais indicadores pudessem subsidiar decisões quanto à possibilidade de contratação de profissionais de apoio ao transporte escolar para as rotas com um público-alvo com uma média de idade menor ou que possuem necessidades especiais. Cabe ressaltar que os alunos especiais, cuja necessidade de um suporte pedagógico maior é verificada pela equipe multidisciplinar, são acompanhados em sala de aula pelo profissional denominado professor de apoio. No entanto, esse acompanhamento não se estende ao transporte escolar.

5.1.2.5.3 Indicador 3: quantidade de alunos por rede e data

O indicador quantidade de alunos por rede e data busca analisar como é a distribuição de alunos atendidos pelo transporte escolar entre as redes estadual, municipal e filantrópica. O resultado obtido segue consolidado no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Quantidade de alunos por rede e data.



Fonte: elaborado pela autora

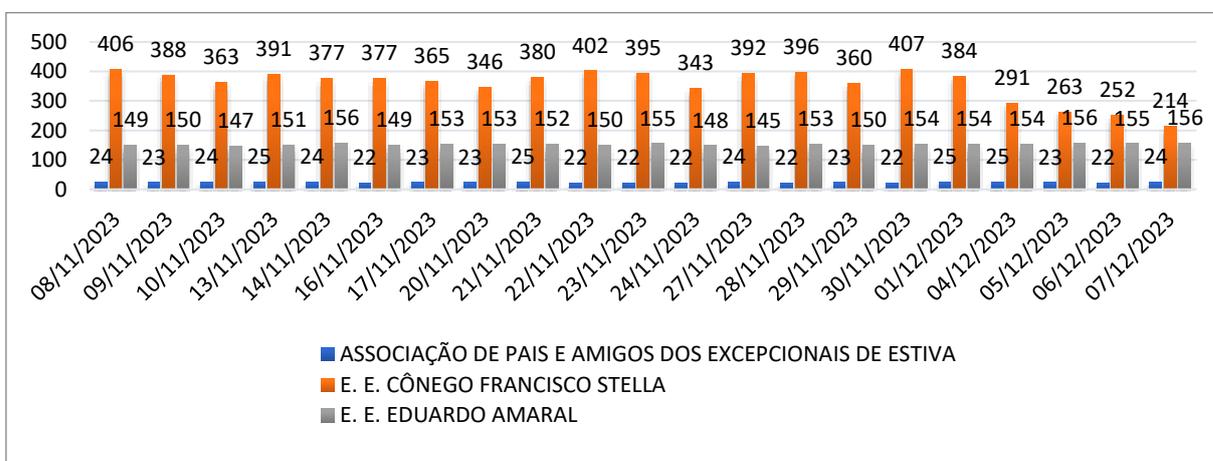
Apesar da queda constante do número de alunos da rede estadual a partir do dia primeiro de dezembro, provavelmente motivada pela proximidade ao fim do ano letivo, nota-se que, durante todo o período de análise, os alunos da rede estadual

correspondem a mais de 62% dos alunos transportados, sendo que, durante o mês de novembro, o menor índice registrado foi 68,3% no dia dez de novembro de 2023. Para uma melhor compreensão da situação descritiva, passa-se à análise do próximo indicador.

5.1.2.5.4 Indicador 4: quantidade de alunos por escola e data

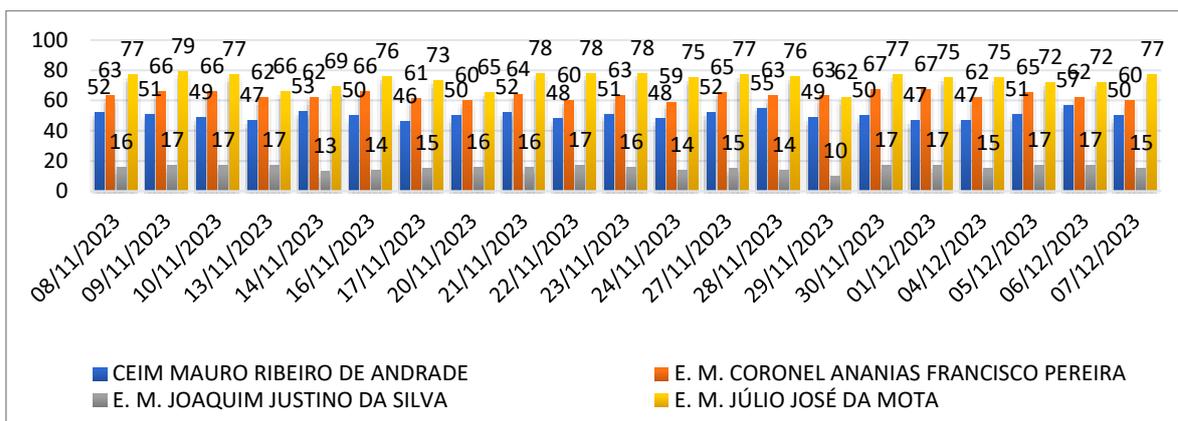
Com o propósito de aprofundar a análise do indicador calculado anteriormente, passa-se a analisar a distribuição de alunos atendidos pelo transporte escolar de acordo com a sua instituição de ensino. Para uma melhor visualização, dividiu-se o resultado referente às escolas estaduais e filantrópica e às escolas municipais. O Gráfico 9 representa o resultado obtido para as escolas estaduais e filantrópica, enquanto o Gráfico 10 traz o resultado das escolas municipais.

Gráfico 9 – Quantidade de alunos por escola e data das escolas estaduais e filantrópica.



Fonte: elaborado pela autora

Gráfico 10 – Quantidade de alunos por escola e data das escolas municipais.



Fonte: elaborado pela autora

Os dados obtidos reforçam o que foi vislucrado no indicador *quantidade de alunos por rede e por dia*, sendo que as escolas que possuem um maior número de alunos atendidos pelo transporte escolar são a Escola Estadual Cônego Francisco Stella e a Escola Estadual Eduardo Amaral, ambas localizadas na zona urbana do município. Dentre as escolas da rede municipal, destaca-se a Escola Municipal Júlio José da Mota como a escola que possui um maior número de alunos que utilizam o transporte escolar.

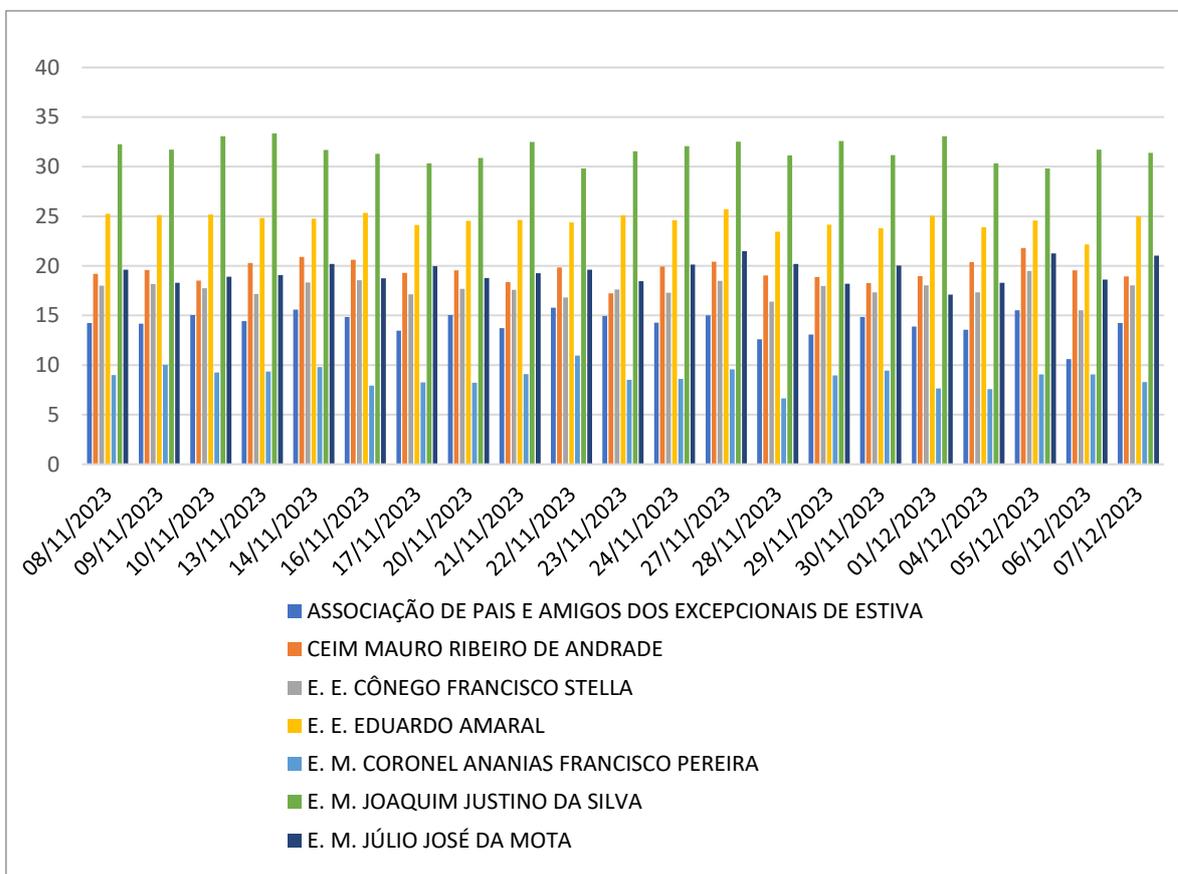
A sugestão de uso dos indicadores calculados (quantidade de alunos por rede e dia e quantidade de alunos por escola e dia), além de considerar a importância de conhecer a proveniência de cada usuário do transporte escolar, possibilita embasar questões orçamentárias e financeiras, uma vez que há o repasse de recurso estadual e federal para custeio do transporte escolar. Sugere-se que tais indicadores sejam empregados para cálculos das despesas do transporte escolar, buscando equilibrar o uso de recursos oriundos de outros entes com o recurso próprio do município com base no número de alunos atendidos de cada rede.

5.1.2.5.5 Indicador 5: tempo médio de espera por data e escola

A finalidade deste indicador é verificar a média de espera dos alunos de acordo com cada instituição de ensino; para isso, este indicador foi calculado para o tempo decorrido entre o tempo em que o usuário do transporte escolar chega à instituição de ensino até o início da aula e para o tempo decorrido entre o término da aula até o

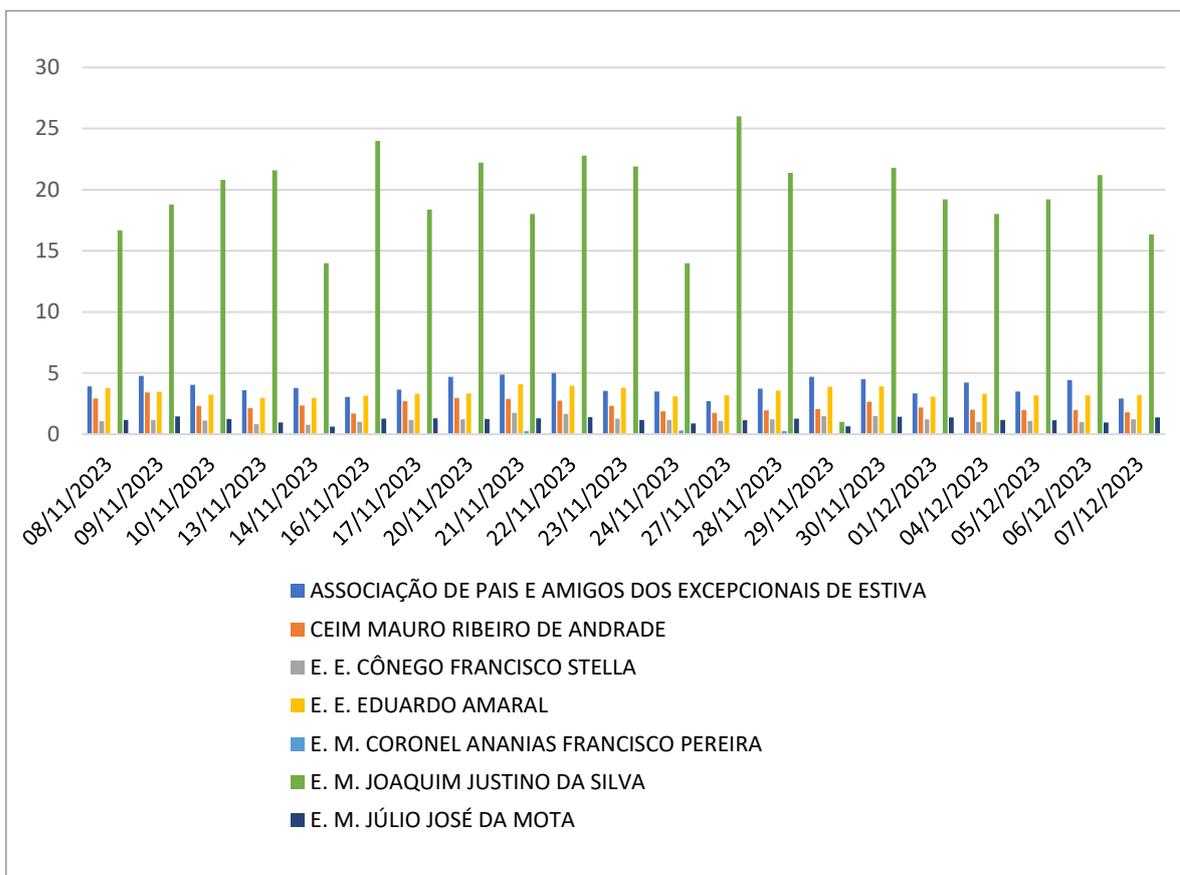
momento em que o aluno ingressa no transporte escolar. Os resultados seguem no Gráfico 11 e no Gráfico 12.

Gráfico 11 – Tempo médio de espera para o início da aula por data e escola.



Fonte: elaborado pela autora

Gráfico 12 – Tempo médio de espera após o término da aula por data e escola.



Fonte: elaborado pela autora

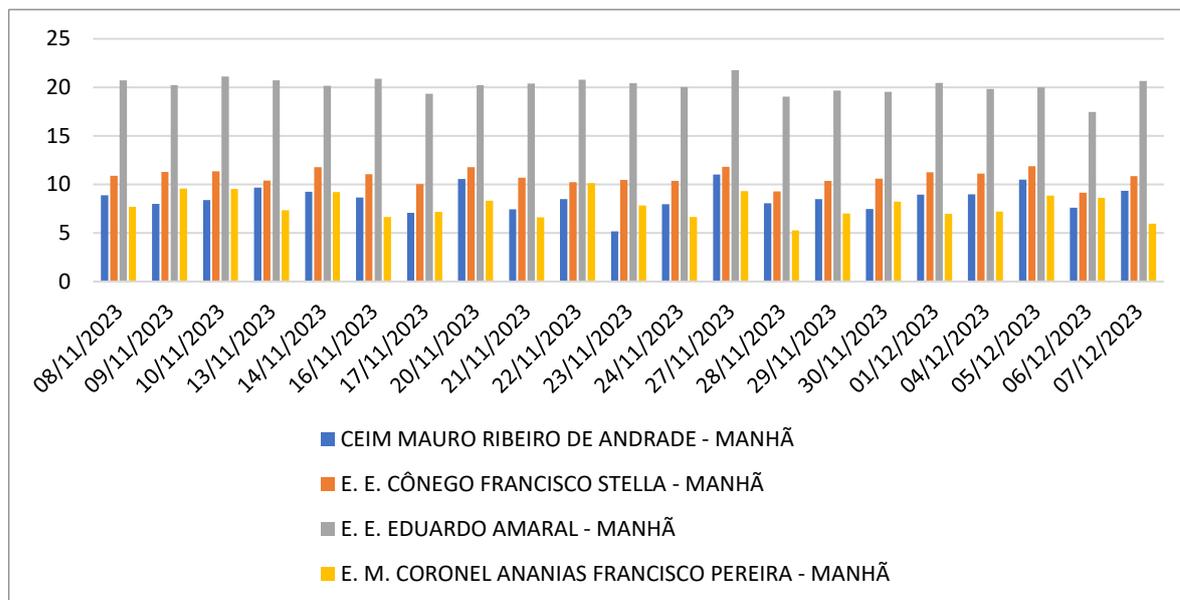
A partir dos resultados apresentados, é possível verificar que a Escola Municipal Joaquim Justino da Silva é a que apresenta maior média de espera tanto para o início como para após o término da aula. Contextualizando, trata-se de uma escola localizada na zona rural, que é atendida por duas rotas. Para o transporte de ida, as rotas 25 e 64 e, para o retorno, as rotas 27 e 65. Aprofundando um pouco mais, verificou-se que a rota 25 antecede a rota 26, realizada logo na sequência, sendo que a rota 64 também possui uma rota subsequente. A rota de retorno 27 não possui rota antecedente e apresentou um tempo de espera de, no máximo, três minutos; porém, a rota 65 apresentou um tempo de espera entre quarenta e sete e cinquenta e quatro minutos.

O indicador de tempo médio de espera para o início da aula para algumas escolas também merece um estudo mais aprofundado, como para a Escola Estadual Eduardo Amaral, Escola Estadual Cônego Francisco Stella, Centro de Educação Infantil Mauro Ribeiro de Andrade e Escola Municipal Júlio José da Mota, pois apresentaram uma média acima de quinze minutos de espera todos os dias.

5.1.2.5.6 Indicador 6: tempo médio de espera por data, escola e turno

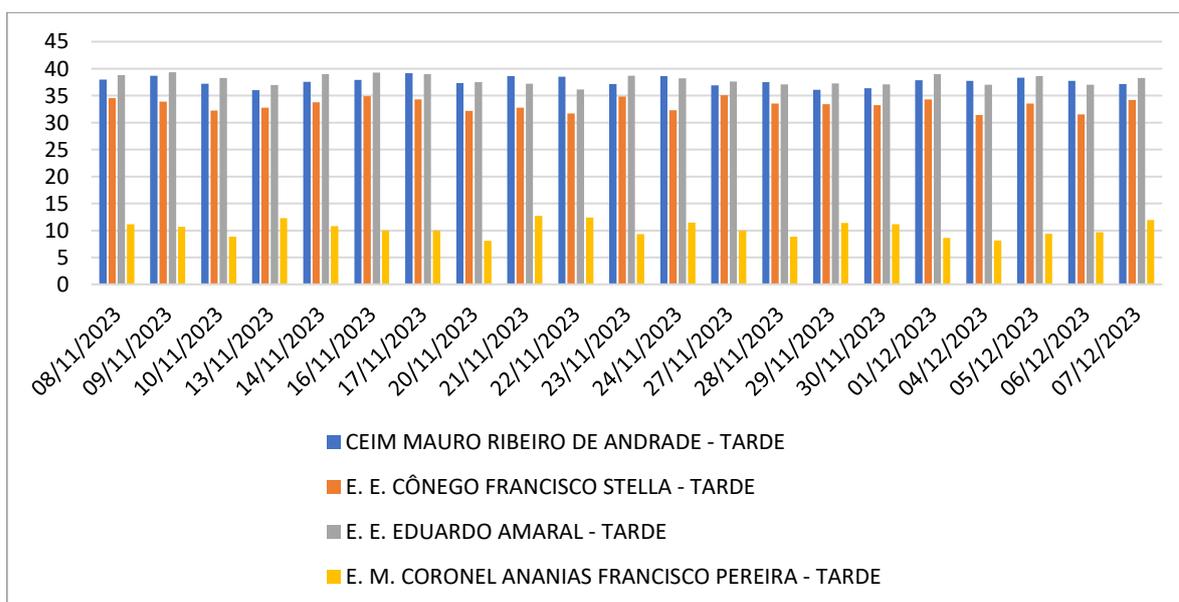
Para as escolas que possuem aula no período matutino e vespertino, calculou-se a média de espera para ambos os períodos, conforme demonstrado no Gráfico 13 e no Gráfico 14.

Gráfico 13 – Tempo médio de espera para o início da aula por data, escola e turno (manhã).



Fonte: elaborado pela autora

Gráfico 14 – Tempo médio de espera para o início da aula por data, escola e turno (tarde).



Fonte: elaborado pela autora

Como o período integral é exclusivo do Centro de Educação Infantil Municipal Mauro Ribeiro de Andrade e apresentou um tempo de espera para o início da aula baixo, com uma média de aproximadamente sete minutos, optou-se por não o demonstrar neste estudo.

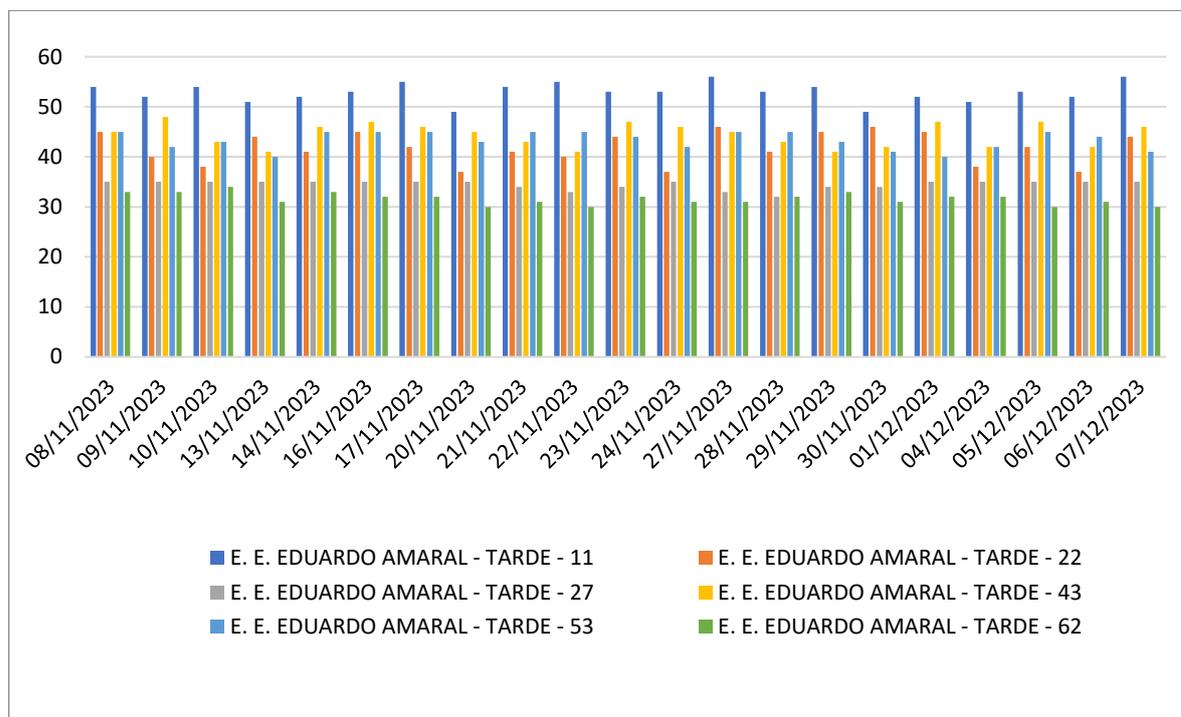
Passando a análise dos resultados, no Gráfico 13, verifica-se que a única escola que possui uma média de espera maior referente ao período da manhã, em torno de vinte minutos, é a Escola Municipal Eduardo Amaral. Esse fato também é influenciado pelo horário de início da aula posterior às demais escolas.

Nota-se, no Gráfico 14, que, para o período vespertino, há um tempo de espera considerável em todas as escolas localizadas na sede da cidade, acima dos trinta minutos durante todo o período estudado. Ao examinar mais profundamente as rotas e também de acordo com conversas informais com os motoristas, pode-se notar que, em todos esses casos, há uma rota subsequente que realiza o transporte de volta dos alunos que estudam no período da manhã. A exceção dessa situação é a da Escola Municipal Coronel Ananias Francisco Pereira, que apresentou um resultado bem inferior.

5.1.2.5.7 Indicador 7: tempo médio de espera por data, escola, turno e rota

Com o propósito de interpretar melhor a situação verificada nos indicadores anteriores, este tópico traz a situação específica da Escola Estadual Eduardo Amaral, dividindo o tempo de espera calculado no indicador anterior também pelas rotas que atendem a instituição de ensino. O Gráfico 15 mostra o resultado apurado.

Gráfico 15 – Tempo médio de espera para o início da aula por data, escola, turno e rota (Escola Estadual Eduardo Amaral).



Fonte: elaborado pela autora

Este indicador pode ser calculado para todas as escolas e para todas as rotas. No caso específico demonstrado, observa-se que a rota 11 é a que apresenta um maior tempo de espera para o início da aula durante todo o período estudado, sendo que até mesmo as rotas que possuem menor tempo de espera (rotas 62 e 27) ainda apresentam uma espera de trinta e trinta e cinco minutos.

Todos os indicadores que englobam o tempo de espera para início e após o término da aula têm como intuito compreender a situação de cada rota, cada instituição e cada turno para que se busquem meios de diminuir o tempo de espera desnecessário. Compreende-se a necessidade de deslocamento próprio do aluno entre o veículo do transporte escolar até a sala de aula e de uma margem de segurança, considerando que imprevistos podem ocorrer durante a rota. Contudo, verificaram-se casos em que a espera é excessiva, ultrapassando até mesmo trinta minutos.

Entende-se, ainda, que a otimização do tempo de espera seja uma das questões mais complexas envolvendo o transporte escolar, pois, conforme relatado, as rotas mais críticas são interdependentes, ou seja, existe uma rota realizada anteriormente ou terá uma rota a ser realizada posteriormente sem intervalo algum.

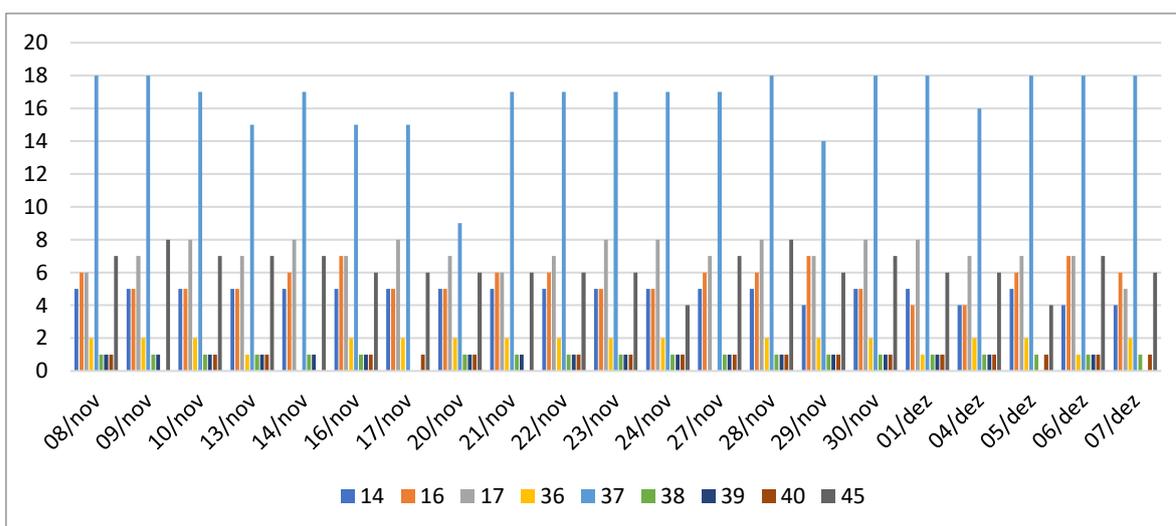
Em uma entrevista com a gestão da Secretaria Municipal de Educação, verificou-se que algumas rotas que atendiam a Escola Municipal Júlio José da Mota e a Escola Municipal Coronel Ananias Francisco Pereira sofreram modificações para diminuir o tempo de espera, o que gerou bons resultados. Dessa maneira, a partir dos resultados apurados, presume-se que seja possível uma análise mais consistente sobre esta questão específica a fim de que se consiga reduzir o tempo de espera dos alunos.

5.1.2.5.8 Indicador 8: quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota

A lotação dos veículos é uma preocupação constante, pois a segurança dos alunos, durante o trajeto, depende diretamente desse fator. Sendo assim, o cálculo deste indicador é um dos mais relevantes deste estudo. Optou-se por demonstrar as rotas de acordo com cada lotação do veículo para uma melhor visualização.

O Gráfico 16 demonstra a quantidade de alunos transportados no período estudado realizado nas vans, que possuem capacidade de quinze alunos.

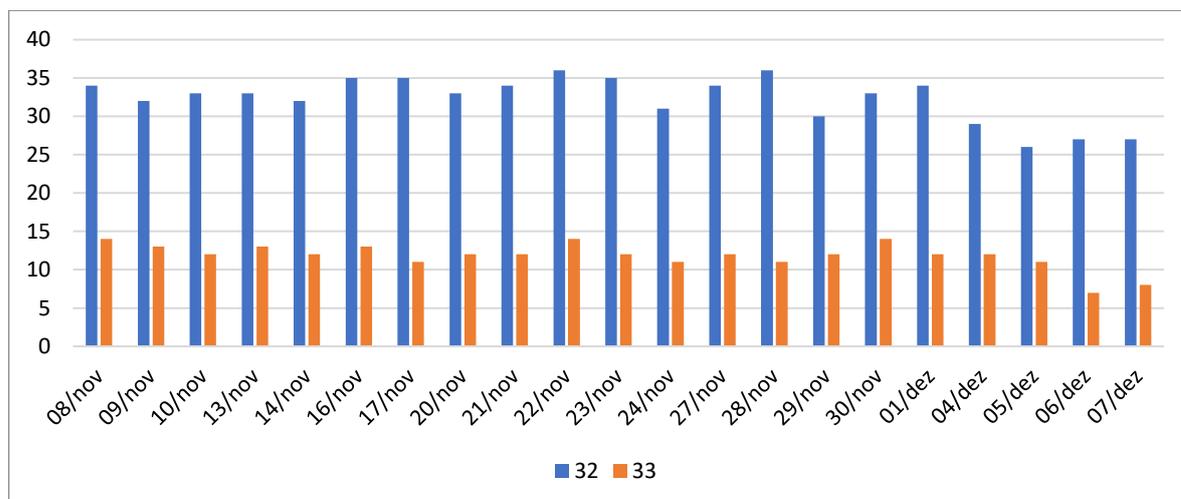
Gráfico 16 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículos com capacidade de 15 alunos).



Fonte: elaborado pela autora

O Gráfico 17 demonstra a quantidade de alunos transportados no período estudado realizado em micro-ônibus, que possui capacidade de vinte e nove alunos.

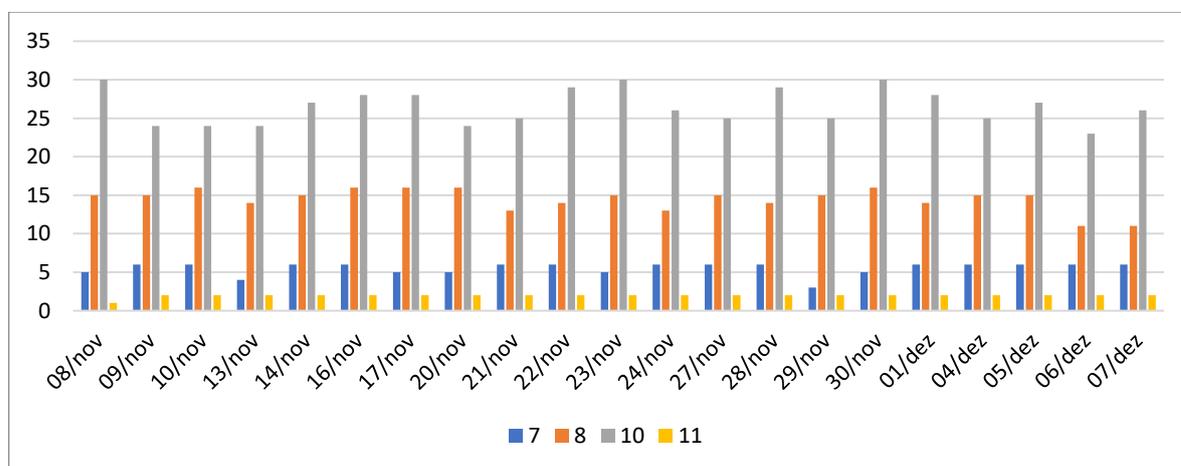
Gráfico 17 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículo com capacidade de 29 alunos).



Fonte: elaborado pela autora

Dando sequência aos cálculos, o Gráfico 18 apresenta o resultado para os veículos que possuem capacidade de trinta lugares.

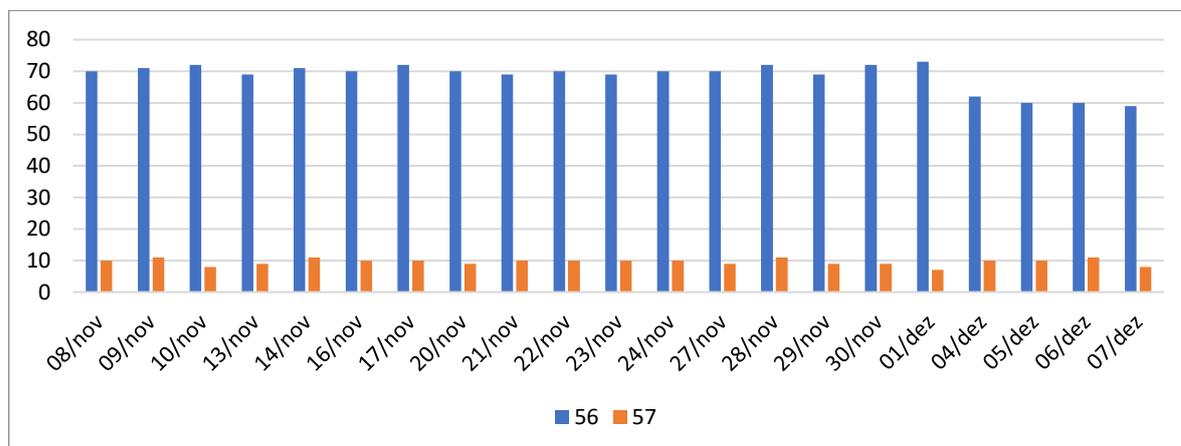
Gráfico 18 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículos com capacidade de 30 alunos).



Fonte: elaborado pela autora

O Gráfico 19 exibe o resultado calculado para o veículo tipo ônibus, que possui capacidade de quarenta e dois lugares.

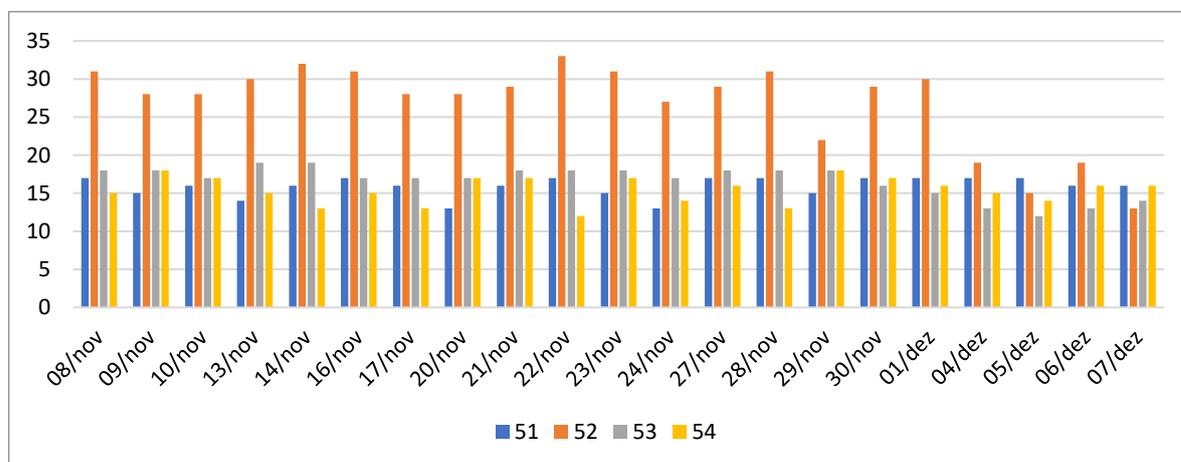
Gráfico 19 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículo com capacidade de 42 alunos).



Fonte: elaborado pela autora

O Gráfico 20, na sequência, mostra o resultado para os ônibus com quarenta e cinco lugares.

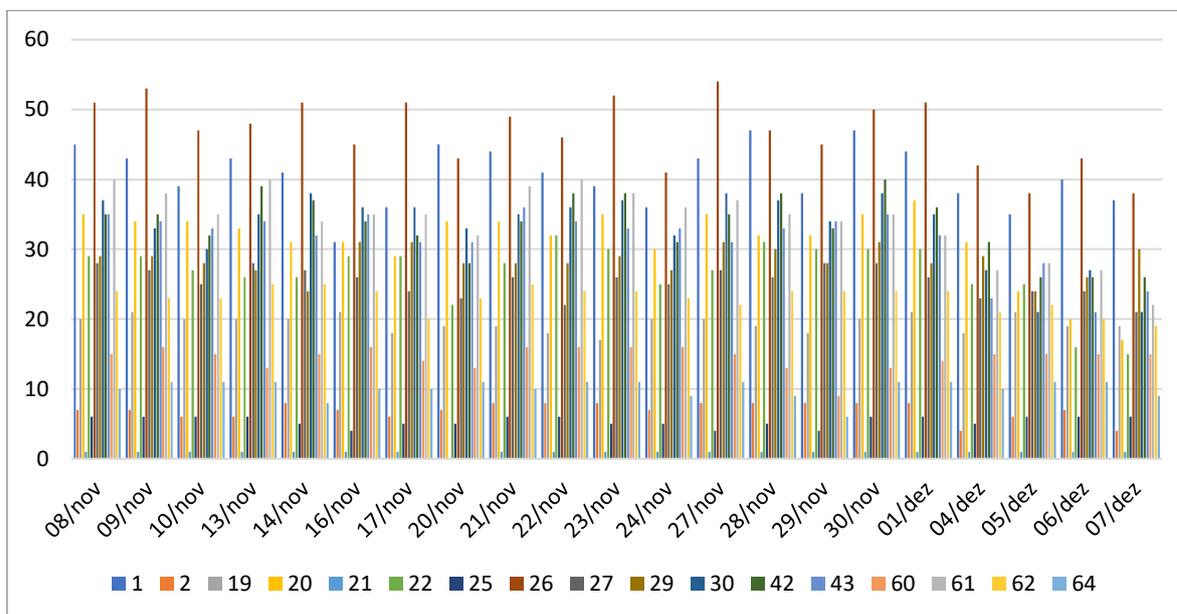
Gráfico 20 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículo com capacidade de 45 alunos).



Fonte: elaborado pela autora

Finalizando o cálculo para as rotas de ida, o Gráfico 21 traz o resultado para os veículos com maior capacidade, os ônibus com sessenta lugares.

Gráfico 21 – Quantidade de alunos por data, capacidade do veículo e rota de ida (veículos com capacidade de 60 alunos).



Fonte: elaborado pela autora

Por meio dos gráficos apresentados, foi verificado que algumas rotas de ida trafegaram com um número maior de alunos que a sua capacidade. As rotas que apresentaram tais resultados foram as 37, 32 e 56, sendo que as demais apresentaram resultados iguais ou inferiores à sua capacidade.

A mais crítica trata-se da rota 56 e, buscando entender as peculiaridades desta rota, a pesquisadora realizou uma entrevista informal com o motorista, que relatou que os alunos relacionados em sua rota não estão todos em um mesmo momento no veículo, como, por exemplo, os alunos da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Estiva; a maioria deles ingressa no veículo após os alunos do Centro de Educação Infantil Mauro Ribeiro de Andrade e da Escola Estadual Eduardo Amaral descerem do veículo. O motorista também relatou que alguns ajustes também já foram realizados na rota para adequar a sua lotação, sendo que os alunos transportados dos bairros urbanos foram desmembrados em outra rota.

De uma forma geral, nota-se que existem veículos com uma lotação acima da sua capacidade, enquanto outros trafegam com uma lotação baixa. É sabido que existem diversas questões a serem observadas na distribuição dos veículos, além da lotação da rota, como a condição da via, a necessidade de manobrar o veículo, as rotas que são realizadas anteriormente ou na sequência, entre outros fatores. Porém, a partir dos resultados obtidos, sugere-se que as rotas que trafegaram com uma

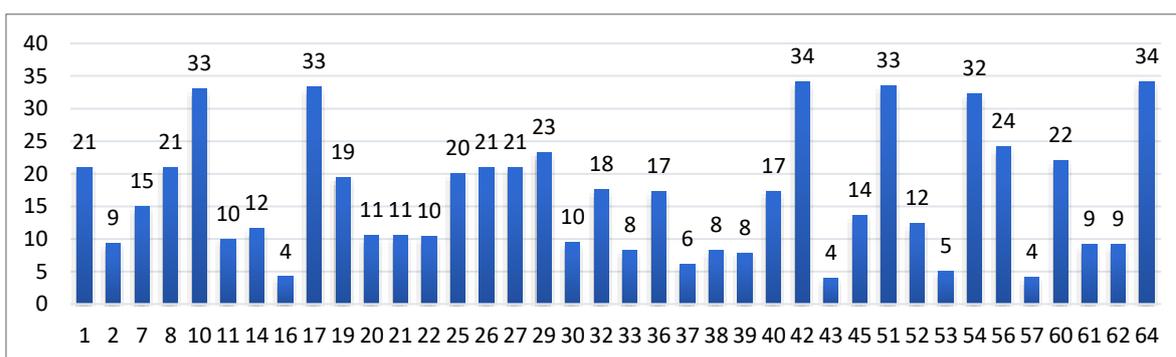
lotação acima da capacidade do veículo sejam estudadas de forma mais profunda para que, além de se adequar à legislação, possam oferecer maior segurança aos discentes.

No que se refere ao cálculo para as linhas de volta, todos eles foram realizados e apresentaram resultados semelhantes às rotas de ida. Somados a outros fatores, considerou-se que os resultados serão fundamentais para que se realizem alguns ajustes nas rotas do transporte escolar, inclusive quanto às rotas que trafegam com a capacidade consideravelmente inferior à capacidade do veículo, uma vez que a otimização de recursos, sejam eles financeiros ou materiais, gera economia para o município.

5.1.2.5.9 Indicador 9: quantidade de quilômetros por rota

Conhecer a quilometragem de cada rota é fundamental ao buscar soluções para reduzir longos trajetos realizados pelos alunos, evitando trajetos desnecessários e que comprometam o bem estar dos discentes. O Gráfico 22 agrupa as quilometragens por rota de ida.

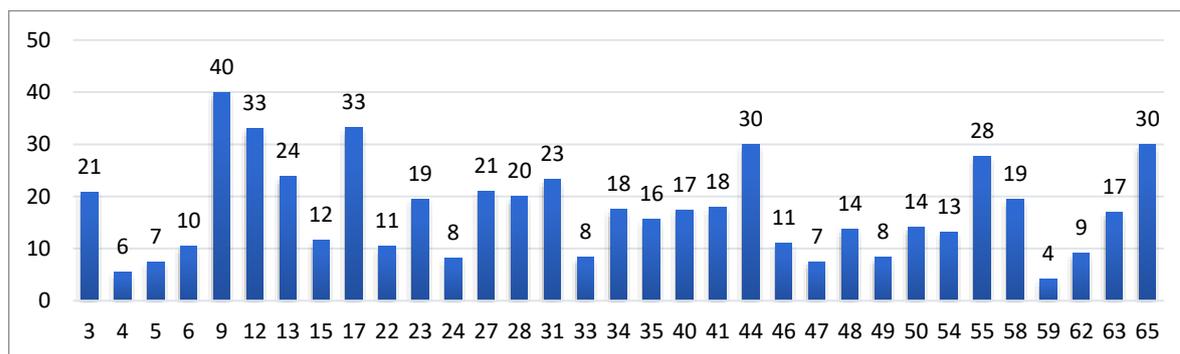
Gráfico 22 – Quantidade de quilômetros por rota de ida.



Fonte: elaborado pela autora

Para permitir a visualização da quilometragem de cada rota de ida em um único gráfico, não se utilizou nenhuma casa decimal. Da mesma forma, apresenta-se o Gráfico 23, que traz as quilometragens para as rotas de volta.

Gráfico 23 – Quantidade de quilômetros por rota de volta.



Fonte: elaborado pela autora

Nota-se que algumas rotas totalizam mais de trinta quilômetros, sendo que a maior parte é realizada em vias rurais. Analisando as rotas que apresentaram resultados maiores e por meio de conversas informais com os motoristas que realizam as rotas, podem-se observar duas situações.

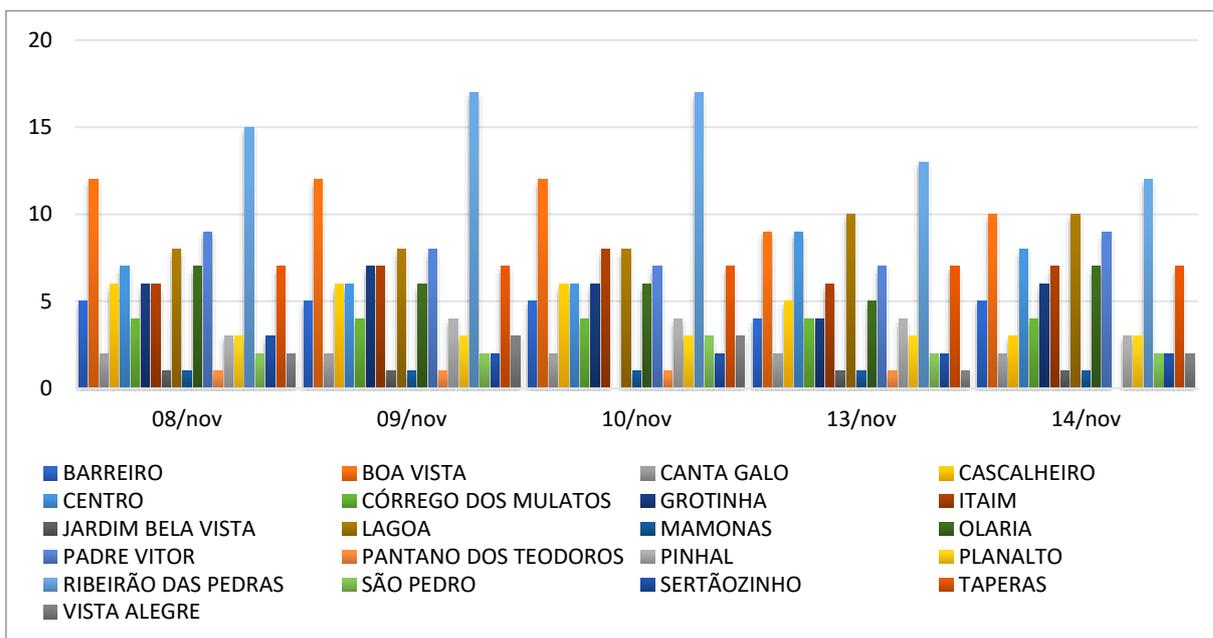
A primeira delas é que a maioria das rotas não possui alunos durante todo o trajeto, sendo que a quilometragem de cada rota foi medida considerando a rota completa. A segunda situação analisada é de rotas que atendem bairros distantes, como é o caso principalmente das rotas 42 e 44, que transportam os alunos do bairro rural Fazenda Velha, que está localizado a aproximadamente quinze quilômetros do município, porém, ao atender também os bairros Pinhal e Grotinha, o trajeto se torna mais longo.

Como o município conta com uma grande extensão territorial rural, sabe-se que, em alguns casos, para o atendimento ao pleno direito do transporte escolar, as linhas do transporte escolar são longas; contudo, considera-se que o agrupamento deste indicador somado ao conhecimento do roteiro de cada rota trará informações extremamente relevantes para se tenha melhorias destinadas a reduzir a quilometragem de rotas excessivamente longas.

5.1.2.5.10 Indicador 10: quantidade de alunos por bairro, dia e tipo de ensino

Alguns bairros são mais dependentes do transporte escolar, por estarem localizados na zona rural e os alunos residirem longe da escola. O Gráfico 24 mostra a quantidade de alunos por bairro, tipo de ensino e dia.

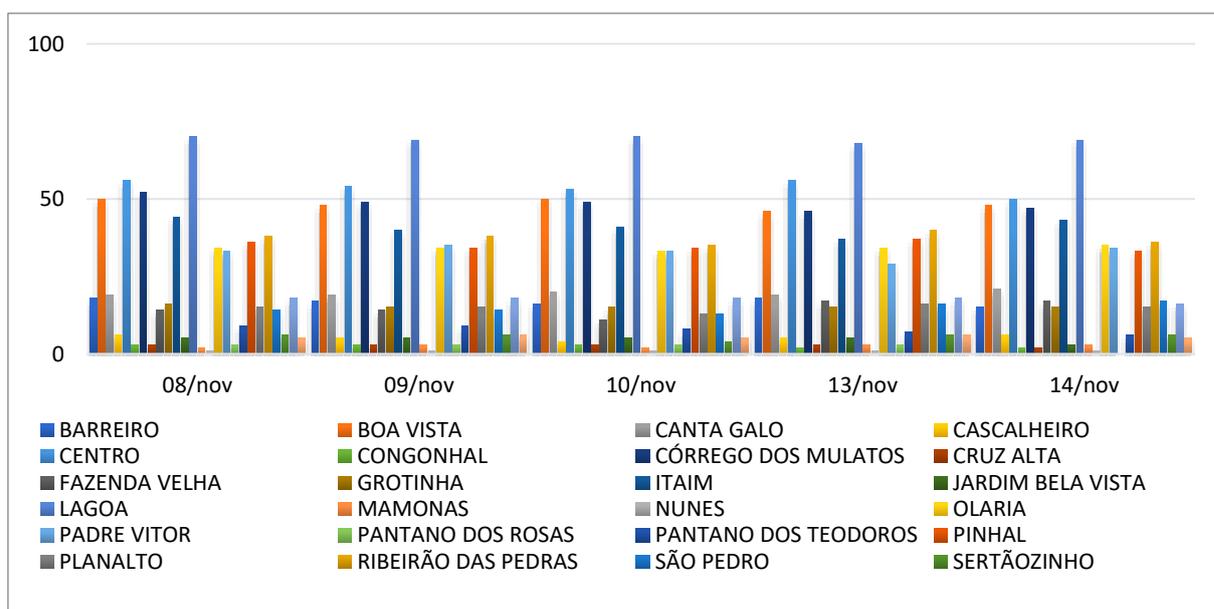
Gráfico 24 – Quantidade de alunos por bairro e tipo de ensino (educação infantil).



Fonte: elaborado pela autora

Utilizou-se o período compreendido entre 08 de novembro a 14 de novembro, pois o gráfico que compreende todo o período estudado não permanece legível neste espaço; contudo, como se trata de um período sem intercorrências, esta segmentação não prejudica a análise a ser efetuada. Desse modo, passa-se a apresentar o Gráfico 25 que consolida o resultado obtido para o ensino fundamental.

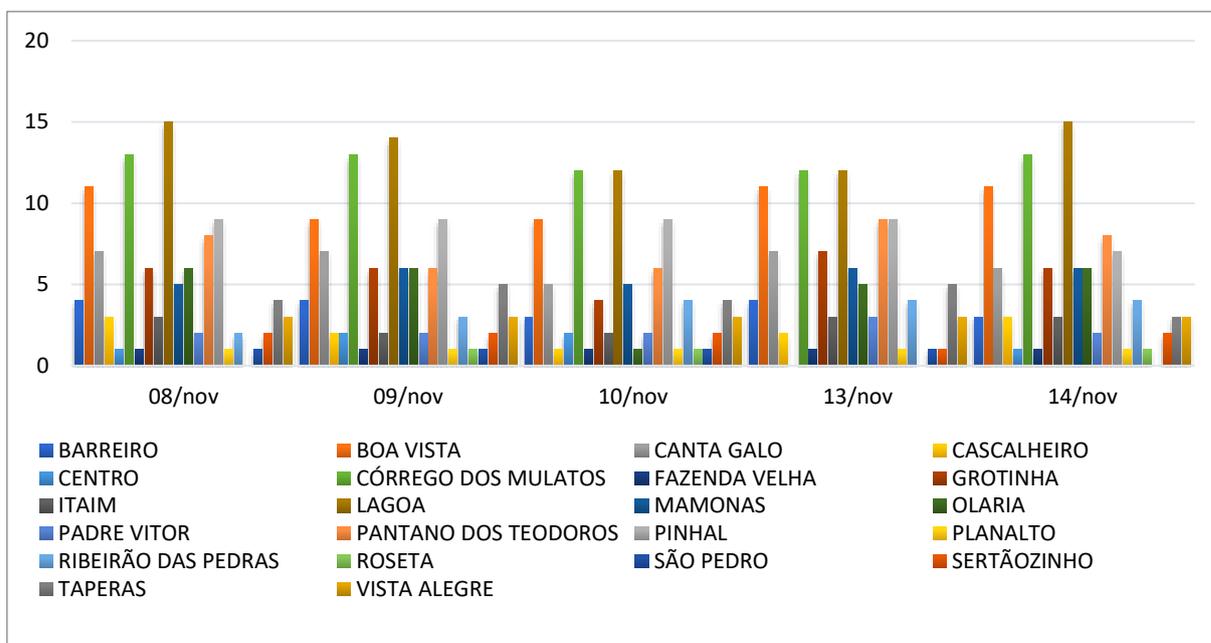
Gráfico 25 – Quantidade de alunos por bairro e tipo de ensino (ensino fundamental).



Fonte: elaborado pela autora

Finalizando o cálculo deste indicador, o Gráfico 26 exibe o resultado apurado para o ensino médio.

Gráfico 26 – Quantidade de alunos por bairro e tipo de ensino (ensino médio).



Fonte: elaborado pela autora

Analisando os três gráficos, percebe-se que alguns bairros possuem uma dependência significativa do transporte escolar em todos os tipos de ensino, como é o caso do bairro Boa Vista, que, apesar de ter uma escola que recebe os alunos de educação infantil ao ensino fundamental I, é um dos que mais possuem alunos usuários do transporte escolar.

Para a educação infantil, o bairro Ribeirão das Pedras também apresentou um resultado expressivo, em torno de catorze alunos transportados por dia. No ensino fundamental, destacaram-se, além do bairro Boa Vista, os bairros Córregos dos Mulatos, Itaim, Lagoa e Centro, este último localizado na zona urbana do município. Por fim, para o ensino médio, os maiores números apresentados são dos bairros Boa Vista, Córrego dos Mulatos e Lagoa.

Sugere-se que este indicador seja utilizado em conjunto com os indicadores 8 e 9 para subsidiar principalmente as decisões voltadas à diminuição da lotação dos veículos e à redução do trajeto a ser percorrido.

Por fim, encerram-se os cálculos dos indicadores que serão demonstrados neste estudo, mas se ressalta que a estrutura criada no Microsoft Excel permite o cálculo de todos os indicadores propostos no modelo dimensional. Os demais indicadores não comentados aqui foram calculados e os resultados também foram apresentados à gestão da Secretaria Municipal de Educação.

5.1.2.6 Avaliação

Ao encerrar o primeiro ciclo da pesquisa ação, tem-se a avaliação dos resultados encontrados. Apesar do acompanhamento e da participação durante todo o desenvolvimento da pesquisa, no início do mês de março, foi feita uma reunião presencial entre a gestão da Secretaria Municipal de Educação, neste momento, representada pela Secretária Municipal de Educação, e a pesquisadora. A gestão da Secretaria Municipal de Educação avaliou que os resultados encontrados trouxeram um embasamento importante para algumas decisões a serem tomadas, inclusive alguns resultados foram surpreendentes, como, por exemplo, a proporção de alunos transportados do estado em relação aos alunos do município. Cabe ressaltar que a Secretaria Municipal de Educação tem como objetivo fornecer um transporte de qualidade e seguro a todos os alunos sejam eles municipais ou estaduais; porém, é importante conhecer o público-alvo que está sendo atendido para equilíbrio das fontes de recursos para custeio do serviço de transporte escolar.

Quanto ao indicador de tempo de espera, informou-se que medidas para que se diminua a espera dos alunos serão buscadas, porém ressaltou que se trata de uma situação complexa, considerando as linhas que antecedem e sucedem.

Ao analisar o indicador *idade média por rota*, a gestão o considerou como extremamente relevante ao notar que existem rotas com idade média abaixo dos sete anos de idade. A gestão ainda informou que o indicador poderia ser utilizado para contratação de monitores do transporte escolar, porém, em uma decisão recente, a administração como um todo considera que é necessário oferecer esse suporte em todas as linhas, considerando que a maioria delas trafega com alunos menores de sete anos. Trata-se de uma ação que está sendo estudada para verificação de viabilidade e aplicação, uma vez que, no município, não existe o cargo e que toda nova contratação gera impacto financeiro.

Para o indicador destinado a conhecer a lotação das rotas, a gestão explicou que não tinha conhecimento da lotação acima da capacidade em algumas delas, mas que buscará meios para sua regularização. Neste indicador específico, houve a sugestão para que haja um estudo mais aprofundado, visando identificar os usuários do transporte escolar com os respectivos trechos das rotas, uma vez que os alunos podem estar alocados em uma mesma rota, porém realizando trajetos diferentes. A mesma sugestão foi feita para o indicador *quilometragem por rota*, pois se considera importante também conhecer a quilometragem que é percorrida pelo aluno.

De uma forma geral, apesar das sugestões realizadas, a gestão da Secretaria Municipal de Educação avaliou que o estudo é um grande avanço no gerenciamento de dados do transporte escolar, uma fonte de consulta importante capaz de subsidiar diversos tipos de decisões. Ainda relatou que os dados presentes no estudo foram utilizados para outras tarefas administrativas durante o ano de 2023 e início de 2024, entre elas o preenchimento do Sistema Eletrônico de Gestão do Transporte Escolar, sistema este disponibilizado pelo Governo Federal, e para responder o questionário enviado pela Secretaria de Estado de Educação sobre o transporte escolar.

A conclusão do estudo se deu pela disponibilidade e pelo empenho de todos os envolvidos: os motoristas, os funcionários da Secretaria Municipal de Educação, as escolas municipais, estaduais e filantrópica, que prontamente atenderam as solicitações feitas pela pesquisadora. Por fim, ao encerrar este primeiro ciclo da pesquisa, nota-se que o objetivo do estudo foi concluído e que um novo ciclo com as sugestões realizadas pode ser iniciado.

5.1.2.7 Metapasso: monitoramento

Como explando no capítulo destinado à metodologia, o monitoramento ocorreu durante todo o desenvolvimento da pesquisa, por meio de reuniões presenciais, telefonemas e até mesmo por conversas informais com o propósito de discutir o andamento e esclarecer situações específicas para o desenvolvimento do estudo.

As reuniões ocorreram em alguns momentos específicos no decorrer do estudo, como em seu início em que houve a comunicação à equipe, na fase de análise de dados para verificar que os dados seriam suficientes para atingir o objetivo da pesquisa, na fase de planejamento das ações para aprovação do modelo dimensional

e na fase de avaliação para análise dos resultados obtidos. Em todos os casos citados, foram reuniões breves que duraram aproximadamente trinta minutos.

Como a pesquisadora, os participantes e os demais envolvidos possuem um contato próximo e diário, o monitoramento ocorreu principalmente de forma informal, trazendo naturalidade e desburocratizando o processo de pesquisa.

Essas trocas geraram um interesse coletivo pelos resultados que seriam obtidos, pois, além de se tratar de assunto extremamente relevante e que abordava todos os envolvidos, eles tiveram a oportunidade de aprender com o grupo, participar e contribuir efetivamente durante as ações realizadas.

6 CONCLUSÃO

Este capítulo destina-se a rever e sintetizar o estudo realizado. Primeiramente, tem-se que o objetivo da pesquisa consistiu em desenvolver um conjunto de indicadores para apoio à gestão do transporte escolar no âmbito da Secretaria Municipal de Educação de Estiva - MG, permitindo que as decisões sejam estruturadas e baseadas em informação reais, confiáveis, compreensíveis e disponíveis. Para conclusão deste objetivo, foram traçados três objetivos específicos: a) compreensão das dificuldades encontradas na prestação do serviço e determinação dos dados que devem ser coletados para suporte à tomada de decisão; b) estruturação dos indicadores por meio de um modelo dimensional e c) análise dos resultados encontrados e elaboração de sugestões de utilização para a tomada de decisão.

Para o início do estudo, descrito no terceiro capítulo, buscou-se trazer o embasamento teórico necessário para condução da pesquisa e compreensão de como os indicadores são utilizados para apoio à decisão. O quarto capítulo descreve a metodologia utilizada, a pesquisa-ação, interligando a teoria da metodologia com os passos práticos que foram realizados no estudo.

A partir do quinto capítulo, ao descrever de forma mais extensiva a aplicação da metodologia e ao apresentar os resultados obtidos, nota-se que o objetivo foi alcançado, não somente propondo indicadores para serem utilizados, mas também por meio dos cálculos que foram realizados. A utilização de dados reais, que foram coletados durante o desenvolvimento da pesquisa, também contribuiu para analisar se os indicadores propostos seriam úteis para a tomada de decisão, uma vez que refletiram a realidade em que o estudo foi desenvolvido.

Os objetivos específicos foram alcançados ao compreender as peculiaridades do serviço de transporte escolar, ao realizar a coleta de dados reais junto às instituições de ensino e aos demais envolvidos na prestação do serviço; ao apresentar e consolidar com a gestão responsável um modelo dimensional que refletisse a realidade de estudo, sendo capaz de gerar indicadores relevantes para suportar decisões; e, por fim, ao realizar a análise dos resultados calculados, propondo a sua aplicação perante situações específicas.

Como limitação desde estudo, considera-se a coleta de dados limitada a um

determinado período, o que não forneceu uma visão ampla das possíveis oscilações de dados, refletindo a realidade de um curto espaço de tempo. E ao tempo necessário para organização e consolidação dos dados na estrutura dedicada a gerar os indicadores, pois, em alguns casos, houve a necessidade de tomar decisões antes da conclusão do estudo, como foi o caso da rota 56.

Apesar das limitações descritas e das sugestões realizadas para o prosseguimento do estudo, verifica-se como implicação prática que a utilização de indicadores é uma ferramenta capaz de subsidiar a tomada de decisão com excelência. Uma vez que alguns resultados dos indicadores, como os que apresentaram o tempo médio de espera, idade média por rota, quantidade de alunos por rota e quilometragem por rota serão utilizados para subsidiar decisões buscando melhorias a prestação do serviço de transporte escolar. Sendo assim, a metodologia adotada, a pesquisa-ação, ao ser composta por ciclos, permite a prática de melhoria contínua a cada novo ciclo.

No município estudado, o resultado obtido demonstrou a aplicabilidade dos indicadores na gestão de serviço do transporte escolar, sendo notório um grande avanço no gerenciamento de dados. Ao se aplicar o estudo em um município de pequeno porte, presume-se, como contribuição, que os indicadores propostos possam ser replicados a outros municípios menores com características semelhantes, que não dispõem de abundantes recursos financeiros e humanos.

Por fim, sugere-se a replicação da utilização de indicadores para suporte à decisão em outros municípios semelhantes, com a intenção de validar os indicadores propostos são adequados à realidade ou se é necessário o apontamento de novos indicadores.

REFERÊNCIAS

AKAKA, M. A.; VARGO, S. L. Technology as an operant resource in service (eco)systems. **Information Systems and e-Business Management**, v. 12, n. 3, p. 367–384, 2014.

ANSELMO FILHO, S.; NOGUEIRA, E. M. L.; PAULA, M. S. A Trajetória da Política Pública de Transporte Escolar Rural no Modo Aquaviário. **Nuances**, v. 31, p. 413-426, 2020.

ARAÚJO, C. E. F.; YAMASHITA, Y.; BELLONI, J. A. **Análise de Eficiência nos Custos Operacionais de Rotas do Transporte Escolar Rural**. 2008. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Infometrix**. v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARBOSA, A. S.; ROMANI-DIAS, M.; ALBUQUERQUE, N. **Gestão Estratégica de Serviços**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos Editora, 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 19 de jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 12 de jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.709, de 31 de julho de 2003**. Acrescenta incisos aos arts. 10 e 11 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 de jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.880, de 09 de junho de 2004.** Institui o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar - PNATE e o Programa de Apoio aos Sistemas de Ensino para Atendimento à Educação de Jovens e Adultos, dispõe sobre o repasse de recursos financeiros do Programa Brasil Alfabetizado, altera o art. 4º da Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.880.htm. Acesso em: 24 de jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2023]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 19 de jan. 2023.

BRASIL. **Resolução/CD/FNDE nº 3, de 28 de março de 2007.** Cria o Programa Caminho da Escola. 2023. Disponível: <https://www.fnde.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3127-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-3-de-28-de-mar%C3%A7o-de-2007>. Brasília, DF: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, [2023]. Acesso em: 25 jan. 2023.

BERGUE, S. T. **Gestão de pessoas em organizações públicas.** 3. ed. Caxias do Sul: Educus, 2010.

BEZERRA, S. S. Eficácia e Eficiência nas Associações de Pais e Amigos dos Excepcionais de Minas Gerais. **Revista Lusófona de Estudos Culturais**, v. 8, n. 2, p. 99-118, 2021.

BISCARO, A. L. P. **Análise exploratória da influência de metadados de indicadores em decisões para gestão de um processo de produção de software.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

BRUDEKI, N. M.; BERNARDI, J. **Gestão de Serviços Públicos Municipais.** Curitiba: InterSaberes, 2013.

BUDIC, Z.D.; GODSCHALK, D.R. Implementation and Management Effectiveness in Adoption of GIS Technology in Local Governments. **Computers Environment and Urban System**. v. 18, n. 5, p. 285-304, 1994.

CARVALHO, M. M.; FLEURY, A.; LOPES, A. P. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. **Technological Forecasting and Social Change**. v. 80, p. 1418-1437, 2013.

CARVALHO, W. L.; CRUZ, R. O. M.; CÂMARA, M. T. C.; ARAGÃO, J. J. G. Rural school transportation in emerging countries: The Brazilian case. **Research in Transportation Economics**, v. 29, n. 1, p. 401-409, 2010.

CASARIN, H. C. S.; CASARIN, S. J. **Pesquisa científica da teoria à prática**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

CASTILHO, S. D.; FRANÇA, M. C. Transporte escolar e implicações para acessibilidade, permanência e êxito de estudantes quilombolas. **Roteiro**, v. 47, p. 1-24, 2022.

CASTRO, E. A. A Importância da Qualidade do Atendimento na Prestação de Serviços no Setor Público. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, v. 12, n. 41, p. 470-484, 2018.

CASTRO, L. N. P. O; AMARAL, J. S. G. Modelo para análise dos indicadores de desempenho logístico de transporte escolar – estudo de caso no norte fluminense. **Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas**, v. 11, n. 33, p. 01 –17, 2021.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

COMMITTEE ON INJURY, VIOLENCE, AND POISON PREVENTION AND COUNCIL ON SCHOOL HEALTH. School Transportation Safety. **American Academy of Pediatrics**, v. 120, n 1, p. 213–220, 2007.

COSTA, L. O. O papel do transporte na logística de distribuição: um estudo de caso sobre uma empresa de torrefação e moagem em Eusébio – Ceará. **R. Gest. Anál.**, v. 4, n. 2, p. 119-128, 2015.

CORRÊA, H. L.; CAON, M. **Gestão de Serviços**. São Paulo: Atlas, 2018.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. Action Research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**. v. 22, n. 2, p.220-240, 2020.

CRUZ, R. O. M.; CÂMARA, M. T.; ARAGÃO, J. J. G.; YAMASHITA, Y. Outsourcing rural school transportation: A Brazilian handbook for practice at the municipal level. **Research in Transportation Economics**, v. 29, p. 312-318, 2010.

FERRARO, S.; AGASISTI, T.; PORCELLI, F.; SONCIN, M. Local governments' efficiency and educational results: empirical evidence from Italian primary schools. **Applied Economics**. V.53, n. 35, p. 4017-4039, 2021.

FERREIRA, H; CASSIOLATO, M; GONZALEZ, R. Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 47f. 2009.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Conhecendo o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar e o Programa Caminho da Escola**. 16p. 2019.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Liberações Consultas Gerais**. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/sigefweb/index.php/liberacoes>. Acesso em: 10 out. 2024.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Programa Estadual de Transporte Escolar Transferências Ano 2021**. 2023. Disponível em: https://www2.educacao.mg.gov.br/images/stories/2021/Comunicacao_PTE_2021.pdf. Acesso em: 26 jan. 2023.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Programa Estadual de Transporte Escolar Transferências Ano 2022**. 2023. Disponível em: https://www2.educacao.mg.gov.br/images/stories/2022/PTE_2022_Comunica%C3%A7%C3%A3o_atualiza%C3%A7%C3%A3o_30.12.2022.pdf. Acesso em: 26 jan. 2023.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Programa Estadual de Transporte Escolar Transferências Ano 2023**. 2024. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/a-secretaria/programa-estadual-de-transporte-escolar/#gallery-1>. Acesso em: 10 out. 2024.

HILLMANN, R. **Administração de Vendas, Varejo e Serviços**. Curitiba: InterSaber, 2013.

HOEL, L. A.; GARBER, N. J.; SADEK, A. W. **Engenharia de Infraestrutura de Transportes – Uma Integração Multimodal**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/estiva.html>. Acesso em: 12 jan. 2023.

KIMBALL, R.; ROSS, M. **The Data Warehouse Tool Kit**. 2. ed. New York: John Wiley and Sons, Inc., 2002.

KIMBALL, R.; ROSS, M. **The Data Warehouse Tool Kit**. 3. ed. Indianapolis: John Wiley and Sons, Inc., 2013.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Editora Intersaber, 2014.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de Marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2006.

LAROCHE, R.; CHAPUT, J. P.; LEDUC, G.; BOYER, C.; BÉLANGER, P.; LEBLANC, A. G.; BORGHESE, M. M.; TREMBLAY, M. S. A cross-sectional examination of socio-demographic and school-level correlates of children's school travel mode in Ottawa, Canada. **BMC Public Health**. v. 14, p. 1-11, 2014.

LI, M.; WANG, Y. P.; ZHOU, D. Effects of the built environment and sociodemographic characteristics on Children's school travel. **Transport Policy**. v. 134, p. 191-202, 2023.

MARTINS, R. A.; MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B. **Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção**. Rio de Janeiro: Atlas, 2013.

MASCARENHAS, S. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson, 2012.

MEDRANO, R. M. A.; CARVALHO, W. L. Factors that influence the evaluation of the "Caminho da Escola" Program: An analysis based on the perception of managers,

school principals and members of the social monitoring and control council. **Case Studies on Transport Policy**. v. 9, n. 4, p. 1677-1687, 2021.

MEIRA, M. G.; MÂSIH, R. T. **Aplicação de Indicadores de Desempenho em Empresa de Transporte Público Urbano de Fortaleza**. 2013. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Produção Mecânica - Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2013).

MENDES, R. C.; MONTIBELER, E. E. Gestão Estratégica de Custos: um estudo sobre sua aplicação e utilização em Micro e Pequenas Empresas do Setor de Serviços. **Associação Brasileira de Custos**, v. 17, n. 1, p. 56-79, 2022.

MEYER, B.; GÜNTHER, H. F. Controle Externo e Políticas Públicas de Mobilidade Urbana: o Caso da Região Metropolitana da Grande Florianópolis. **Revista Gestão Organizacional**, v. 12, n. 4, p. 43-62, 2019.

MINAS GERAIS. **Lei nº 21.777, de 29 de setembro de 2015**. Institui o Programa Estadual de Transporte Escolar – PTE-MG –, direcionado a alunos da rede estadual de ensino residentes em zona rural. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, [2015]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/LEI/21777/2015/?cons=1>. Acesso em: 12 de jan. 2023.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 46.946, de 1º de fevereiro de 2016**. Regulamenta a Lei nº 21.777, de 29 de setembro de 2015, que instituiu o Programa Estadual de Transporte Escolar – PTE-MG –, direcionado a alunos da rede estadual de ensino residentes em zona rural, e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, [2016]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/46946/2016/>. Acesso em: 26 jan. 2023.

MOREIRA, A. N. H.; JÁCOMO, S. A.; GRIEBELER, N. P. Sistema de Informação Geográfica para Gestão de Rotas. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 68, n. 2, p. 421-435, 2016.

MOURA, N. M.; MORAES, D. R.; GELATTI, R.; MIREK, Z. M. Análise de Custos e Despesas em uma Prefeitura da Região Noroeste do RS, com Enfoque no Comparativo de Gastos com Transporte Escolar Próprio e Terceirizado. **Revista Práticas de Administração Pública**, v. 1, n. 2, p. 89-108, 2017.

NADERIPOUR, A.; ABDUL-MALEK, Z.; ARSHAD, R. N.; KAMYAB, H.; CHELLIAPAN, S.; ASHOKKUMAR, V.; TAVALAEI, J. Assessment of carbon footprint from transportation, electricity, water, and waste generation: towards utilisation of renewable energy sources. **Clean Technologies and Environmental Policy**. v. 23, n. 1, p. 183-201, 2021.

NEVES, L. K. D.; MESQUITA, M. C. G. D. Política de Financiamento do Transporte Escolar na Educação Básica: um estudo do custo/aluno/transporte escolar em Goiás. **Revista Fineduca**, v. 10, n. 12, p. 1-18, 2020.

OLIVEIRA, A. B. R.; LIMA, R. S.; MASTEGUIM, R.F. **Logística Reversa e Gestão de Resíduos Perigosos: Análise e Proposição de Melhorias na Roteirização e Programação de Veículos em uma Empresa do Sul de Minas**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2022.

OLIVEIRA, J. F.; GRIEBELE, N. P.; GARVIL, R. A.; OLIVEIRA, J. M.; RABELO, M. W. O. Uso do software Estradas para determinação do espaçamento entre desaguadouros em estradas não pavimentadas do interior de Goiás. **Rev. Ceres**, v. 58, n. 1, p. 17-22, 2011.

OSBORNE, S. P.; RADNOR, Z.; Nasi, G. A New Theory for Public Service Management? Toward a (Public) Service-Dominant Approach. **The American Review of Public Administration**, v. 43, n.2, p. 135-158, 2013.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia de Pesquisa**. Campinas: Papirus, 2019.

PAVELSKI, L. M. **Gestão de Sistemas de Transporte Público na Atualidade**. 1ª ed. Curitiba: Intersaberes, 2020.

POWELL, M.; GREENER, I.; SZMIGIN, I.; DOHENY, S.; MILLS, N. Broadening the Focus of Public Service Consumerism. **Public Management Review**, v. 12, n. 3, p. 323-339, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESTIVA. **Estiva MG**. 2023. Disponível em: <https://estiva.mg.gov.br/estiva-mg/>. Acesso em: 12 jan. 2023.

PRESTES, F.; POZZETTI, V. C. O Princípio da Eficiência e a Efetiva Prestação do Transporte Escolar nas Zonas Rurais de Manaus/AM. **Revista de Direitos Humanos e Efetividade**, v. 3, n. 1, p. 60-79, 2017.

REIS, E; TEIXEIRA, F; ARAÚJO, M. A. Implementando uma solução de Business Intelligence com o Microsoft SQL Server 2005 – Parte 1. **SQL Magazine**, n. 59, p. 52-66, 2009.

RIBEIRO, A. C.; JESUS, W. F. A evolução dos recursos federais nos programas de transporte escolar: impactos na educação básica. **Rev. Bras. Estud. Pedagog. (online)**, v. 95, n. 241, p. 969-710, 2014.

RODRIGUES, M. A.; SORRATINI, J. A. **Análise do Transporte Coletivo Urbano com Base em Indicadores de Qualidade**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

ROKICKI, A.; NOGALSKI, B. Service Management as a Subdiscipline of Management Science. **Central European Management Journal**, v. 29, n. 3, p. 136–174, 2021.

SANTANA, L. T.; SILVA, E. O. Análise de modelos dimensionais: um estudo de caso com dados do sistema de processo seletivo do IFET. **Caderno de Estudo em Sistemas de Informação**, v. 2, n. 2, 2015.

SANTOS, P. A.; MELO, S. A. S. A.; MACHRY, M. PUDO, P. B. Pesquisa de Satisfação em Logística: Avaliação do Transporte Público do Município de Mogi das Cruzes – SP. **Revas**, v. 8, n. 4, p. 1-17, 2022.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. **Desafio do Transporte Escolar Rural**. 19f. 2022.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. **Programa Estadual do Transporte Escolar de Minas Gerais PTE - MG**. 18f. 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS. **Governo de Minas anuncia reajuste nos valores repassados às prefeituras para o Programa Estadual de Transporte Escolar**. 2024. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/governo-de-minas-anuncia-reajuste-nos-valores-repassados-as-prefeituras-para-o-programa-estadual-de-transporte-escolar/>. Acesso em: 14 de mar. 2024.

SILVA, A. R.; YAMASHITA, Y. Modelo de distribuição de recursos para o transporte escolar rural a partir dos princípios da igualdade e da equidade. **Transportes**, v. 18, n.3, p. 88-96, 2010.

SIQUEIRA, P. H.; SOUZA, L. V. Métodos Heurísticos aplicados na construção de roteiros de Transporte Escolar para o Estado do Paraná. **Transportes**, v. 20 , n. 3, p. 28-40, 2012.

STRINGER, E. T. **Action research**. 3. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Caracterização e Avaliação do Transporte Escolar do Brasil**. 128 p. 2018.

VALENTE, A. M.; NOVAES, A. G.; PASSAGLIA, E.; VIEIRA, H. **Gerenciamento de Transportes e Frotas**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

VITAL, L. P.; FLORIANI, V. M. Metodologia para Planejamento Estratégico e Gestão de Serviços em Unidades de Informação. **Revista Digital de Bibliotecnomia e Ciência da Informação**, v. 7, n. 1, p.24-44, 2009.

WRIGHT, G. H.; CHEW, C.; HINES; A. The Relevance and Efficacy of Marketing in Public and Non-Profit Service Management. **Public Management Review**, v. 14, n. 4, p. 433-450, 2010.

WU, L. **O problema da roteirização periódica de veículos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.



UNIFEI

