

DIFERENÇAS REGIONAIS E SEU IMPACTO NO CUSTO DO TRANSPORTE ESCOLAR RURAL NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE GOIÁS

Paulo Júnio Moura Rosa
Beatriz Oliveira Leles de Faria
Willer Luciano Carvalho
Universidade Federal de Goiás
Faculdade de Ciências e Tecnologias
Curso de Engenharia de Transportes

RESUMO

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação realizou no ano de 2012 uma pesquisa nacional para estimar do custo do transporte escolar rural no Brasil. Atualmente os valores estão desatualizados, e não existe uma metodologia para realizar sua atualização. Assim, para viabilizar o desenvolvimento de uma metodologia de atualização do valor desse custo, é necessário conhecer o comportamento das variáveis que a compõem e também do seu valor final. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivos avaliar os valores médios do custo do transporte escolar de 30 municípios do Estado de Goiás. Para tal, os valores do custo médio mensal, custo por aluno e custo por quilômetro foram comparados a partir da aplicação do método ANOVA (*Analysis of Variance*). Dentre os resultados verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os valores de custo analisados apontando para uma influência de aspectos regionais para a composição do custo do Transporte Escolar Rural.

ABSTRACT

In 2012, the National Fund for Education Development carried out a national survey to estimate the cost of rural school transport in Brazil. Currently, the values are outdated, and there is no methodology for updating them. Thus, to enable the development of a methodology to update the value of this cost, it is necessary to know the behavior of the variables that compose it and also its final value. Thus, the present study aims to evaluate the average values of the cost of school transportation in 30 State of Goiás municipalities. For this, the values of the average monthly cost, cost per student and cost per kilometer were compared from the application of the ANOVA method (*Analysis of Variance*). Among the results, there was a statistically significant difference between the cost values analyzed, pointing to an influence of regional aspects for the composition of the cost of Rural School Transport.

1. INTRODUÇÃO

Existe uma grande dificuldade por parte dos estudantes brasileiros, principalmente os que residem na zona rural, de se manterem na escola. Isso se dá muitas vezes pela dificuldade de locomoção de casa para a escola e vice-versa, pensando nisso em um programa do governo, desenvolvido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar – FNDE criou o programa Caminho da Escola e o Transporte Escolar Rural. Projeto, este, criado para auxiliar na ida a escola das crianças e adolescentes da zona rural do país, visto que o Brasil é um país com dimensões continentais (Carvalho *et al.*, 2017).

No entanto, uma grande dificuldade na operação do transporte escolar rural está na definição correta do seu custo de operação. Custo este necessário para a relação entre estados e municípios, para subsidiar o valor adequado do repasse que o primeiro deve fazer para os municípios, a fim de bancar os gastos que o município apresenta ao realizar o transporte dos alunos da rede estadual.

Além da relação entre estados e municípios, existem os processos de licitação para a contratação de empresas ou autônomos para a prestação do serviço. Nas licitações é importante estabelecer a forma de remuneração e também o valor do serviço prestado.

Diante disso, o FNDE, em parceria com instituições de ensino superior, desenvolveu uma metodologia de cálculo do custo do transporte escolar rural, e realizou uma pesquisa nacional para estimar esse custo em todo o território nacional. No entanto, tal estudo foi desenvolvido no ano de 2012, ficando os valores dos custos defasados atualmente.

Dessa forma, existe a necessidade de entender o comportamento das variáveis que compõem esse custo, bem como o seu valor final de forma comparativa entre os diferentes municípios. Com isso, o presente trabalho tem como objetivos avaliar os valores médios do custo do transporte escolar de 30 municípios do Estado de Goiás. Para tal, os valores do custo médio mensal, custo por aluno e custo por quilômetro foram comparados a partir da aplicação do método ANOVA (*Analysis of Variance*).

Pretende-se assim, avaliar se especificidades regionais como questões sociais, econômicas, e topográficas, dentre outras, podem afetar no comportamento do custo nas diferentes regiões e nos diferentes municípios brasileiros.

2. O QUE É O TRANSPORTE ESCOLAR RURAL?

De acordo com FNDE/CEFTRU (2008), “O Transporte Escolar Rural é o deslocamento que ocorre a partir da intenção dos alunos que residem e/ou estudam em áreas rurais, ou seja, o transporte que possibilita o aluno da zona rural chegar até a sua escola.” A partir desta definição se torna possível o entendimento da complexidade a qual o TER está inserido. A relação entre as políticas, as escolas, os alunos, os veículos, as vias, as rotas, os gestores, entre outras, o classifica não apenas como um serviço, mas como um sistema de transporte.

Um sistema pode ser entendido de acordo com Uhlmann (2002) pela Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy como “um conjunto de elementos em inter-relação entre si e com o ambiente.” Sendo assim compreendida a especificação do TER como um sistema, mais especificamente na área de transportes, com elementos físicos, atores e usuários.

Neste contexto os elementos físicos se qualificam como as vias, os veículos e as demais infraestruturas que compõe o sistema, os atores como os gestores, planejadores e conselheiros, e os usuários como os alunos que acionam o sistema com a finalidade de se deslocarem no percurso de casa para a escola e da escola para casa.

Os elementos físicos e os usuários são de importância fundamental para o sistema, mas são os atores quem realizam todo o planejamento e gestão do sistema. O governo federal exerce papel fundamental quanto à regulação do serviço e a definição de políticas que garantam esse serviço à população (FNDE/CEFTRU, 2008).

Algumas das mais importantes políticas é o programa Caminho da Escola, que criou uma linha de crédito para a aquisição de veículos específicos para a operação do sistema, o Programa Nacional de Apoio ao Transporte do Escolar (PNATE), que fornece os recursos financeiros aos estados, municípios e ao Distrito Federal para a operação do serviço e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), que financia todo o ciclo básico da educação pública brasileira.

Algumas características do sistema são relevantes para a compreensão da dimensão do mesmo, dentre os quais pode-se destacar (FNDE/CEFTRU, 2006):

- tipo de pavimento das vias - 50,0 % são de terra, 6,3% são de cascalho e 43,8% são de asfalto
- idade dos veículos rodoviários - 14,7 anos na região Norte, 18,9 anos na região Nordeste, 15,2 anos na Centro-Oeste, 12,3 anos na Sudeste e 15,1 na Sul
- número de veículos rodoviários em operação no país em 2006 eram 39.769 veículos.
- 22% dos veículos utilizado para o transporte escolar rural eram veículos inapropriados para esse fim, ou seja, eram caminhões e caminhonetes adaptadas.

Todas as políticas, regulamentações e estudos sobre o TER, contribuíram para a atual condição a qual o sistema se encontra. A quantidade de veículos, o número de alunos atendidos, a qualidade das vias, o tempo de caminhada para acessar o sistema, o número de bicicletas distribuídas, entre outras variáveis, é resultado destas políticas e principalmente a melhora no serviço desde o início dos estudos em 2006, até 2012.

3. OS MUNICÍPIOS ESTUDADOS NO ESTADO DE GOIÁS

Goiás é um dos vinte e seis estados da União, pertencente a macrorregião Centro-Oeste. Com 6.778.772 habitantes (IBGE, 2017), possui uma área territorial de 340.111,783 quilômetros quadrados, segundo o IBGE (2017). O Estado possui um IDH de 0,735 segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2010). Renda per capita familiar de 1.277,00 reais, possuindo um IDEB com nota 5,6 com um total de matrículas em escolas e creches de 21.609.956 alunos.

A área de estudo serão as cidades do estado de Goiás, o campo amostral é de trinta em duzentos e quarenta e três municípios do Estado. Como pode ser observado na Figura 1, os municípios pesquisados possuem uma boa distribuição espacial, compreendendo desde municípios mais ao norte, até municípios mais ao sul do estado.

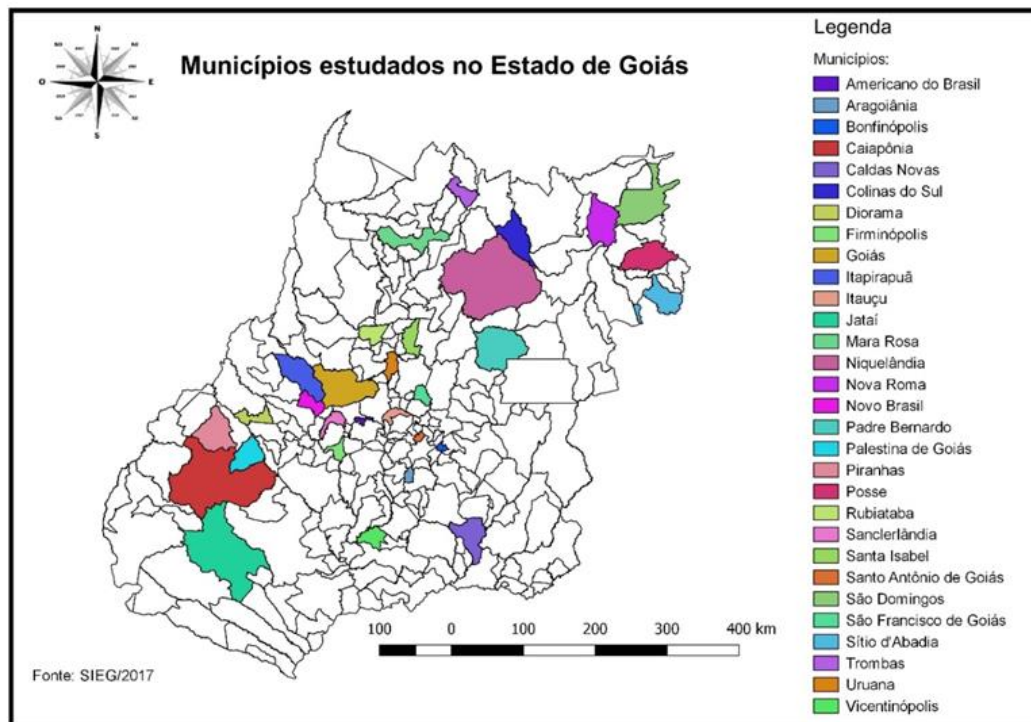


Figura 1: Identificação Espacial dos Municípios Pesquisados

Cada município possui diferenças quando se compara custos, quilometragem percorrida, número de rotas, frota de veículos e número de alunos transportados pelo Transporte Escolar, que os caracterizam especificamente. E assim, na Tabela 1 é visto os dados coletados na pesquisa publicada em 2012 pelo FNDE em parceria com a Universidade Federal do Tocantins - UFT.

Tabela 1: Dados Básicos dos Municípios

Dados Utilizados no Cálculo do Custo Aluno				
Nome da Cidade	Quilometragem diária percorrida (km)	Rotas	Frota de veículos	Número de alunos transportados de acordo com gestor
Americano do Brasil	933,07	12	12	568
Aragoiânia	1752,07	15	11	829
Bonfinópolis	322,28	5	5	125
Caiapônia	1503,41	10	10	233
Caldas Novas	3095,34	14	14	734
Colinas do Sul	1236,23	21	13	300
Diorama	984,12	10	10	160
Firminópolis	1796,35	13	12	604
Goiás	3847,58	37	34	818
Itapirapuã	3040,00	21	20	475
Itaçu	1119,03	17	13	480
Jataí	10985,33	74	59	1180
Mara Rosa	2220,52	18	16	413
Niquelândia	5215,75	177	66	2264
Nova Roma	593,13	10	8	278
Novo Brasil	1263,28	13	13	160
Padre Bernardo	3376,75	55	35	1816
Palestina de Goiás	1265,57	12	12	297
Piranhas	2389,08	17	17	510
Posse	3153,09	55	31	2567
Rubiataba	2820,36	34	25	537
Sanclerlândia	966,52	13	11	545
Santa Isabel	1219,77	16	12	224
Sto. Antônio de Goiás	371,29	6	6	141
São Domingos	2160,52	28	21	900
São Francisco de Goiás	1273,97	13	11	209
Sítio d'Abadia	766,94	12	7	417
Trombas	1281,77	15	15	328
Uruana	1538,94	17	16	423
Vicentinópolis	1361,09	9	9	261

Fonte: FNDE/UFT (2012)

4. O CUSTO ALUNO

A metodologia definida pelo FNDE/CEFTRU(2017) é dividida nos elementos básicos de uma composição de custo, ou seja, em custos fixos e variáveis. Sendo o valor final definido como mostrado na equação 4.1:

$$CTER = (Cf_k + Cv) \times 10K_m \quad (4.1)$$

em que: *CTER*: custo total anual do transporte escolar rural (R\$/ano);
Cf_k: custos fixos mensais por quilômetro (R\$/km);
Cv: custos variáveis mensais (R\$/km);
K_m: quilometragem mensal total percorrida (km/mês).

Observe-se que custo fixo e custo variável foram multiplicados pelo fator 10, correspondente ao período letivo por ano (dez meses por ano, para atingir o valor mínimo de 200 dias letivos).

Os custos fixos compreendem ao i) custo com pessoal, ii) custo administrativo, iii) custo de depreciação do capital investido na frota e iv) custo de remuneração do capital investido na frota. A expressão para o cálculo do custo fixo total é dada por:

$$Cf = (Cdp + Cda + Cudf + Crcf) \times Fo \quad (4.2)$$

em que: *Cf*: custo fixo (R\$/mês);
Cdp: custo com pessoal (R\$/veículo x mês);
Cda: custo administrativo (R\$/veículo x mês);
Cudf: custo de depreciação do capital investido na frota (R\$/veículo x mês);
Crcf: custo de remuneração do capital investido na frota (R\$/veículo x mês);
Fo: frota operante (veículo).

O custo variável total por quilometragem percorrida é representado pelo somatório dos seguintes itens: i) combustível, ii) óleos e lubrificantes, iii) rodagem e iv) peças e acessórios. Portanto, a expressão para o cálculo do custo variável é dada por:

$$Cv = Cc + Col + Cr + Cpa \quad (4.3)$$

em que: *Cv*: custos variáveis (R\$/km);
Cc: custo de combustível (R\$/km);
Col: custo de óleos e lubrificantes (R\$/km);
Cr: custo da rodagem (R\$/km);
Cpa: custo de peças e acessórios (R\$/km).

Dados os custos fixos e os custos variáveis, pode se calcular o custo médio anual por aluno, que é expresso por:

$$CAL = \frac{CTER}{NAL} \quad (4.4)$$

em que: *Cal*: Custo por aluno (R\$/anoaluno);
CTER: Custo total transporte escolar rural (R\$/ano);
Nal: Número de aluno (aluno).

5. ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

Esta seção tem por objetivo o estudo e confronto dos resultados obtidos pelas análises realizadas para as três diferentes variáveis do custo, e assim, comparar se existe alguma diferença ou semelhança no grupo dos municípios definidos para o estado de Goiás.

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se como base de dados o estudo desenvolvido pelo FNDE em parceria com a Universidade Federal do Tocantins – UFT, sobre a estimativa do custo do transporte escolar rural no Brasil (FNDE/UFT, 2012).

Foi feito o recorte para o estado de Goiás, e ao analisar a base de dados do referido estudo, identificou-se um total de 30 municípios pesquisados, como já foi descrito anteriormente. Nas análises foram utilizadas as seguintes variáveis de cada um dos municípios:

- Custo Médio por Quilômetro;
- Custo Médio Mensal por Aluno;
- Custo Médio Mensal.

Os dados então foram tratados e a eles foi aplicado o método de análise de variância. Como foram identificados 30 municípios, optou-se por utilizar no tratamento dos dados o método denominado ANOVA (Análise de Variância), de fator único.

Após definido o método de análise o mesmo foi calibrado. A calibragem do modelo é realizada a partir do parâmetro Alfa, sendo utilizado o valor de 0,05.

5.1. Dados utilizados para o estudo

Por se tratar de dados sigilosos, os valores de custo obtidos pelo estudo desenvolvido entre o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, em parceria com a Universidade Federal do Tocantins – UFT, e seus respectivos municípios serão mantidos de forma anônima.

Assim, ao invés de colocar o nome dos municípios os mesmos foram identificados como Município 1 até o Município 30. Além disso, para não haver referência com os nomes dos municípios citados na Tabela 1, os mesmos foram aqui enumerados de forma aleatória, não obedecendo a ordem alfabética.

Dessa forma, a Tabela 2 apresenta os dados do custo total mensal, custo mensal médio por aluno e o custo médio por quilômetro para cada um dos municípios estudados, mantido com o devido sigilo requerido pela complexidade do tema envolvido.

Tabela 2: Dados do custo médio por município

Municípios	Custo total mensal (R\$/ mês)	Custo por quilômetro (R\$/km)	Custo mensal por aluno (R\$/aluno x mês)
Município 1	44.544,08	1,76	271,61
Município 2	297.017,69	1,35	251,71
Município 3	35.814,65	1,85	65,71
Município 4	31.013,12	2,02	80,97
Município 5	108.049,28	1,4	132,09
Município 6	35.992,61	1,03	35,92
Município 7	80.994,68	1,70	177,23
Município 8	58.591,64	1,36	69,18
Município 9	27.774,09	1,41	182,72
Município 10	104.605,98	1,66	68,59
Município 11	41.740,74	1,87	164,98
Município 12	46.843,24	1,85	157,72
Município 13	42.407,02	1,41	182,00
Município 14	41.246,24	1,67	150,53
Município 15	64.091,00	1,44	155,18
Município 16	116.604,48	1,73	85,11
Município 17	76.082,09	2,97	250,27
Município 18	50.447,04	1,85	195,53
Município 19	36.324,78	1,95	234,35
Município 20	79.353,13	1,28	108,55
Município 21	19.523,21	3,03	169,77
Município 22	38.834,07	1,08	89,89
Município 23	67.537,89	1,11	138,11
Município 24	134.528,47	1,29	110,63
Município 25	21.490,54	1,81	102,83
Município 26	76.569,19	1,36	127,4
Município 27	36.843,74	1,51	142,81
Município 28	33.961,39	1,33	128,64
Município 29	17.829,15	2,4	165,08
Município 30	42.484,78	1,38	100,44

Fonte: FNDE/UFT (2012)

5.2. Resultados da aplicação da ANOVA

Esta seção tem por objetivo o estudo e confronto dos resultados obtidos pelas três análises realizadas, para as três diferentes variáveis, e assim, analisar a existência de alguma diferença ou semelhança no grupo dos municípios sobre cada uma das formas de custo especificadas.

Para se identificar estas relações presentes nos grupos são utilizados parâmetros estatísticos os quais estão apresentados nas Tabelas 4, 6, e 8, sendo os valores obtidos para F e para o valor-P os padrões que definirão a veracidade ou não da hipótese de nulidade da Análise de Variância.

Por base dos valores apresentados nas Tabelas 3, 5 e 7 se observa a composição amostral de cada um dos estudos realizados, sendo apresentadas as somas, as médias e as variâncias obtidas para cada grupo.

Nas Tabelas 4, 6 e 8 são exibidos os resultados das análises ANOVA, onde os parâmetros F e valor-P indicam se existem evidências de diferença significativa entre pelo menos um par de médias dos elementos tratados, considerando o nível α de significância utilizado.

O teste F considera que se $F_{\text{calculado}} > F_{\text{tabelado}}$ se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui pela existência de diferenças significativas. O valor de F_{tabelado} para a variável 1 (Municípios) com 1 grau de liberdade e as variáveis dois (Custo Total Mensal, Custo por Quilômetro e Custo Mensal por Aluno) com 58 graus de liberdade e o nível $\alpha = 0,05$ é de 4,00.

Para se analisar o critério valor-P se utiliza do valor de α , sendo a hipótese de nulidade que não existem diferenças entre os elementos se o valor- $P > \alpha$, caso esta hipótese seja anulada (valor- $P < \alpha$), existem evidências de diferenças entre um par pelo menos de médias dos elementos tratados.

O valor de nível de significância adotado foi $\alpha = 0,05$, o mesmo estabelecido para o teste de Fisher e utilizado na Análise de Variância.

Tabela 3: Dados estatísticos das variáveis Municípios e Custo Total Mensal

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
Municípios	30	465	15,5	77,5
Custo Total Mensal	30	1.909.140,01	63.638,00	2.835.465.353,88

Tabela 4: ANOVA Custo Total Mensal

Fonte da variação	SQ	Gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	60.717.338.229,97	1	60.717.338.229,97	42,8271	1,7007E-08	4,0069
Dentro dos grupos	82.228.497.509,90	58	1.417.732.715,69			
Total	142.945.835.739,87	59				

A grande variância apresentada para o Custo Total Mensal na Tabela 3 está relacionada a uma grande variação nos valores destas variáveis entre os municípios estudados. O grande módulo no valor da variância do Custo Total Mensal está associado à ordem de grandeza dos valores deste fator, que para o Custo Total Mensal da ordem de milhares.

De acordo com o valor de F igual a 42,8271, apresentado na Tabela 4, analisa-se que como este é maior que o valor da Tabela Distribuição de Fisher, se rejeita a hipótese de nulidade e afirma a existência de diferenças em pelo menos um par de médias entre os elementos tratados.

Para o valor-P é 1,7007E-08, como este valor é menor que o nível de significância a hipótese de nulidade é rejeitada e se evidencia a diferença presente entre os elementos tratados.

Tabela 5: Dados estatísticos das variáveis Municípios e Custo por Quilômetro

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
Municípios	30	465	15,5	77,5
Custo por Quilômetro	30	49,86	1,66	0,2272

Tabela 6: ANOVA Custo por Quilômetro

Fonte da variação	SQ	Gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	2.872,35	1	2.872,35	73,9086	6,1678E-12	4,0069
Dentro dos grupos	2.254,09	58	38,86			
Total	5.126,44	59				

A variância relacionada ao Custo por Quilômetro exibida na Tabela 5 é bem pequena se comparada às outras, demonstrando que existe uma uniformidade nos valores deste custo nas cidades estudadas. Analisando o Custo por Quilômetro (Tabela 6), o valor de F é 73,9086, assim de acordo com o teste F, se rejeita a hipótese de nulidade. Considerando o valor-P é 6,1678E-12, assim por este ser menor que α adotado se identifica a existência de pelo menos um par de médias com diferenças significativas.

Tabela 7: Dados estatísticos das variáveis Municípios e Custo Mensal por Aluno

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
Municípios	30	465	15,5	77,5
Custo Mensal por Aluno	30	4.295,55	143,18	3.518,8184

Tabela 8: ANOVA Custo Mensal por Aluno

Fonte da variação	SQ	Gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	244.551,89	1	244.551,89	136,0012	7,6830E-17	4,0069
Dentro dos grupos	104.293,23	58	1.798,16			
Total	348.845,12	59				

A grande variância apresentada para o Custo Mensal por Aluno na Tabela 7 está relacionada a uma grande variação nos valores destas variáveis entre os municípios estudados. O grande módulo no valor da variância do Custo Mensal por Aluno está associado à ordem de grandeza dos valores deste fator, que para o Custo Mensal por Aluno da ordem de centenas.

Por base do Custo Mensal por Aluno (Tabela 8), o valor de F é 136,0012, novamente a hipótese é rejeitada. Estudando o valor-P, o qual é igual a 7,6830E-17, rejeita-se novamente a hipótese nula.

Apenas se utilizando o teste F, se evidência que em todos os casos a diferença entre pelo menos um par das médias, o que destaca a existência de diferenças na composição do custo do transporte escolar rural no conjunto dos trinta municípios analisados. Com os resultados das análises do valor-P são confirmadas as afirmações realizadas quanto ao teste F.

As confirmações estatísticas indicam diferenças entre os custos do Transporte Escolar no grupo dos trinta municípios estudados no estado de Goiás. Estas diferenças estão presentes na composição dos custos fixos e custos variáveis, que estão relacionados diretamente a quantidade de alunos usuários do serviço no município, quilometragem percorrida por rota, número de rotas, ao custo de insumos no município, a idade da frota, entre outros fatores. Assim neste aspecto estão envolvidos parâmetros muito mais complexos de se analisar, como o custo do combustível, do lubrificante, das peças em cada um destes municípios.

A fim de se identificar as principais diferenças nos custos do Transporte Escolar em cada um dos municípios se faz necessária o estudo da composição percentual do custo fixo e variável em cada um destes municípios, resultados que não são possíveis de serem determinados em uma análise de variância. Estatisticamente podem-se determinar quais são as principais cidades que se diferenciam no grupo a partir de um teste de comparação múltipla, no caso poderia ser aplicado o teste de Tukey.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos pelo método da análise de variância são bastantes satisfatórios, visto que, ao mostrar que os municípios possuem médias com diferenças significativas vê-se a realidade. Nenhum município é igual a outro e, portanto, utilizando o ANOVA têm-se que existe no mínimo um par de médias diferentes.

Tais resultados apontam para uma grande complexidade na composição dos custos nos diferentes municípios do estado de Goiás, mostrando que não só os aspectos relacionados na composição dos custos fixos e variáveis afetam no seu valor final, mas também elementos como topografia, aspectos culturais, geográficos, climáticos, econômicos, dentre outros, também possuem papel importante quando se analisa um custo de operação de um serviço de transporte como o transporte escolar rural.

Assim, é sugerido a realização desse método considerando a composição do custo fixo e custo variável do Transporte Escolar. E ao utilizar o ANOVA seria recomendável utilizar, também, o teste de Tukey, uma vez que a análise de variância oferece ou não a hipótese de igualdade de médias de diversos grupos, mas não determina quais grupos tem médias estatisticamente diferentes. O teste de Tukey compara as médias, duas a duas dando assim a diferença entres os grupos.

Os estudos relacionados ao Transporte Escolar Rural são de extrema importância ao cenário de desenvolvimento da educação, econômico e social. Em função da diversidade regional, as composições do custo, os diferentes preços dos insumos, dificultam a padronização da atualização do custo aluno por município sem que haja uma coleta de dados para a definição de novos parâmetros para este.

A compreensão de aspectos específicos deste sistema contribui para a melhora do mesmo, proporciona a diminuição do custo, desenvolvimento de estratégias para o planejamento e operação do serviço, entre outras. Estas melhorias não tangem apenas os órgãos municipais,

mas também os estaduais e o federal, o que envolve todas as esferas de governo, todos os empenhos dos mesmos e todos os recursos dos mesmos. Assim melhorias neste sistema geram retornos diretos nas esferas de governo, na sociedade, mas principalmente aos alunos usuários deste serviço essencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil. (2013) *Ranking- Todos os Estados*. Disponível em: < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking/>>. Acesso em: 06 de Julho de 2018.
- Carvalho, W. L.; P. S. Leite e H. P. Nascimento. (2017) *O Processo Evolutivo do Transporte Escolar Rural Brasileiro no modo Rodoviário*. Revista Eletrônica de Engenharia Civil – REEC, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 118-127.
- FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e CEFTRU – Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes. (2006) *Caracterização do Transporte Escolar Rural do Brasil*. Universidade de Brasília – UNB, Brasília.
- FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e CEFTRU – Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes. (2008) *Diagnóstico do Transporte Escolar Rural Volume I – Relatório Final*. Universidade de Brasília – UNB, Brasília.
- FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e UFT – Universidade Federal do Tocantins. (2012) *Relatório do Custo do Transporte Escolar Rural no Brasil*. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018) *IBGE Cidades*. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/panorama>. Acesso em: 29 de Junho de 2018.
- Montgomery, D. C. Runger, G. C. (2018) *Estatística aplicada e probabilidade para engenheiro* / tradução Verônica Calado. – 6. Ed. – Rio de Janeiro: LTC.
- QEDU. (2018) Disponível em <https://www.qedu.org.br>. Acesso em: 29 de Junho de 2018
- UHLMANN, W. U. (2002) *Teoria Geral dos Sistemas – Do Atomismo ao Sistemismo*. Centro Interdisciplinar de Semiótica da Cultura e da Mídia, São Paulo.

Paulo Júnio Moura Rosa (paulojunio97@hotmail.com)

Beatriz Oliveira Leles de Faria (beatriz.leles@gmail.com)

Willer Luciano Carvalho (willer.carvalho@gmail.com)

Engenharia de Transportes, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Federal de Goiás

Rua Mucuri, s/n, Área 3, Setor Conde dos Arcos, Aparecida de Goiânia - GO