

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG  
ESCOLA DE ENGENHARIA - EEUFMG  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E  
GEOTECNIA – ETG  
NÚCLEO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES –  
NUCLETRANS**

**PARECER Nº 1/2016 – TRANSCOLAR-ES**

**REFERENTE: PLANILHA DE CUSTOS PARA O TRANSPORTE  
ESCOLAR RURAL**

**1. INTRODUÇÃO**

Toda a função de produção apresenta uma função de custos associada, a qual é representada pelo arranjo das unidades de insumo nas proporções necessárias ao produto em pauta.

Existem diversas funções para se estimar o custo de um produto ou serviço, ressalvando-se que todas são aproximações já que os custos possuem características de escapabilidade. Ou seja, cada tipo de custo pode ocorrer em diferentes fases do tempo (dia, mês, ano, etc.).

Nos serviços de transporte, a forma mais usual de estimativa de custos é representada por uma função dita como modelo de engenharia, onde o custo total é formado pelo custo de capital mais o custo variável.

O custo de capital representa todo o investimento necessário em infraestrutura e material rodante para que o serviço seja operado.

O custo variável representa o conjunto de insumos e suas proporções, necessários a operação do serviço.

Com base na microeconomia, particularmente na teoria do consumidor, o custo variável é representado em uma curva que relaciona custo e demanda, destacando as questões da economia de escala e da elasticidade da demanda.

A representação do modelo de engenharia, com o qual desenvolvemos a planilha do transporte escolar rural do Estado do Espírito Santo é:

$$CT = CF + CV$$

Onde:

CT = Custo total

CF = Custo fixo

CV = Custo variável

A seguir iremos destacar a composição e aplicação da Planilha do Transporte Escolar Rural do Espírito Santo – TRANSCOLAR/ES.

## **2. A PLANILHA**

Conforme citado acima, a planilha segue o modelo de engenharia que é uma aproximação linear da função de custo do serviço de transporte escolar rural.

Os custos fixos são representados pelos itens:

- pessoal
- remuneração de capital
- depreciação
- seguros
- impostos
- outros encargos

Os custos variáveis são representados por:

- combustível
- lubrificantes
- rodagem
- peças e acessórios (manutenção)

Estes itens de consumo são apropriados na função de custo de forma a se identificar alguma unidade com a qual se possa medir o custo de serviço. Neste caso, a unidade escolhida foi a do custo por km, a qual pode ser derivada em outros custos agregados, importantes para a gestão do serviço.

Desta forma, a Planilha apresentada em anexo como sugestão para a aplicação no transporte escolar rural do Espírito Santo, foi testada com 65 municípios do Estado, sendo considerada adequada para a estimativa de custos deste serviço em todas as regiões do Estado.

Entretanto, ao final deste Parecer, seguirão algumas recomendações para que se obtenha um custo mais efetivo, para se orientar a gestão apropriada deste sistema, bem como subsidiar os convênios de repasse de recursos para os municípios.

### **3 - DEFINIÇÕES PARA CUSTO DE TRANSPORTE POR KM**

Para o entendimento perfeito dos procedimentos adotados neste documento, comentaremos a seguir a estimação dos custos de transporte com ferramenta para a avaliação financeira de serviços do transporte escolar rural.

#### **3.1. CUSTO TOTAL**

Conforme explicado anteriormente o Custo Total por viagem é composto por duas parcelas, uma referente ao Custo Variável e outra ao Custo Fixo, que são apropriados de forma distinta.

O Custo Variável reflete o gasto com o consumo dos itens referentes a combustível, lubrificantes, pneus e peças e acessórios e é representado em R\$/km e influenciado pelos tipos de veículos que compõem a frota e pelo tipo de pavimento das vias.

O Custo Fixo é relacionado às despesas mensais com pessoal, despesas administrativas, depreciação e remuneração do capital, sendo representado em R\$/mês. Essas despesas são influenciadas pelo tipo e pela idade dos veículos e pela estrutura da empresa operadora.

## **4. DADOS OPERACIONAIS**

### **4.1. QUILOMETRAGEM**

A quilometragem mensal operada é obtida multiplicando-se a extensão de cada linha pelo respectivo número de viagens programadas. Para minimizar o excesso de quilometragem improdutivo deve ser adotado, sempre que possível, o aproveitamento de veículos e/ou a fusão de rotas.

O modelo de rotas deverá projetar situações de máxima eficiência, onde a quilometragem improdutivo será reduzida ao mínimo possível.

Por outro lado, é muito importante que a SEDU lance edital com a exigência de instalação de GPS nos veículos, e contrate uma empresa de rastreamento para gerir com maior eficiência a quilometragem rodada em cada viagem do transporte escolar rural.

Este procedimento também irá subsidiar futuros estudos e intervenções no sistema, sem a necessidade de operar constantemente pesquisas de campo, as quais demoram e são onerosas.

### **4.2. FROTA**

A Frota Total é composta pelos veículos necessários ao atendimento adequado do serviço de transporte escolar, sendo classificada sempre que possível, em frota operante ou efetiva e frota reserva, de forma a evitar que os alunos fiquem sem transporte.

A frota operante (ou frota efetiva) é constituída pelo conjunto de veículos necessários ao cumprimento da programação efetiva das linhas ou do conjunto de rotas.

A frota reserva é constituída por um número suplementar de veículos (em relação à frota operante), formando a reserva técnica destinada à substituição de veículos retirados da operação por quebra, avaria ou necessidade de manutenção preventiva.

Isto é, deve estar explícita nos contratos a obrigatoriedade de substituição pelo operador contratado, de veículos inoperantes durante as viagens contratadas.

### **4.3. VEÍCULOS**

Como a idade dos veículos influencia na determinação dos custos de capital (depreciação e remuneração), torna-se necessário conhecer a idade de cada veículo da frota. Para efeito do cálculo da idade do veículo e, conseqüentemente, dos custos de capital, deverá ser conhecida a data de entrada em operação como referência para o cálculo

### **4.4. PERCURSO MÉDIO MENSAL**

Define-se como Percurso Médio Mensal (PMM) a quilometragem que cada veículo da frota percorre durante um determinado mês.

Este fator deve ser aplicado aos custos fixos para se identificar o custo fixo por quilômetro.

### **4.5. CONTROLE OPERACIONAL**

Tendo em vista a influência dos dados operacionais, principalmente alunos transportados e quilometragem percorrida, na determinação do valor dos repasses, recomenda-se o controle operacional efetivo dos sistemas, evitando-se distorções que poderão resultar da utilização de dados incorretos no cálculo.

Desta maneira, é fundamental que o órgão de gestão local disponha de equipe treinada para fazer a fiscalização e o acompanhamento da operação, apropriando corretamente os dados operacionais.

## **5. PARÂMETROS DE CONSUMO E VALOR DOS INSUMOS**

### **COEFICIENTES DE CONSUMO**

Os valores dos coeficientes de consumo devem ser pesquisados periodicamente (a cada ano) com base em informações prestadas por órgãos oficiais ou de reputação ilibada como Universidades, Institutos de Pesquisa e órgãos de planejamento e controle do transporte rodoviário, sendo recomendável que se procure obter coeficientes de consumo próprios para cada localidade.

### **6. VALORES DOS INSUMOS**

Tendo em vista a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do sistema de transporte escolar, é necessário atualizar-se periodicamente o valor dos insumos. Para tanto, é preciso proceder à coleta dos preços de mercado dos insumos utilizados, o que deve ser realizado o mais próximo possível da data do reajuste dos repasses.

Os preços dos insumos industrializados deverão ser obtidos por meio de consulta a distribuidores/revendedores/fabricantes (desde que, evidentemente, existam na localidade ou região), devendo constar do levantamento a data da coleta, a vigência do preço, a forma de pagamento e o estoque disponível. Os preços coletados devem refletir os valores efetivamente pagos pelas empresas operadoras, considerando, inclusive, os eventuais descontos recebidos por grandes consumidores.

As observações apresentadas a seguir contêm indicações para a coleta de preços dos insumos básicos utilizados no cálculo do custo do transporte escolar.

## **6.1. Para os custos variáveis temos:**

### **6.1.1. Veículos**

Deve-se coletar o preço de todos os modelos de veículo em operação no sistema. Para os modelos que não são mais fabricados, deve-se utilizar o preço dos modelos similares ainda em fabricação. Existindo mais de um modelo classificado em uma única categoria, é necessário ponderar o preço dos modelos para obter o preço do veículo padrão representativo da categoria.

### **6.1.2. Combustível**

Deve ser adotado o preço do óleo diesel para grande consumidor, acrescido do ICMS da região e dos eventuais custos de frete.

### **6.1.3. Lubrificantes**

Pela metodologia apresentada neste trabalho, que relaciona o consumo de lubrificantes ao consumo de óleo diesel, não há necessidade de coletar preços de lubrificantes.

### **6.1.4. Rodagem**

Recomenda-se adotar, para cada categoria de veículo o tipo de pneu, de uso predominante na frota local. A quantidade de recapagens deve ser adequada ao tipo de pneu adotado, verificando-se este item com base em pesquisas nas borracharias do local.

### **6.1.5. Manutenção**

Pode ser usado como referência um percentual de consumo de peças, acessórios e serviços, relacionados aos preços dos veículos em operação, conforme o sugerido na Planilha.

## **6.2. Em relação aos custos fixos temos:**

### **6.2.1. Pessoal**

Como no caso em questão basicamente se usa um motorista, e, as vezes um ajudante fica fácil a sua apropriação a cada viagem, lembrando que os valores do salário devem ser diluídos com base na quilometragem rodada, para ser compatível com a unidade custo (custo/km).

Os valores dos salários regionais devem ser verificados junto aos sindicatos por ocasião dos dissídios, sendo assim imunes a qualquer questionamento.

### **6.2.2. Remuneração do capital**

Basicamente se refere a remuneração do capital empregado no serviço por cada operador. Isto é, o investimento nas instalações (se for o caso) e no material rodante.

### **6.2.3. Depreciação do capital**

A depreciação do capital deve levar em conta o valor do veículo em operação e seu tempo de uso.

Isto vale dizer que, se for exigido um veículo novo no edital de contratação, provavelmente o impacto no custo por km, referente a depreciação será maior do que no caso dos veículos usados.

De qualquer forma a Planilha, para este item está suportada por uma tabela construída com base no método dos dígitos inversos, de forma a incluir qualquer idade de veículo.

### **6.2.4. Seguros, imposto e outros encargos**

Usualmente são fundamentados na legislação vigente e nos dissídios coletivos.

## **7. CUSTO OPERACIONAL**

### **7.1. Custo Variável**

O custo variável é a parcela do custo operacional que mantém relação direta com a quilometragem percorrida, ou seja, sua incidência só ocorre quando o veículo está em operação. Esse custo, expresso em unidade monetária por quilômetro (R\$/km), é constituído pelas despesas com o consumo de combustível, de lubrificantes, de rodagem, e de peças e acessórios.

O valor de cada parcela do custo variável é o resultado do produto do preço unitário de cada componente pelo seu respectivo coeficiente de consumo. No caso específico desta planilha, esse coeficiente é representado pelo índice que expressa o consumo do insumo por quilômetro percorrido.

O coeficiente de consumo pode ser influenciado pela topografia e pelo clima do município, pelas condições da malha viária, pela composição e conservação da frota e pelo tráfego na área de operação.

### **7.2. Combustível**

O custo do combustível por quilômetro é obtido pela multiplicação do preço do litro do combustível pelo coeficiente de consumo específico de cada tipo de veículo.

Em face do seu peso na composição do custo variável e da relativa facilidade de aferição do seu consumo efetivo, deve-se medir o coeficiente de consumo do combustível periodicamente, tendo em vista as freqüentes mudanças de algumas das características tecnológicas, composição da frota e condições do sistema viário.

Para a determinação do coeficiente de consumo de combustível são necessárias as seguintes informações:

- tipo de pavimento da rota operada;
- composição da frota por tipo de veículo;
- quilometragem percorrida por tipo de veículo; e

- total de litros de combustível consumido por tipo de veículo no mesmo período de apuração da quilometragem percorrida.

Após coleta dessas informações, o coeficiente de consumo é calculado, por tipo de veículo, pela seguinte fórmula:

Coeficiente de consumo:

= combustível consumido ( ℓ )/quilometragem percorrida (km)

O quadro a seguir apresenta, para cada tipo de veículo, os valores dos coeficientes de consumo de óleo diesel obtido a partir de informações coletadas em diversas cidades brasileiras.

### COEFICIENTE DE CONSUMO ( ℓ/km)

<b>Veículo</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Limite superior</b>
Leve	0,35	0,39
Pesado	0,35	0,50
Especial	0,53	0,65

### 7.3. Lubrificantes

A despesa com lubrificantes é tradicionalmente apropriada multiplicando-se os coeficientes de consumo de cada componente deste item (óleo do motor, óleo da caixa de marcha, óleo de diferencial, fluidos de freio e graxa) pelos seus respectivos preços.

A dificuldade na obtenção periódica dos preços de cada um dos seus componentes, em razão da grande variedade de marcas disponíveis, e a pequena participação deste item no custo operacional total (inferior a 2%) recomenda simplificar a sua apropriação.

Os levantamentos realizados em diversas localidades mostraram que o seu consumo pode ser correlacionado ao do óleo diesel e que, sem margem significativa de erro, pode-se substituir o

consumo de lubrificantes por quilômetro por um equivalente do consumo de óleo diesel. Assim, com base nas informações disponíveis, apresenta-se, no quadro a seguir, o intervalo de variação do coeficiente de consumo de lubrificantes equivalente ao preço do litro de óleo diesel, válido para qualquer tipo de veículo.

**COEFICIENTE DE CONSUMO EQUIVALENTE AO ÓLEO DIESEL(( ℓ/km)**

<b>Limite Inferior</b>	<b>Limite Superior</b>
0,02	0,06

#### **7.4. Rodagem**

Este item de custo é composto por pneus, protetores e recapagens. A determinação do consumo dos componentes é baseada na vida útil do pneu, expressa em quilômetros, que inclui a sua primeira vida e a vida das recapagens.

O custo da rodagem por quilômetro, para cada tipo de veículo, é obtido dividindo-se o custo total da rodagem (custo dos pneus + custo dos protetores + custo das recapagens) pela sua vida útil total.

Vale lembrar que nem todos os veículos necessitam de pneus com protetores. Este item é mais usual em veículos de grande porte.

O custo do item pneus é obtido multiplicando-se o seu preço unitário pela quantidade de pneus utilizada pelo veículo. Veículos leves usam 4 pneus e pesados utilizam seis.

Os custos dos protetores são obtidos multiplicando-se seus preços unitários pelas respectivas quantidades consumidas ao longo da vida útil do pneu e pela quantidade de pneus utilizada por tipo de veículo. Devem ser computados dois protetores para cada pneu ao longo de toda a sua vida útil.

O custo do item recapagens é obtido multiplicando-se o seu preço unitário pela quantidade de recapagens realizadas ao longo da vida útil do pneu e pelo número de pneus utilizados por tipo de veículo.

Os intervalos de variação da vida útil da rodagem e do número de recapagens foram definidos a partir de levantamentos em diversas localidades e são mostrados no quadro seguinte.

### **RODAGEM**

<b>Pneus</b>	<b>Limite Inferior</b>	<b>Limite Superior</b>
Radial		
Vida útil total	85.000 km	125.000 km
Recapagens	2	3

#### **7.5. Peças e Acessórios**

O consumo de peças e acessórios é influenciado diretamente pela quantidade de quilômetros rodados, pelo regime de operação, condições do pavimento, topografia, clima e também pelo modo como o motorista conduz o veículo. Além do mais, por compreender uma grande variedade de componentes com os mais diversos tempos de vida útil, é de difícil mensuração. Apesar disso, recomenda-se que seja determinado o consumo efetivo de peças e acessórios em cada local, por meio de pesquisa, que deve se prolongar pelo período de tempo necessário (no mínimo 12 meses) para abranger o comportamento das peças de longa duração.

As informações sobre o consumo de peças e acessórios poderão ser obtidas por meio de rígido controle das entradas e saídas do estoque do almoxarifado ou por outras formas de investigação, como auditorias ou anotações contábeis, atentando-se para as distorções que podem decorrer desse processo. O período de observação não deverá coincidir com períodos de renovação acelerada ou de paralisação da frota, porque podem distorcer os resultados desses tipos de pesquisa.

O consumo por quilômetro é obtido dividindo-se o consumo correspondente ao período de um mês (consumo anual dividido por 12) pela quantidade de veículos da frota operante e pelo PMM local.

Não sendo disponíveis levantamentos do consumo desses componentes, recomenda-se a adoção de parâmetros situados nos intervalos listados no quadro a seguir.

### **COEFICIENTE DE CONSUMO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS**

<b>Limite Inferior</b>	<b>Limite Superior</b>
<b>0,0033</b>	<b>0,0083</b>

Esses valores, obtidos para uma situação média nacional, foram estimados com base em um Percurso Médio Mensal (PMM) de 7.500km, que é a média brasileira. Por isso, na adoção do coeficiente local deve ser considerado um valor compatível com o PMM local, ou seja, localidades com o PMM menores deverão, conseqüentemente, terem gastos menores com peças e acessórios. Este coeficiente também é função da idade da frota e do nível de manutenção das empresas, além da condição do piso das rotas operadas.

Para cada tipo de veículo, o custo mensal de peças e acessórios por quilômetros serão obtidos por meio do seguinte roteiro de cálculo:

- divide-se o coeficiente mensal pelo PMM, em quilômetros;
- multiplica-se o valor encontrado pelo preço do veículo (novo).

## **8. CUSTO FIXO**

O custo fixo é a parcela do custo operacional que não se altera em função da quilometragem percorrida, ou seja, os gastos com os itens que compõem esse custo ocorrem mesmo quando os veículos não estão operando. Expresso em unidade monetária por veículo por mês (R\$/veículo x mês), é constituído pelos custos referentes à

depreciação, a remuneração do capital, a despesas com pessoal e a despesas administrativas.

Para a obtenção da despesa mensal correspondente ao Custo Fixo devemos multiplicar as parcelas relativas à depreciação, a remuneração do capital e a despesas administrativas pela frota total, e a parcela referente a despesas com pessoal, pela frota operante, quando não forem coincidentes.

O custo fixo por quilômetro é obtido dividindo-se a despesa mensal correspondente ao Custo Fixo pela quilometragem mensal programada.

## **8.1. Depreciação**

A depreciação é a redução do valor de um bem durável, resultante do desgaste pelo uso ou por defasagem tecnológica. Para efeito do cálculo do custo, são consideradas a depreciação dos veículos que compõem a frota total e a depreciação de máquinas, instalações e equipamentos, se comprovada que existem em função da operação do transporte escolar.

### **8.1.1. Depreciação do Veículo**

A depreciação do veículo depende de três fatores:

- vida economicamente útil (anos);
- valor residual do veículo (%); e
- método de cálculo.

#### **8.1.1.1. Vida Economicamente Útil**

A vida economicamente útil de qualquer bem durável é o período durante o qual a sua utilização é mais vantajosa do que sua substituição por um novo bem equivalente.

Considerando-se o estágio tecnológico da indústria automotiva e as características construtivas e operacionais diferenciadas dos diversos tipos de veículo, recomenda-se a adoção da vida útil de sete anos para veículos leves, de dez anos para veículos pesados e de doze anos para veículos especiais.

#### **8.1.1.2. Valor Residual**

O valor residual é o preço de mercado que o veículo alcança ao final de sua vida útil. Esse valor é expresso como uma fração do preço do veículo novo. Para o cálculo da depreciação do veículo, toma-se como referência o preço do veículo novo sem rodagem (pneus, câmaras-de-ar e protetores).

Considerando-se as características diferenciadas dos diversos tipos de veículo e o período estipulado para a vida útil de cada um deles, recomenda-se a adoção de valores residuais de 20% para veículos leves, de 15% para veículos pesados e de 10% para veículos especiais.

### 8.1.1.3. Método de Cálculo

Recomenda-se o uso do Método de Cole, (ou Método da Soma dos Dígitos Decrescentes), por representar mais fielmente a desvalorização do veículo rodoviário, caracterizada por uma perda acentuada de valor no início de sua utilização e que se atenua com o passar dos anos. Por esse método, o fator de depreciação anual é obtido aplicando-se a seguinte fórmula:

$$F_j = \frac{VU - (j+1)}{1+2+ \dots +VU} \times (1- VR/100)$$

Onde:

$F_j$  = fator de depreciação anual para o ano  $j$

$J$  = limite superior da faixa etária (anos)

$VU$  = vida útil adotada (anos)

$VR$  = valor residual adotado (%)

O quadro a seguir apresenta os fatores de depreciação anual para cada faixa etária, por tipo de veículo, de acordo com o critério descrito.

### FATOR DE DEPRECIÇÃO ANUAL POR TIPO DE VEÍCULO

Faixa Etária (anos)	Veículo Leve	Veículo Pesado	Veículo Especial

0 -1	$0,80 \times 7 / 28 = 0,2000$	$0,85 \times 10 / 55 = 0,1545$	$0,90 \times 12 / 78 = 0,1385$
1 -2	$0,80 \times 6 / 28 = 0,1714$	$0,85 \times 9 / 55 = 0,1391$	$0,90 \times 11 / 78 = 0,1269$
2 -3	$0,80 \times 5 / 28 = 0,1429$	$0,85 \times 8 / 55 = 0,1236$	$0,90 \times 10 / 78 = 0,1154$
3- 4	$0,80 \times 4 / 28 = 0,1143$	$0,85 \times 7 / 55 = 0,1082$	$0,90 \times 9 / 78 = 0,1038$
4 -5	$0,80 \times 3 / 28 = 0,0857$	$0,85 \times 6 / 55 = 0,0927$	$0,90 \times 8 / 78 = 0,0923$
5 -6	$0,80 \times 2 / 28 = 0,0571$	$0,85 \times 5 / 55 = 0,0773$	$0,90 \times 7 / 78 = 0,0808$
6 -7	$0,80 \times 1 / 28 = 0,0286$	$0,85 \times 4 / 55 = 0,0618$	$0,90 \times 6 / 78 = 0,0692$
7 -8	zero	$0,85 \times 3 / 55 = 0,0464$	$0,90 \times 5 / 78 = 0,0577$
8 -9		$0,85 \times 2 / 55 = 0,0309$	$0,90 \times 4 / 78 = 0,0462$
9 -10		$0,85 \times 1 / 55 = 0,0155$	$0,90 \times 3 / 78 = 0,0346$
10 -11		zero	$0,90 \times 2 / 78 = 0,0231$
11 -12			$0,90 \times 1 / 78 = 0,0115$
> 12			zero

Os coeficientes de depreciação anual são obtidos multiplicando-se o fator de depreciação anual de cada faixa pela quantidade de veículos (do tipo considerado) enquadrados nessa faixa. O coeficiente de depreciação anual da frota, para cada tipo de veículo, é obtido somando-se os coeficientes de todas as faixas etárias.

A depreciação mensal por veículo, para cada tipo de veículo, é obtida multiplicando-se o coeficiente de depreciação anual pelo preço do veículo novo sem rodagem, dividindo-se o resultado pela frota de veículos do tipo considerado e dividindo-se o novo resultado por 12 (número de meses do ano).

### 8.1.1.3.1. Remuneração do Capital Imobilizado em Veículos

Para calcular o valor da remuneração anual do capital imobilizado em veículos, também deve ser aplicada a taxa de remuneração baseada na SELIC sobre o valor do veículo novo, sem pneus, câmaras-de-ar e protetores, deduzindo-se a parcela já depreciada.

Os quadros a seguir apresentam os fatores de remuneração anual de cada faixa etária, por tipo de veículo, com base em uma taxa de remuneração de 12% ao ano.

#### FATOR DE REMUNERAÇÃO ANUAL PARA VEÍCULOS LEVES

Faixa Etária	Parcela a Deduzir	Fator de Remuneração Anual
0 a 1 ano	Sem dedução	$(1 - 0) \times 0,12 = 0,1200$
1 a 2 anos	$0,8 \times 7/28$	$(1 - 0,8 \times 7/28) \times 0,12 = 0,0960$
2 a 3 anos	$0,8 \times 13/28$	$(1 - 0,8 \times 13/28) \times 0,12 = 0,0754$
3 a 4 anos	$0,8 \times 18/28$	$(1 - 0,8 \times 18/28) \times 0,12 = 0,0583$
4 a 5 anos	$0,8 \times 22/28$	$(1 - 0,8 \times 22/28) \times 0,12 = 0,0446$
5 a 6 anos	$0,8 \times 25/28$	$(1 - 0,8 \times 25/28) \times 0,12 = 0,0343$
6 a 7 anos	$0,8 \times 27/28$	$(1 - 0,8 \times 27/28) \times 0,12 = 0,0274$
> 7 anos	$0,8 \times 28/28$	$(1 - 0,8 \times 28/28) \times 0,12 = 0,0240$

## FATOR DE REMUNERAÇÃO ANUAL PARA VEÍCULOS PESADOS

Faixa Etária	Parcela a Deduzir	Fator de Remuneração Anual
0 a 1 ano	Sem dedução	$(1 - 0) \times 0,12 = 0,1200$
1 a 2 anos	$0,85 \times 10/55$	$(1 - 0,85 \times 10/55) \times 0,12 = 0,1015$
2 a 3 anos	$0,85 \times 19/55$	$(1 - 0,85 \times 19/55) \times 0,12 = 0,0848$
3 a 4 anos	$0,85 \times 27/55$	$(1 - 0,85 \times 27/55) \times 0,12 = 0,0699$
4 a 5 anos	$0,85 \times 34/55$	$(1 - 0,85 \times 34/55) \times 0,12 = 0,0569$
5 a 6 anos	$0,85 \times 40/55$	$(1 - 0,85 \times 40/55) \times 0,12 = 0,0458$
6 a 7 anos	$0,85 \times 45/55$	$(1 - 0,85 \times 45/55) \times 0,12 = 0,0365$
7 a 8 anos	$0,85 \times 49/55$	$(1 - 0,85 \times 49/55) \times 0,12 = 0,0291$
8 a 9 anos	$0,85 \times 52/55$	$(1 - 0,85 \times 52/55) \times 0,12 = 0,0236$
9 a 10 anos	$0,85 \times 54/55$	$(1 - 0,85 \times 54/55) \times 0,12 = 0,0199$
> 10 anos	$0,85 \times 55/55$	$(1 - 0,85 \times 55/55) \times 0,12 = 0,0180$

## FATOR DE REMUNERAÇÃO ANUAL PARA VEÍCULOS ESPECIAIS

Faixa Etária	Parcela a Deduzir	Fator de Remuneração Anual
0 a 1 ano	Sem dedução	$(1 - 0) \times 0,12 = 0,1200$
1 a 2 anos	$0,9 \times 12/78$	$(1 - 0,9 \times 12/78) \times 0,12 = 0,1034$
2 a 3 anos	$0,9 \times 23/78$	$(1 - 0,9 \times 23/78) \times 0,12 = 0,0882$
3 a 4 anos	$0,9 \times 33/78$	$(1 - 0,9 \times 33/78) \times 0,12 = 0,0743$
4 a 5 anos	$0,9 \times 42/78$	$(1 - 0,9 \times 42/78) \times 0,12 = 0,0618$
5 a 6 anos	$0,9 \times 50/78$	$(1 - 0,9 \times 50/78) \times 0,12 = 0,0508$
6 a 7 anos	$0,9 \times 57/78$	$(1 - 0,9 \times 57/78) \times 0,12 = 0,0411$
7 a 8 anos	$0,9 \times 63/78$	$(1 - 0,9 \times 63/78) \times 0,12 = 0,0328$
8 a 9 anos	$0,9 \times 68/78$	$(1 - 0,9 \times 68/78) \times 0,12 = 0,0258$
9 a 10 anos	$0,9 \times 72/78$	$(1 - 0,9 \times 72/78) \times 0,12 = 0,0203$
10 a 11 anos	$0,9 \times 75/78$	$(1 - 0,9 \times 75/78) \times 0,12 = 0,0162$
11 a 12 anos	$0,9 \times 77/78$	$(1 - 0,9 \times 77/78) \times 0,12 = 0,0134$
> 12 anos	$0,9 \times 78/78$	$(1 - 0,9 \times 78/78) \times 0,12 = 0,0120$

Os coeficientes de remuneração anual são obtidos multiplicando-se o fator de remuneração anual de cada faixa etária pela quantidade de veículos (do tipo considerado) enquadrados nessa faixa. O coeficiente de remuneração anual da frota, para cada tipo de veículo, é obtido somando-se os coeficientes de todas as faixas etárias.

A remuneração mensal por veículo, para cada tipo de veículo, é obtida multiplicando-se o coeficiente de remuneração anual pelo preço do veículo novo sem rodagem, dividindo-se o resultado pela frota de veículos do tipo considerado e dividindo-se o novo resultado por 12 (número de meses do ano).

#### **8.1.1.3.3. Despesas com Pessoal**

Este item engloba todas as despesas relativas a mão-de-obra e é constituído pelas despesas com pessoal de operação.

#### **8.1.1.3.4. Despesas com Pessoal de Operação**

São considerados como pessoal de operação os motoristas e ajudantes. Para se obter o valor da despesa mensal por veículo (R\$/veículo x mês) deve-se multiplicar o salário mensal referente a cada uma das categorias, acrescido dos encargos sociais, pelo respectivo fator de utilização.

Esse fator corresponde à quantidade de trabalhadores, por categoria, necessária para operar cada veículo da frota.

Tendo em vista que alguns encargos são baseados em dados estatísticos, recomenda-se determina-los de acordo com a realidade local. Segundo levantamentos realizados, a incidência dos encargos sociais gira, atualmente, em torno de 65% sobre a remuneração mensal da mão-de-obra.

O custo do pessoal de operação, expresso em R\$/veículo x mês, é obtido pela soma dos salários multiplicados pelos fatores de utilização, acrescido dos encargos sociais, conforme a expressão seguinte:

$$PO = (SB \text{ mot} \times Fumot + SBcob \times FUcob + SBdesp \times Fudesp) \times (1 + ES/100)$$

Onde:

PO = Despesas com pessoal de operação

SB = salário base por categoria (motorista, ajudante)

FU = fator de utilização por categoria

ES = encargos sociais

#### **8.1.1.4. SEGURO OBRIGATÓRIO**

O valor referente a seguro obrigatório é o mesmo para todos os veículos, bastando dividir o custo da apólice de um veículo por 12 para encontrar a despesa mensal por veículo (R\$/veículo x mês).

#### **8.1.1.5. IPVA**

O valor referente ao Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) deverá ser apropriado pelo total pago por todos os veículos. Em seguida, divide-se esse valor por 12 e pela frota total para se encontrar o custo médio mensal por veículo (R\$/veículo x mês). Esse valor deverá ser corrigido monetariamente pelo índice adotado na localidade.

Onde existir isenção desse imposto, esse item não deverá ser considerado.

#### **8.1.1.6. TRIBUTOS**

Todos os tributos (impostos, contribuições e taxas) que incidem sobre a receita operacional das empresas operadoras devem ser incluídos na planilha de custos. Os principais tributos incidem sobre a receita operacional das empresas operadoras devem ser incluídos na planilha de custos. Os principais tributos incidentes sobre a atividade são Impostos sobre Serviços (ISS), contribuição Social sobre o Faturamento (COFINS), Programa da Integração Social (PIS) e Taxa de Gerenciamento. A alíquota do COFINS é de 2% e a do PIS é de 0,65%, ambos incidentes sobre a receita. Quanto ao ISS e à Taxa de Gerenciamento, devem-se aplicar as alíquotas cobradas nos respectivos municípios.

Como as alíquotas incidem sobre a receita e não sobre o custo total incluindo tributos é calculado através da seguinte expressão:

$$CT = \frac{CV + CF}{(1 - T / 100)}$$

Onde:

CT – custo total com tributos  
CV – custo variável total  
CF – custo fixo total  
T – soma das alíquotas dos tributos

**OBSERVAÇÃO:** se em algum momento, por necessidade do sistema for exigido que a operação do transporte escolar rural seja executada por empresas, outros custos precisarão ser considerados.

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES**

Como se pode observar no texto acima, o cálculo do custo por quilômetro em um serviço de transporte é bem complexo e exige muita dedicação.

No caso do TRANSPORTE ESCOLAR RURAL do Estado do Espírito Santo, adotamos uma variação do método de engenharia usualmente aplicado aos transportes públicos no Brasil e exterior.

A Planilha desenvolvida para este fim foi testada com 65 municípios, demonstrando que pode ser validada para referenciar os repasses do Governo do Estado para os municípios Capixabas, bem como deverá servir como instrumento de gestão para a SEDU/ES e também para os órgãos de controle estadual e federal.

Entretanto, o método de engenharia permite diferentes abordagens e portanto, a aplicação desta Planilha requer a adoção prévia de parâmetros pela SEDU/ES, para dar um formato que não dê margens para dúvidas na sua execução.

Desta forma sugerimos o que se segue:

1. Recomendamos que seja mantida a Planilha na versão em EXCELL, para ser eventualmente aplicada para a atualização dos custos de operação do transporte escolar rural do estado em algum caso específico sem precisar do auxílio do sistema implantado;
2. Que, no sentido de subsidiar o processo de cálculo, seja montada uma estrutura de coleta de dados de preços/custos dos insumos utilizados no transporte escolar rural na SEDU/ES;
3. Que sejam definidos parâmetros como tipo de veículo a ser utilizado no Transporte Escolar Rural, idade máxima recomendada, e outros que se julgarem necessários, para o fechamento da Planilha Padrão;
4. Que seja difundido o método de cálculo entre as Prefeituras Municipais e órgãos afins, de forma a tornar claro e amigável todo o processo de cadastramento das informações no site do TRANSCOLAR;
5. Que seja organizada uma reunião em Vitória para se apresentar a composição do custo operacional rural para as partes interessadas;
6. Que sejam adotados sites oficiais com o da Fundação Getúlio Vargas – FGV, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FINE e outros de reputação ilibada, como fonte para o estabelecimento de coeficientes de consumo, níveis de preço e índices para variação de preços para o transporte escolar rural;
7. Que seja mantida uma versão atualizada da Planilha em EXCELL, para ser utilizada em caso emergencial, para subsidiar futuros convênios de repasses;
8. Finalmente, que após todos os ajustes, que a Planilha e suas condições de reajuste sejam publicadas em Portaria Estadual, ou Decreto do Governo para servir de referência ao processo de cálculo do custo operacional do Transporte Escolar Rural do ES;
9. Que a SEDU avalie a possibilidade de exigir que os veículos que forem operar o transporte escolar rural tenham instalado aparelhos de GPS de acordo com especificação em edital.

Além destas recomendações de caráter geral, a seguir iremos analisar a planilha aplicada ao caso do Município da Barra de São Francisco.

# MUNICÍPIO DA BARRA DE SÃO FRANCISCO

## PARECER SOBRE A APLICAÇÃO DA PLANILHA DE CUSTOS

### 1. Introdução

Como afirmamos anteriormente, a Planilha utilizada no caso do sistema de transporte escolar rural de Barra de São Francisco já havia sido testada com dados da maioria dos municípios do Estado, e já foi devidamente comentada no Parecer acima.

Neste Parecer derivado, relativo apenas ao Município de Barra de São Francisco, verificou-se que a aplicação geral está correta, entretanto é preciso corrigir alguns parâmetros que, certamente estão impactando o custo por quilômetro.

Abaixo então comentaremos cada item que nos parece que precisarão ser mais bem aplicados no futuro.

### 2. ANÁLISE DOS DADOS DE CUSTO

De maneira geral os dados de custo deverão ser coletados com maior precisão no futuro. Obviamente que com a implantação do TRANSCOLAR no Estado, certamente, em paralelo serão montadas estruturas de suporte para que as informações sejam obtidas a tempo e a hora, e com muita eficiência.

No momento estamos avaliando a situação existente, a qual poderá vir a se tornar mais efetiva em um futuro próximo.

#### 2.1. Veículos

Os tipos de veículos hoje utilizados para o transporte escolar rural no Estado serão analisados durante a implantação do TRANSCOLAR, de forma a identificar aqueles que apresentem melhor custo-benefício para o sistema, obviamente mantendo o foco de melhoria da qualidade para o usuário.

Entretanto, mesmo considerando a situação atual, há que se decidir sobre a idade da frota exigida par o sistema, bem como a vida útil admitida.

É evidente que quanto mais usado for o veículo, aumenta o custo de manutenção como o risco de sua indisponibilidade. Então precisa ser realizado um estudo, ou uma pesquisa que aponte a idade ideal para o caso do Espírito Santo.

No caso em questão verificou-se que o preço utilizado na Planilha para veículos tipo Kombi, Van, Micro-ônibus e Ônibus referem-se ao preço de veículos novos, enquanto a idade da frota tem em média cerca de seis anos de uso.

Como este item é referência para o valor admitido para outros insumos relacionados como manutenção, depreciação e remuneração do capital, obviamente que este procedimento está impactando o custo por quilometro.

## **2.2. Preço do Combustível**

O consumo do combustível precisa ser verificado para cada região do Estado. Atualmente utilizamos na Planilha alguns coeficientes obtidos no mercado nacional, referente aos diferentes tipos de veículo.

No caso específico de Barra de São Francisco, sugerimos “*a priori*”, que seja alterado o coeficiente utilizado para os veículos tipo Van, porque entendemos que está refletindo um consumo muito elevado para este tipo de veículo (3,33 km/l).

Entendemos que uma média em torno de 8 km/l seria mais adequado.

O preço do combustível é amplamente divulgado e varia com frequência em cada região.

Sugere-se então que se faça uma média do preço dos combustíveis entre as redes de Postos mais conhecida em cada região.

## **2.3. Rodagem**

Assim como os combustíveis o item rodagem tem dois aspectos a serem analisados. Um diz respeito aos preços praticados no mercado para os pneus para os modelos mais utilizados no Estado, os quais devem ser verificados periodicamente.

A outra questão é referente a vida útil dos pneus no sistema do transporte escolar rural.

A princípio estamos utilizando na planilha parâmetros de vida útil baseados em médias nacionais de pneus similares.

Para o futuro este é um item a ser mais bem estudado.

Por último é preciso corrigir a unidade de consumo de rodagem na planilha a qual está expressa em l/km.

## **2.4. Manutenção**

A manutenção é diretamente relacionada ao preço do veículo por ser de difícil medição.

Neste caso como este item está vinculado ao preço de veículos novos, o impacto no custo variável está muito elevado.

Colocando-se o preço médio dos veículos hoje sendo utilizados em Barra de São Francisco de acordo com a sua idade, com base na tabela FIPE, acreditamos que tenhamos uma melhor aproximação do custo deste item no processo.

No futuro poderá ser reavaliado o índice hora utilizado para este item (0,000003 sobre o preço de veículo em operação).

## **2.5. Salários**

O valor do salário do motorista e do ajudante é facilmente obtida com base nos dissídios coletivos.

Apenas precisam ser observados os encargos salariais aplicados que atualmente gira em torno de 65%.

Com estes comentários acreditamos ter esgotado os comentários sobre a Planilha de Barra de São Francisco. Então passaremos as principais recomendações.

1. Adotar o preço dos veículos de acordo com a idade admitida em cada situação;
2. Corrigir o coeficiente de consumo de combustível para os veículos tipo Van;
3. Corrigir a Planilha a unidade expressa para o item rodagem para R\$/km.

De maneira geral os custos apresentados por km nos parecem coerentes. Acreditamos que com estas correções estaremos bem próximo do custo praticado atualmente pelos operadores do transporte escolar rural de Barra do São Francisco.

Prof. Nilson Tadeu Ramos Nunes  
Ph.D. em Engenharia de Transportes