

INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE – CAMPUS ARAQUARI

André Luis Sales, Ednilson Barboza Dalla Vecchia, Fabiúla Suiani

Delfino, Paula Cristiny Pereira, Thaynara Cichoski

**TRANSPORTE COLETIVO, MOBILIDADE URBANA E
IMPACTO AMBIENTAL NO BAIRRO FLORESTA**

ARAQUARI/SC

2016

**André Luis Sales, Ednilson Barboza Dalla Vecchia, Fabiúla Suiani
Delfino, Paula Cristiny Pereira, Thaynara Cichoski**

**TRANSPORTE COLETIVO, MOBILIDADE URBANA E
IMPACTO AMBIENTAL NO BAIRRO FLORESTA**

Trabalho de Defesa do Projeto de Iniciação Científica apresentado ao Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari como parte complementar à matriz curricular do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio.

ARAQUARI/SC

2016

RESUMO

A pesquisa consiste no estudo do transporte coletivo com ênfase no impacto ambiental. Sabe-se que o uso indiscriminado de automóveis privados como transporte diário e urbano é predominante em relação ao transporte coletivo. Partindo do pressuposto que essa cultura individualista resulta em diversos problemas, sejam eles sociais ou ambientais. Na lista de problemas estão a falta de mobilidade urbana, consumo de combustíveis fósseis e consequente poluição atmosférica, o que contribui para o aquecimento global. O problema de pesquisa é, portanto, saber quais as vantagens no uso do transporte coletivo em oposição ao uso de automóveis particulares. Delimitou-se a pesquisa no bairro Floresta da cidade de Joinville. Como abordagem metodológica, pretende-se realizar pesquisas descritivas, buscando dados dos transportes coletivos e também dos privados em tal bairro para estimar seus níveis de uso e quantidade de gases emitidos, já que tal pesquisa tem como finalidade levantar aspectos ligados à poluição atmosférica decorrente da utilização de veículos automotores. Assim, serão feitas breves entrevistas com usuários dos transportes para que se tenha conhecimento sobre a relação entre demanda e benefícios de ambos os modais, o impacto destes na rotina dos sujeitos e análises das condições do transporte coletivo de Joinville, bairro Floresta, com relação à eficiência no atendimento da população e suas implicações ambientais.

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS	03
LISTA DE TABELAS	04
1 TEMA	05
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA	05
2 OBJETIVO GERAL	06
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	06
3 INTRODUÇÃO	07
3.1 JUSTIFICATIVA	08
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	09
4.1 O PROBLEMA DO TRANSPORTE URBANO NO BRASIL	09
4.2 MOBILIDADE URBANA	09
4.3 O USO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS NO TRANSPORTE URBANO	10
4.4 O USO DE TRANSPORTE URBANO EM JOINVILLE	11
5 METODOLOGIA	12
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
6.1 ENTREVISTAS COM O PÚBLICO-ALVO	13
6.2 CÁLCULOS DE IMPACTO DO TRANSPORTE COLETIVO	17
7 CONCLUSÕES	22

REFERÊNCIAS

ANEXOS

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – USO DE TRANSPORTE COLETIVO	13
GRÁFICO 2 – FREQUÊNCIA SEMANAL DO USO	13
GRÁFICO 3 – QUANTIDADE DE ÔNIBUS UTILIZADOS	13
GRÁFICO 4 – MOTIVO DA UTILIZAÇÃO	14
GRÁFICO 5 – TEMPO GASTO NA ESPERA	14
GRÁFICO 6 – TEMPO GASTO NO DESLOCAMENTO	14
GRÁFICO 7 - QUALIDADE DO TRANSPORTE COLETIVO	16
GRÁFICO 8 - CONHECIMENTO DOS DANOS CAUSADOS NO MEIO AMBIENTE POR VEÍCULOS AUTOMOTORES	17
GRÁFICO 9 - QUANTIDADE DE POLUENTES EMITIDOS	19
GRÁFICO 10 - QUANTIDADE DE GASES EMITIDOS	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FATORES DE EMISSÃO DE VEÍCULOS MOVIDOS A DIESEL 18

1 TEMA

Transporte coletivo, mobilidade urbana e impacto ambiental.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Transporte coletivo, mobilidade urbana e impacto ambiental no bairro Floresta, em Joinville, SC.

2 OBJETIVO GERAL

Analisar as condições do transporte coletivo de Joinville, bairro Floresta, com relação a eficiência no atendimento da população e suas implicações ambientais.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obter conhecimento sobre a relação entre demanda e benefícios do transporte coletivo urbano.
- Estimar o impacto ambiental pelo uso de combustíveis fósseis nos transportes coletivos.
- Analisar o nível de conhecimento dos usuários do transporte privado à respeito do uso de combustíveis fósseis.

3 INTRODUÇÃO

Em função do crescimento urbano e concentração populacional nas cidades, fenômeno mundial que tem consequências locais e globais, muito se tem discutido acerca do transporte público e mobilidade urbana. Paralelamente, soma-se a esta questão a problemática ambiental relacionada, especificamente, a poluição atmosférica e, conseqüentemente, ao efeito estufa e aquecimento global. Assim, considerando a importância do tema e sua amplitude em termos de consequências para a qualidade de vida nas cidades, a proposta de pesquisa apresentada traz à tona o uso do transporte coletivo urbano em comparação ao transporte privado.

Como recorte investigativo, focamos na coleta e análise de dados na cidade de Joinville, bairro Floresta, onde se localiza um dos terminais de integração de ônibus da cidade. Através destes, tendo como base rotas de linhas de ônibus, demanda de passageiros, distâncias e consumo de combustíveis, procuramos apresentar assim, os benefícios e malefícios derivados do transporte coletivo urbano.

Como a proposta foi a de realizar uma análise comparativa entre transporte coletivo e transporte privado, buscamos por meio de entrevistas com usuários e coleta de dados na empresa de transporte urbano da cidade, dados relacionados aos hábitos da população local com relação ao deslocamento, consumo de combustíveis e emissão de gases poluentes por quilometragem rodada pelos ônibus na cidade de Joinville.

Delimitamos como público-alvo, para a coleta de dados relacionados aos hábitos dos usuários, alunos do ensino médio da Escola de Ensino Básico Professor Rodolfo Meyer, bairro Floresta. Visamos com essa amostragem, traçar uma análise qualitativa do grau de comprometimento do público jovem em relação às questões ambientais, verificando a opinião dos usuários sobre a qualidade do transporte público e questionando as principais causas que levam as pessoas optarem pelo transporte privado.

Fechamos a análise e discussão dos resultados realizando a triangulação entre os dados coletados dos usuários com os dados de consumo de combustíveis e emissão de gases poluentes por quilômetro rodado dos ônibus em oposição ao transporte privado.

3.1 JUSTIFICATIVA

No início do século XX, o ar necessário para a respiração não era uma preocupação tão evidente, acreditava-se que o mesmo, importante para a sobrevivência de todos os seres vivos da Terra, estaria disponível de maneira abundante e, constantemente disponível de forma conveniente à preservação da vida (Russo, 2010).

Atualmente, muito se tem discutido acerca deste assunto, pois cada vez mais a poluição atmosférica vem afetando a vida das pessoas e, o constante aumento do uso de veículos automotores vem trazendo maiores riscos ao meio ambiente, devido à emissão de gases poluentes. Um dos principais assuntos discutidos é o aquecimento global, aumento da temperatura do planeta devido ao efeito estufa causado pela emissão de gases na atmosfera. Os principais responsáveis pela emissão de poluentes nocivos à saúde e ao meio ambiente são os transportes baseados na queima de combustíveis fósseis e os oriundos de processos industriais (Testa, 2015). A poluição atmosférica pode ser originada, também, por fontes naturais como queima acidental de biomassa (material derivado de plantas ou animais) e erupções vulcânicas (Cançado, 2006; Gonçalves, 2010).

Embora a natureza participe, o modelo de produção econômica e de vida moderna, baseado principalmente na queima de combustíveis fósseis, vem acelerando os efeitos nocivos dos gases poluentes. Contribuindo para a condição atual de poluição, a indústria automobilística não mede esforços no sentido de promover o automóvel como bem imprescindível da vida moderna. Do ponto de vista do indivíduo, além de ser um simples meio de transporte, o carro é visto como referencial para avaliar o êxito social, ter um bom carro significa ser bem-sucedido socialmente. Em relação ao desenvolvimento econômico de uma nação, as indústrias de automóvel são vistas como grandes geradores de emprego e riqueza para um país, assim o estado acaba sendo também promotor do aumento de carros circulando nas ruas em oposição ao transporte coletivo.

Assim, o assunto abordado nesta pesquisa é extremamente importante, pois, o uso de combustíveis fósseis está diretamente ligado à sociedade e ao mundo em que vivemos. Buscar maiores informações acerca deste assunto nunca é perda de tempo pois, quanto mais procuramos, mais poderemos ajudar a combater este risco ambiental, afinal, a base para a mudança é o conhecimento do que se é necessário mudar. Assim buscamos o conhecimento à respeito deste assunto, para então, quem sabe futuramente, buscar a mudança.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 O PROBLEMA DO TRANSPORTE URBANO NO BRASIL

Com o processo de industrialização e o constante êxodo rural, o mundo tem vivenciado, desde o século XVIII, o crescimento da população urbana. Junto a este processo, surge diversos problemas, entre eles uma maior demanda no uso de transporte coletivo e urbano. No Brasil, a situação não foi e não é diferente. A escolha de políticas e planejamentos urbanos equivocadas, contribuiu para o agravamento dos problemas relacionados a mobilidade e transporte urbano. Para Vasconcelos (1985), haveria uma disputa entre os grupos sociais no espaço urbano, relacionadas a mobilidade, seria entre os meios de transportes coletivos e transportes privados.

Levando em consideração o amplo espaço ocupado pelos meios de transportes coletivos entre os outros modais, segundo Barat e Batista (1973), o sistema de transporte coletivo realizado por ônibus predomina no atendimento de grandes massas na maioria das cidades brasileiras, isso por possuir grande flexibilidade para conexão de pontos de origem e destino, custos baixos de implantação e oferta adaptável a incrementos na demanda (até o limite da densidade de tráfego). Porém, sabemos que os ônibus não dão conta de atender à toda a demanda de passageiros, assim fazendo com que muitos prefiram o transporte privado, levando também em consideração o conforto e outros fatores.

A escolha pelo automóvel por parte de quem tem possibilidade de escolha entre carro ou ônibus, provém de uma avaliação racional das suas necessidades de deslocamento, frente à economia, tempo e ao desempenho relativo das tecnologias de transporte disponíveis. Contudo, o uso indiscriminado do automóvel traz reações negativas tanto ao meio ambiente quanto à fluidez do tráfego. É relativo de cada meio de transporte os dados que podem ser obtidos, como taxas de poluição, facilidade em deslocamento, conforto, entre outros.

4.2 MOBILIDADE URBANA

A utilização de automóveis trouxe inúmeros benefícios para o desenvolvimento tecnológico e econômico das cidades, como grandes mudanças na linha de produção e

mercado e também gerou um conforto a mais para a sociedade. Por outro lado, um grande problema: pessoas se tornaram dependentes de seus meios de transportes e conseqüentemente aumentaram seus níveis de gastos. (Rubim & Leitão, 2013).

Ainda segundo Rubim e Leitão (2013), no Brasil atualmente, mais de 50% das residências já possuem um automóvel em suas garagens e a média nacional nos mostra que há um carro para cada quatro habitantes. A principal causa dos problemas de mobilidade urbana no Brasil relaciona-se ao aumento do uso de transportes individuais em detrimento da utilização de transportes coletivos, embora esses últimos também encontrem dificuldades com a superlotação.

O transporte coletivo facilita o acesso ao aperfeiçoamento profissional contínuo das pessoas, ao lazer, equipamentos de saúde, centros culturais, entre outros (Silveira e Cocco, 2013), porém, o aumento do uso de transportes individuais deve-se a alguns fatores como o aumento da renda média do brasileiro nos últimos anos, a redução de impostos por parte do Governo Federal sobre produtos industrializados (o que inclui os carros), a concessão de mais crédito ao consumidor e a herança histórica da política rodoviária do país.

4.3 O USO DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS NO TRANSPORTE URBANO

Boa parte dos transportes que utilizamos atualmente se movem a partir da queima de combustíveis fósseis, como a gasolina e o óleo diesel, lançando grandes quantidades de gases tóxicos na atmosfera, o que é um problema. Os veículos motorizados são hoje a principal causa de poluição do ar na maioria das cidades do mundo.

Nos processos produtivos que envolvem o Petróleo, em todos os seus segmentos, trabalha-se com riscos potenciais que causam poluição ambiental. Uma refinaria por exemplo, é responsável pela emissão de muitos poluentes, principalmente emissão atmosférica contendo óxidos sulfúricos e nitrogenados, enxofre, metais pesados, além de outros resíduos. Segundo dados do último Relatório de Qualidade do Ar do Estado São Paulo, em 2015, foram lançados na atmosfera mais de 1,5 milhão de toneladas de monóxido de carbono, 386 mil toneladas de partículas de hidrocarbonetos e 367 mil toneladas de óxidos de nitrogênio, entre outros poluentes, sendo os carros os principais emissores e responsáveis pela emissão de 54,62% desse total.

O uso de combustíveis fósseis, apesar de prejudicial ao meio ambiente, infelizmente é necessário para o desenvolvimento do mundo e, todos os dias, centenas de

pesquisadores tentam achar uma fonte nova de combustível para salvar o mundo desse declínio ambiental.

4.4 O USO DE TRANSPORTE URBANO EM JOINVILLE

De todos os índices na cidade, conforme o economista André Schneider para o site LEGADO-Soluções Financeiras (2015), o transporte coletivo é o índice que menos cresceu desde 2000. Diante das possibilidades de financiamentos, os vários aumentos na passagem nos últimos anos fazem com que a migração seja cada vez maior para outros meios de transporte. O economista também explica que a população de Joinville economicamente ativa cresceu e isso, juntamente às facilidades em crédito e estabilidade na economia dos últimos anos, possibilitou um aumento expressivo da frota de veículos.

Segundo dados da empresa Gidion, o sistema de Joinville opera com 364 ônibus e transporta, aproximadamente quatro milhões de passageiros por mês sendo que em média 3,4 milhões são passageiros pagantes.

5 METODOLOGIA

A pesquisa apresentada consiste em observar e registrar os fatos sem fazer interferências, passa assim, analisar, classificar e interpretar os mesmos. Obtivemos os dados necessários utilizando dos seguintes métodos:

- Pesquisas bibliográficas, tendo como base livros e artigos científicos impressos e eletrônicos;
- Entrevistas e enquetes, os quais foram aplicados com um total de 69 alunos do ensino médio da Escola de Ensino Básico Professor Rodolfo Meyer no bairro Floresta em Joinville;

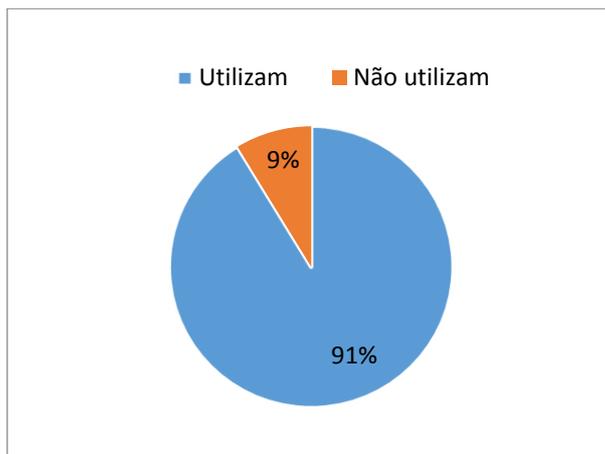
Para tratamento e apresentação dos dados, usamos recursos gráficos e tabelas. Realizamos análise e inferências qualitativas e quantitativas com base nas enquetes realizadas para a obtenção dos resultados finais. Como o número de alunos entrevistados foi de apenas 69, não podemos generalizar o resultado obtido com relação ao bairro ou a toda cidade.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ENTREVISTAS COM O PÚBLICO-ALVO

Primeiramente, perguntamos aos alunos se usam ou não o transporte coletivo urbano e obtivemos os seguintes resultados:

GRÁFICO 1 - USO DE TRANSPORTE COLETIVO



Como observado, mais de 90% dos alunos são usuários do transporte coletivo urbano de Joinville.

Em seguida, perguntamos sobre a frequência do uso e a quantidade de ônibus utilizados no percurso de casa até a escola:

GRÁFICO 2 - FREQUÊNCIA SEMANAL DO USO

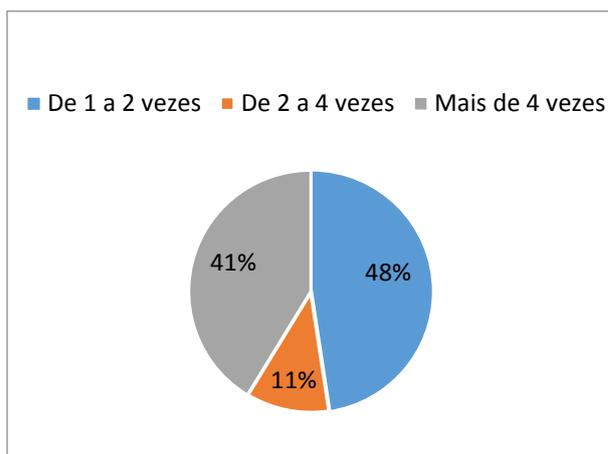
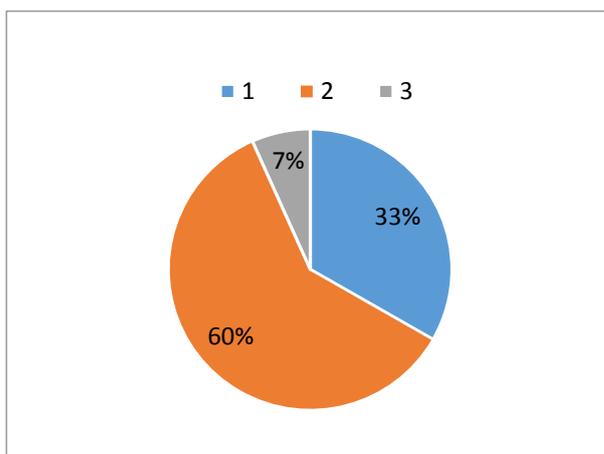


GRÁFICO 3 - QUANTIDADE DE ÔNIBUS UTILIZADOS



Segundo os dados apresentados nos gráficos, o uso semanal entre os alunos é mais frequente de uma à duas vezes e, mais da metade deles, utilizam dois ônibus para

deslocar-se até a escola considerando apenas um dos trajetos, ida para a escola ou volta para casa.

A partir disso, obtivemos também a quantidade de alunos que utilizam o transporte coletivo urbano para ir à escola em comparação a outras finalidades:

GRÁFICO 4 - MOTIVO DA UTILIZAÇÃO



Do total de alunos que utilizam transporte coletivo, percebemos que 71% deles utilizam o transporte coletivo no deslocamento até a escola e, os 29% restantes, utilizam o transporte coletivo somente para outras finalidades, como por exemplo se deslocar até o local de trabalho. Entendemos que isso se dá em função do fato de que, alguns alunos moram mais próximos da escola e assim podem realizar o percurso à pé, já outros, utilizam o transporte privado.

Questionamos também à respeito do tempo gasto no ponto de parada até a chegada do ônibus e o tempo gasto no deslocamento até a escola:

GRÁFICO 5 - TEMPO GASTO NA ESPERA

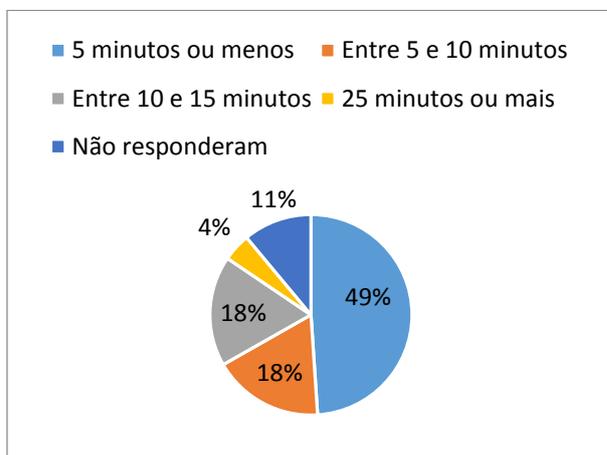
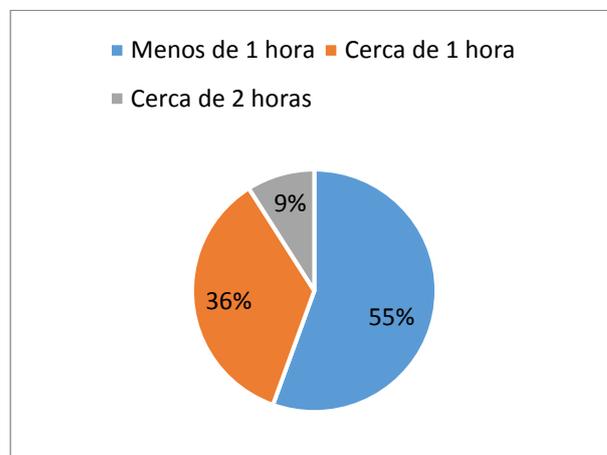


GRÁFICO 6 - TEMPO GASTO NO DESLOCAMENTO



Assim, notamos que a maioria dos alunos espera cinco minutos ou menos no ponto de parada e leva menos de uma hora no trajeto até a escola. Deduzimos que o pouco tempo de espera no ponto ocorre em função de o usuário saber o horário que o ônibus passa em sua localidade, evitando maior tempo de espera.

Com relação ao tempo gasto na viagem, mais de 50% responderam que levam menos de uma hora para no deslocamento de casa até a escola. Devemos considerar que a escola prioriza a matrícula para alunos moradores do bairro, fato que contribui para o alto percentual de alunos que gastam menos de uma hora no deslocamento. Além do mais, outro fato relacionado ao tempo gasto no percurso, inclusive citado por alguns entrevistados, são as vias especiais para ônibus, ou, corredores de ônibus, que facilitam no deslocamento, tornando o trajeto mais rápido, já que são pistas exclusivas.

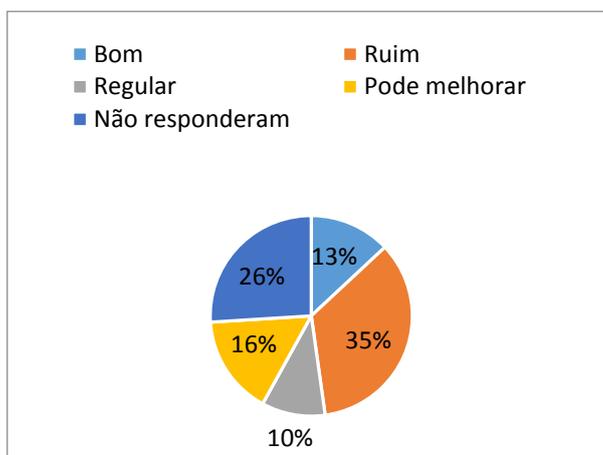
Sobre os alunos que levam uma ou duas horas, devemos considerar não apenas a distância da residência até a escola, como também a parada nos terminais de integração, pois é geralmente onde o usuário gasta mais tempo, já que há casos em que, ao chegar ao terminal, é necessário esperar pelo próximo ônibus para fazer a integração.

Além disso, perguntamos aos alunos o que lhes faria mudar para o uso de ônibus, caso usassem apenas o transporte privado. As respostas mais frequentes foram menor custo benefício, mais opções de horários, mais pontos de parada, segurança, conforto e menos trânsito. Também houveram alunos que não responderam a questão e outros que disseram que nada os faria mudar para o transporte coletivo.

Ao pedirmos para que citassem um benefício do transporte coletivo e um do transporte privado, cerca de 34% dos alunos não responderam a questão mas, os benefícios mais citados à respeito do transporte coletivo, foram economia financeira, rapidez, menos poluição, segurança, atendimento da população, vários pontos de parada, favorecimento do relacionamento com as pessoas e não precisar de estacionamento. Houveram ainda alunos que disseram não saber ou não ver um benefício no transporte coletivo e, à respeito do transporte privado, foram citados conforto, segurança e rapidez.

Pedimos também a opinião dos entrevistados à respeito da qualidade do transporte coletivo no atendimento da população e obtivemos o seguinte resultado:

GRÁFICO 7 - QUALIDADE DO TRANSPORTE COLETIVO



Perguntamos aos alunos qual meio de transporte eles preferiam, coletivo ou privado e o motivo. Assim, 85% dos entrevistados, prefere o transporte privado e os motivos mais comuns foram menor custo benefício, mais rapidez, conforto e segurança. Os outros 15% que preferem o transporte coletivo disseram assim como foram citados como benefícios do transporte privado que, é por ter um custo benefício mais baixo, ser mais rápido e seguro.

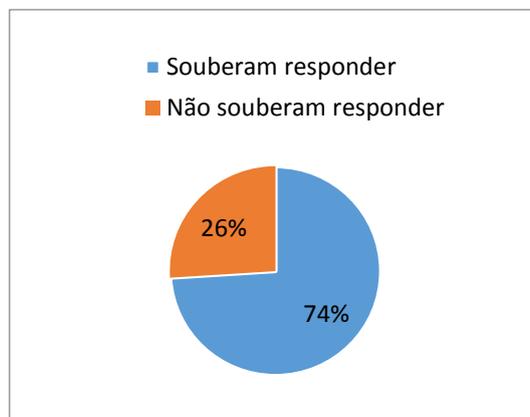
Fica em evidência que a qualidade - ou a falta dela - do transporte público é um fator determinante na escolha do modal de mobilidade urbana. A melhor qualidade implica, conforme apontado pelos entrevistados, na conjunção de diferentes fatores, tais como conforto interno do ônibus, rapidez de deslocamento, oferta de horários de linha, número de paradas, economia e segurança.

A priorização apenas do fator conforto dos ônibus, por exemplo, não é garantia de qualidade, pois, se não é ofertado o número ideal de horários de linhas, o tempo de espera nos pontos de parada aumenta e, além disso, os ônibus circularão na lotação máxima permitida, ou acima. Ônibus lotado indica que pessoas estarão viajando em pé e, o pouco tempo em um ônibus lotado, pode alterar significativamente as condições de segurança e ergonomia para o usuário.

Foi indicado por um dos entrevistados o número de paradas de ônibus como um fator importante. De fato, ampliar o número de paradas passa ao usuário uma sensação de flexibilidade, assim como ocorre com os usuários de automóveis, considerando que o automóvel pode parar em qualquer lugar para o desembarque. Porém, essa não é uma realidade predominante, pois cada vez mais as cidades restringem os locais de paradas e de estacionamento dos veículos automotores nas vias públicas urbanas.

Por fim, questionamos os alunos à respeito dos danos causados no meio ambiente por veículos automotores, para saber o nível de conhecimento deles sobre isso e, obtivemos o resultado apresentado à seguir:

GRÁFICO 8 - CONHECIMENTO DOS DANOS CAUSADOS NO MEIO AMBIENTE POR VEÍCULOS AUTOMOTORES



Observamos então que mais de 70% dos alunos tem um conhecimento básico sobre os danos causados no meio ambiente e, os outros mais de 20% dos alunos, não souberam responder a questão. Grande parte dos alunos que consideramos saberem responder a questão, citaram a poluição como principal problema. Também houveram outras respostas como liberação de gases tóxicos, emissão de CO₂ e danos à camada de ozônio.

6.2 CÁLCULOS DE IMPACTO DOS TRANSPORTES

Os poluentes emitidos pelos transportes coletivos foram calculados a partir de dados adquiridos na empresa Gidion e artigos relacionados ao tema. Diversos dados relacionados ao transporte coletivo foram coletados, como viagens realizadas, frotas, consumo de diesel, entre outras informações.

“Os ônibus da Gidion rodam em média 1.300.000 quilômetros por mês e 43.333 quilômetros por dia” (Gidion).

Com base nos dados, realizamos os cálculos se fundamentando no uso do diesel comum e, também usando um artigo científico como base (dois resultados), porém, os dois se ligam em alguns aspectos. Levamos em conta que no próprio site da Gidion, a empresa se refere a um “novo diesel” mais ecológico, o diesel S-50 (Gidion). Usamos duas fontes, afim de obter maior precisão.

TABELA 1 - FATORES DE EMISSÃO DE VEÍCULOS MOVIDOS A DIESEL

Categoria	Ano	CO (g.km ⁻¹)	NO _x (g.km ⁻¹)	NMHC (g.km ⁻¹)	MP (g. km ⁻¹)
Comerciais leves	Até 1993	0,77	0,28	4,45	0,274
	1994-1997	0,69	0,23	2,81	0,136
	1998-2002	0,38	0,13	2,74	0,053
	2003-2008	0,35	0,07	1,98	0,033
	2009 em diante	0,37	0,07	0,80	0,008
Caminhões leves (3,5-10 ton)	Até 1993	0,92	0,34	5,31	0,328
	1994-1997	0,83	0,28	3,36	0,163
	1998-2002	0,45	0,15	3,28	0,064
	2003-2008	0,42	0,08	2,37	0,040
	2009 em diante	0,44	0,09	0,96	0,010
Caminhões médios (10-15 ton)	Até 1993	1,26	0,46	7,28	0,449
	1994-1997	1,14	0,38	4,60	0,223
	1998-2002	0,62	0,21	4,49	0,087
	2003-2008	0,58	0,11	3,25	0,054
	2009 em diante	0,60	0,12	1,31	0,013
Caminhões pesados (mais de 15 ton)	Até 1993	2,21	0,81	12,73	0,785
	1994-1997	1,99	0,66	8,04	0,391
	1998-2002	1,08	0,37	7,85	0,153
	2003-2008	1,01	0,19	5,68	0,095
	2009 em diante	1,06	0,20	2,30	0,023
Ônibus urbanos	Até 1993	3,06	1,12	17,57	1,084
	1994-1997	2,75	0,92	11,10	0,539
	1998-2002	1,50	0,51	10,84	0,211
	2003-2008	1,39	0,27	7,84	0,131
	2009 em diante	1,46	0,28	3,17	0,032
Ônibus rodoviários	Até 1993	2,32	0,85	13,34	0,823
	1994-1997	2,08	0,69	8,43	0,409
	1998-2002	1,14	0,39	8,23	0,160
	2003-2008	1,06	0,20	5,95	0,099
	2009 em diante	1,11	0,21	2,40	0,024

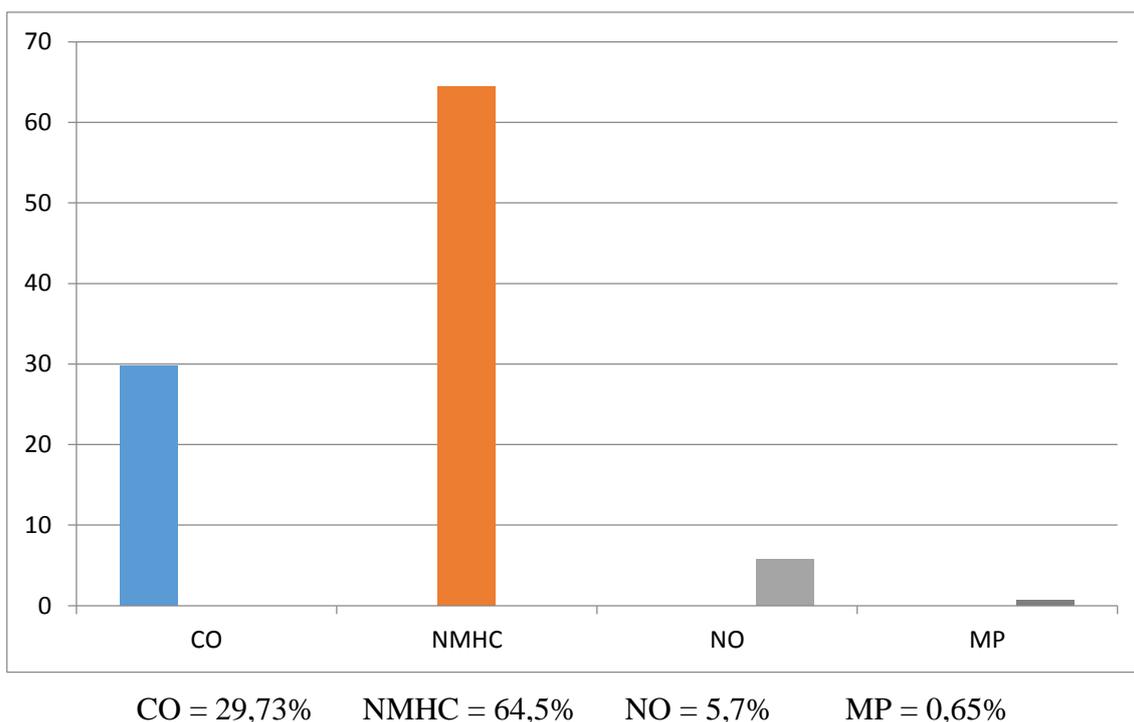
Fonte: MMA (2011).

CO: monóxido de carbono; NO_x: óxidos de nitrogênio; NMHC: hidrocarbonetos não metano; MP: material particulado.

Acima, temos uma tabela com os dados referentes à quantidade de gases emitidos por quilômetro. Somando a quantidade de cada gás emitido por ônibus urbanos utilizando dos dados mais recentes (2009 em diante), foi obtido um total de 4,94 gramas de gases poluentes por quilômetro.

Com os dados referentes à quantidade de quilometragem diária disponibilizado pela Gidion, multiplicamos as 4,94 gramas adquiridas acima com os 43.333 quilômetros que os ônibus da Gidion rodam em média diariamente. Assim, adquirimos um total de 214,065 quilogramas de diversos poluentes emitidos por dia. Aplicando uma “regra de três”, podemos verificar os seguintes dados:

GRÁFICO 9 - QUANTIDADE DE POLUENTES EMITIDOS



Talvez uma diminuição seja necessário, porém, buscar o conhecimento é o primeiro passo.

Esta é, em média, a poluição de um transporte coletivo em Joinville. Será que, o mesmo, polui mais que um carro?

Usando a mesma quilometragem rodada pelos ônibus (43.333), calculamos a emissão dos veículos privados usando como base os veículos populares, pois sabemos que cada carro tem sua particularidade, como motor e quilômetros rodados por litro.

Usando os dados mais recentes da Tabela 1 (2009 em diante), somamos a quantidade de cada gás pelos comerciais leves, então obtivemos um total de 1,248 gramas de gases poluentes por quilômetro rodado. Multiplicando esta quantidade por 43.333 quilômetros. Obtivemos assim, a quantidade poluída pelos veículos privados no mesmo trajeto percorrido pelos ônibus, que foi um total de 54,079 quilogramas diários de gases poluentes.

Aplicando “regra de 3”: CO=29,64%, NO=5,60%, NMHC=64,10%, MP=0,64%.

A partir dos resultados, realizamos então uma comparação entre os modais.

Porque uma comparação entre o transporte coletivo e o transporte privado?

A comparação nos trará dados importantes que, talvez, estejam sendo esquecidos pela população na hora de escolher entre carro ou ônibus: os danos que eles causam ao meio ambiente.

Acima foram demonstrados os cálculos de ambos os veículos e também a opinião das pessoas que foi possível através das enquetes aplicadas. Fizemos uma comparação, levando em conta a poluição causado pelo transporte coletivo, em oposição a poluição causada pelos transportes privados. Usamos as mesmas rotas, ou seja, a mesma quilometragem para ambos os automóveis e, dando atenção a suas especificações básicas, como o uso do diesel.

Na primeira etapa seguimos os seguintes princípios:

- Carro com máximo de passageiros (cinco);
- Ônibus com máximo de passageiros sentados (48);
- Consideramos os dados disponibilizados na Tabela 1;
- Consideramos que um carro transporta cinco pessoas e que o ônibus esteja com 48 pessoas, ou seja, ambos com suas capacidades máximas.

Demonstração dos cálculos:

Transporte coletivo: 214,065 quilogramas de poluentes diários.

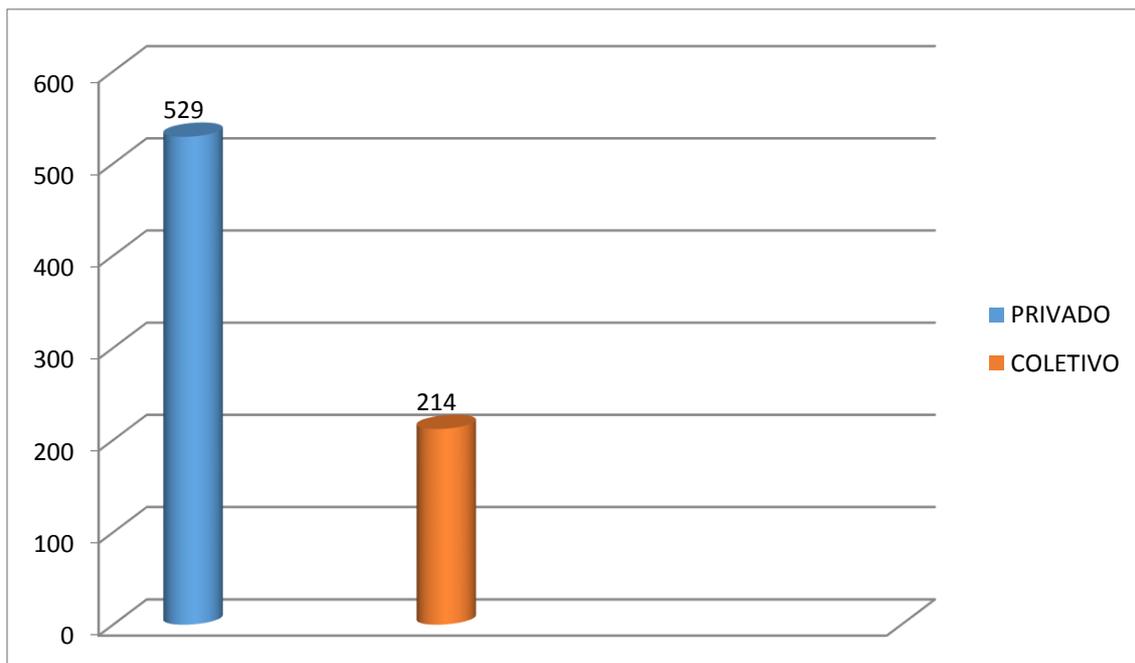
Transporte privado: 54,079 quilogramas de poluentes diários.

Dividimos o 48 por cinco, para assim, saber quantos carros são necessários para transportar 48 pessoas, encontrando o resultado exato de 9,8. Então multiplicamos o 9,8 por 54,079 para assim saber a quantidade de poluentes emitidos por “9,8 carros”, pois assim teremos 48 passageiros transportados, igual no ônibus. Então teremos 529,974 quilogramas de poluentes emitidos diariamente pelo transporte privado.

São 529 quilogramas de gases emitidos pelos veículos privados em oposição a 214 quilogramas emitidos pelos transportes coletivos.

Destacando que esta comparação foi feita sem levar em consideração o novo diesel usado pela empresa Gidion a partir de 2014, S-50, que contém menor teor de enxofre que os demais (Gidion).

GRÁFICO 10 - QUANTIDADE DE GASES EMITIDOS



Até mesmo usando a metade de passageiros, ou seja, 24 passageiros, precisaria ter assim apenas “4,8 carros” para assim, transportar somente a metade de um ônibus e, mesmo assim, o veículo privado atinge um maior índice de poluição que um ônibus, chegando a 259,579 quilogramas de gases emitidos.

Com os dados do site da Gidion à respeito do novo diesel S-5, o ônibus polui menos que o carro, mesmo que o carro transporte a metade da capacidade de um ônibus.

Não usamos os demais poluentes, pois, os dados dos cálculos do ônibus foram mais precisos trazendo à tona os poluentes como MP, NMHC e NO.

7 CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos e analisados, observamos que a maior parte dos entrevistados utiliza o transporte coletivo e espera pouco tempo pelo transporte, além de gastar pouco tempo no deslocamento devido as vias especiais para ônibus, que inclusive foram citadas pelos próprios entrevistados. Porém, a opinião da maioria é negativa em relação ao transporte e julgam o atendimento à população ruim. A maioria deles prefere o transporte privado principalmente por questões de conforto e privacidade mas, também, por ser mais econômico. Ainda assim alguns preferem o transporte coletivo por questões de economia, rapidez e segurança, embora esses fatores tenham sido citados como benefícios dos dois modais de transporte.

Assim deduzimos que o transporte coletivo não é bem aceito pela população, porém, possui grandes benefícios, como, por exemplo, atender a população que necessita. Além do mais, quando comparado a um carro, polui muito menos, ou seja, os ônibus causam um menor impacto ambiental do que os carros mas, ainda assim, os gases emitidos por ambos causam grandes impactos no meio ambiente, como o efeito estufa.

A fim de estimar o impacto ambiental causado pelo transporte coletivo, podemos concluir que o mesmo polui consideravelmente menos que o transporte privado, porém na hora da escolha isso não é levado em conta pela população pois, fatores como conforto e economia são vistos como mais importantes, embora algumas pessoas apoiem o uso do ônibus e o achem mais econômico.

A maioria dos entrevistados (74%) tem uma noção básica a respeito da poluição causada pelos veículos automotores, porém, podemos visualizar que nos padrões sociais, a maioria das pessoas desejam adquirir um carro, ou seja, descartar o ônibus do seu dia a dia.

Analisando as condições, podemos visualizar projetos levantados pela empresa que fornece o transporte da região, como reciclagem, uso de um combustível ecológico, reaproveitamento da água da chuva, entre outros projetos que são muito benéficos para o meio ambiente. Já em oposição, temos o transporte privado que, justamente por ser privado, depende de cada cidadão. Os carros podem levar no máximo cinco passageiros e os ônibus podem levar cerca de 48 passageiros sentados, o que causa uma grande diferença no resultado de emissão de CO₂, NO, MP, NMHC, entre outros poluentes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BARROS, A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2007.
- CANÇADO, J. E. D et al. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. Mai 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132006000800003> Acesso em: 27 out. 2016.
- CANCELLI, D. M.; DIAS, N. L. “BRevê: uma metodologia objetiva de cálculo de emissões para a frota brasileira de veículos”. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v19nspe/1413-4152-esa-19-spe-0013.pdf>>. Acesso em 14 nov. 2016.
- CETESB. “Qualidade do ar”. *Portal do Governo do Estado São Paulo*, São Paulo 2015. Disponível em <<http://ar.cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em 30 de jun. de 2016.
- DRUMM, F. C. et al Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental-REGET*, Santa Maria-RS, v.18 n.1 p.69. abr 2014 Disponível em <<http://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/10537/pdf>>. Acesso em 30 de mai. de 2016.
- EVARINI, A. Usuários do transporte público apontam as principais demandas nos terminais urbanos de Joinville. *ND Online*, Joinville 20 set. 2015, notícias. Disponível em <<http://ndonline.com.br/joinville/noticias/270145-o-que-falta-nos-terminais-de-onibusdos-bairros-de-joinville.html>>. Acesso em 30 de mai. de 2016.
- JUNIOR, P. J. do A. R. Impactos da Chuva Ácida nas Florestas. Mato Grosso, 2009. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAO5cAK/impactos-chuva-acida-nas-florestas>> Acesso em: 08 nov. 2016.
- RUBIM, B.; LEITÃO, S. Transporte Público: O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. v. 27, n. 79 São Paulo, 2013. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142013000300005> Acesso em: 07 nov. 2016.
- RUSSO, P. R. A qualidade do ar no município do Rio de Janeiro: análise espaço-temporal de partículas em suspensão na atmosfera. *Revista de C. Humanas*, Rio de Janeiro, v 10, n 1, p. 78-93, jan./jun. 2010.
- SCHNEIDER, A. Transporte público: Joinville perde dois milhões de usuários de ônibus desde 2000; *Legado – Soluções Financeiras*, Disponível em

<<http://www.legado.net.br/site/artigos/transporte-publico-de-joinville/>>. Acesso em 30 mai. 2016.

SILVEIRA, M. G.; COCCO, R. G. Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 27, n 79, out. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142013000300004>. Acesso em: 13 nov. 2016.

VASCONCELOS, et al. Transporte Urbano, Espaço e Equidade: Análise das Políticas Públicas. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822011000300015>. Acesso em 30 mai. 2016.

ANEXOS

“Transporte Coletivo, Mobilidade Urbana e Impacto Ambiental”

Pesquisa do Projeto de Iniciação Científica apresentado ao Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari como parte complementar à matriz curricular do Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio.

1- Você usa o transporte coletivo?

() sim () não

2- Caso sim, com que frequência semanal você usa?

() de uma a duas vezes () de duas a quatro vezes () mais de quatro vezes

3- Quantos ônibus você utiliza para se deslocar de casa até a escola? _____

4- Qual seu gasto financeiro diário com transporte de casa para escola? _____

5- Quanto tempo diário você gasta no deslocamento de casa para a escola?

() 1 hora () 2 horas () 3 horas () mais de 3 horas () outro: _____

6- Quanto tempo, em média, você fica esperando o ônibus no ponto de parada: na ida para a escola _____ e na volta para casa _____

7- Caso você usasse apenas carro como meio de transporte, o que lhe faria mudar para o uso do ônibus?

() mais opções de horário () economia () segurança () mais conforto
() mais pontos de paradas () outros: _____

8- Você sabe quais são os danos que os veículos automotores causam no meio ambiente? Se sim, cite algum: _____

9- Cite um benefício do transporte coletivo e um do transporte privado:

10- Dê uma opinião sobre o transporte coletivo quanto ao nível de qualidade no atendimento da população: _____

11- Você prefere o meio de transporte () coletivo () privado

Porque () é mais confortável () o custo benefício é mais baixo

() é mais rápido () é mais seguro () outros: _____
