

A DECLIVIDADE FRENTE À IMPLANTAÇÃO DE ROTAS CICLÁVEIS NA CIDADE DE PONTA GROSSA

Bianca Paola Comin (Graduanda em Engenharia Civil - UEPG)

E-mail: biancacomin@hotmail.com

Andressa Kotowey (Graduanda em Engenharia Civil – UEPG)

E-mail: andressa_kotowey@hotmail.com

Joel Larocca Junior (Professor Msc. do Departamento de Engenharia Civil – UEPG)

E-mail: elementosdearquitectura@yahoo.com.br

Cassiano Ricardo Rech (Professor Msc. do Departamento de Educação Física – UEPG)

E-mail: crrech@hotmail.com

Resumo: Este artigo confronta a implantação de rotas cicláveis na cidade de Ponta Grossa com as características topográficas de relevo da região. Diante do crescente aumento da frota de automóveis na cidade – acompanhando o ritmo observado em todo o país – o transporte por bicicletas se apresenta como uma excelente alternativa para a efetivação da mobilidade sustentável. Mas alguns fatores, dentre eles a falta de infraestrutura adequada e a exposição às intempéries, desestimulam os potenciais usuários da bicicleta a se tornarem ciclistas ativos. A inclinação das ruas também é costumeiramente citada por grande parte dos habitantes como um fator inibidor do transporte por bicicletas; porém, analisando os resultados de uma pesquisada realizada entre uma parcela de industriários de Ponta Grossa, vê-se que esse não é o motivo que realmente os desestimula a utilizar a bicicleta. Além disso, Ponta Grossa possui uma das maiores malhas ferroviárias do sul do Brasil o que exige, nos trajetos das ferrovias, pequenas inclinações longitudinais, comprovando que é possível estabelecer rotas de baixa declividade pela cidade. Assim, a soma de diversos fatores contribui para debilitar a justificativa de não se implantar rotas cicloviárias na cidade de Ponta Grossa devido à topografia que esta apresenta.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana, Rotas Cicláveis, Declividade.

BICYCLE PATH IMPLANTATION AND SLOPES AT THE CITY OF PONTA GROSSA

Abstract: This paper shows the relationship between topographic characteristics of the city of Ponta Grossa and the implantation of bicycle paths at this city. Facing an increasing number of vehicles in the city, as it is happening in the entire country, an excellent alternative that arise for sustainable mobility is the bicycle transportation. However some factors, as poor infrastructure and exposure to the weather, discourage the potentials bicycle users to become active users. Another issue that is normally mentioned is the hills that the cyclists have to face. Although, analyzing the results from an interview made with industrial workers in the city of Ponta Grossa, we can see that the hills of the city are not the real motive for this discourage. Furthermore, Ponta Grossa has one of the most large railroads nets of the South of Brazil. To construct a railroad is necessary smooth variation of slopes, proving that it is possible to implant paths with a low variation of slopes. Thus, with these factors we conclude that is possible to implement a bicycle path in the city, contradicting what it is normally mentioned by the public authorities.

Keywords: Urban Mobility, Bicycle Paths, Slope.

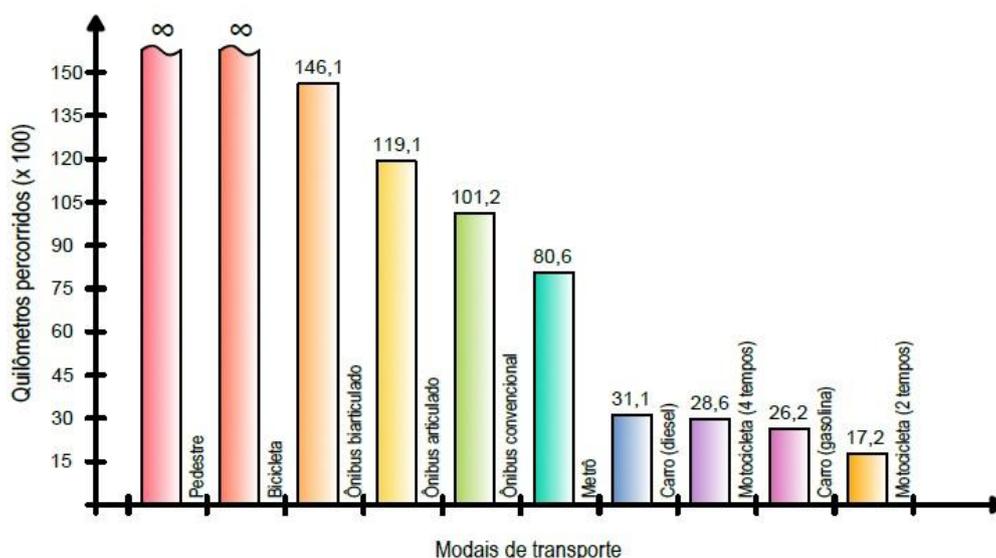
1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O aumento crescente do número de veículos verificado nos últimos anos nos grandes centros urbanos é resultado de um acúmulo de diversos fatores; os incentivos dados pelo governo federal com a redução dos impostos e o fornecimento de créditos de financiamento aos bancos e o aumento do poder aquisitivo da classe C estão dentre os principais (FRANZOI, 2010).

Esse aumento desenfreado do volume de automóveis causou a saturação das vias, principalmente das urbanas, que haviam sido projetadas para volumes menores de tráfego. O caos urbano verificado atualmente é, então, resultado do acréscimo repentino na quantidade de veículos nas ruas aliado à pouca infraestrutura destas diante de tal frota veicular.

A presença de volumes cada vez maiores de automotores nas vias do nosso país provém de um processo tanto histórico quanto cultural. Desde as políticas adotadas no governo de Juscelino Kubitschek – com a implantação de indústrias automobilísticas e os incentivos à construção de rodovias – o automóvel tornou-se, nacionalmente, símbolo de conforto e status (BEMFICA, 2012). Hoje, esse conforto já não tem o mesmo significado de anos atrás, quando o automóvel combinava a rapidez à flexibilidade.

Além disso, a poluição causada por esse grande número de veículos preocupa os administradores dos municípios, num momento em que muito se faz pela sustentabilidade das cidades. A Figura 1 contém um gráfico que apresenta quantos quilômetros cada um dos modais consegue percorrer emitindo uma tonelada de gás carbônico (CO₂).



Fonte: Adaptado de Asian Development Bank (2011)

Figura 1 – Quilômetros percorridos por modal de transporte emitindo uma tonelada de CO₂

Percebe-se que os automotores movidos à gasolina e as motocicletas de dois tempos (tipo *scooter*) são os modais que mais poluem, enquanto a bicicleta e o transporte a pé não emitem quantidades de gás carbônico, significando que, por esses modos, é possível percorrer distâncias infinitas emitindo uma tonelada de CO₂.

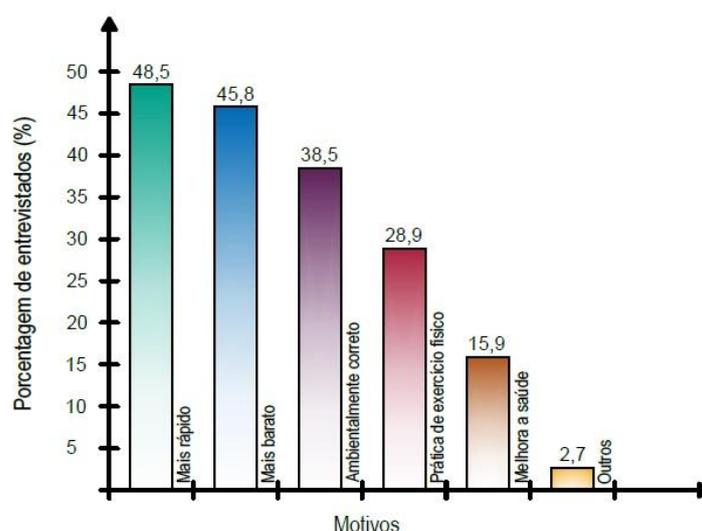
Esse é um dos motivos pelo qual a estruturação dos transportes coletivos e o investimento em mobilidade sustentável estão incluídos nas melhores alternativas para solucionar o caos do trânsito das grandes cidades. Segundo Brasil (2007a)

A mobilidade urbana para a construção de cidades sustentáveis será então produto de políticas que proporcionem o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizem os modos coletivos e não motorizados de transporte, eliminem ou reduzam a segregação espacial, contribuam para a inclusão social e favoreçam a sustentabilidade ambiental.

É então que surge a opção da mobilidade por bicicleta. Alguns países desenvolvidos já fazem desse tipo de transporte sua identidade há algum tempo e, ao longo desses anos vêm desfrutando dos benefícios de optar por investir nesse tipo de modal. Os dinamarqueses, por exemplo, famosos pelos intensos investimentos em rotas cicláveis, especialmente na capital Copenhague, são os donos do maior índice de satisfação com a vida dentre os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (CIES, 2010).

2. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO TRANSPORTE POR BICICLETAS

Usar a bicicleta como meio de transporte traz outros benefícios além do ambiental já citado. O Grupo de Pesquisa em Atividade Física e Qualidade de Vida (GPAQ) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), em parceria com o curso de graduação em Educação Física da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) realizou uma pesquisa com 408 trabalhadores industriários da cidade de Ponta Grossa, dentre os quais 74 utilizam a bicicleta como meio de locomoção ao trabalho. Os principais motivos que os fazem optar por esse meio de transporte, segundo o que foi por eles declarado, estão organizados no gráfico da Figura 2.



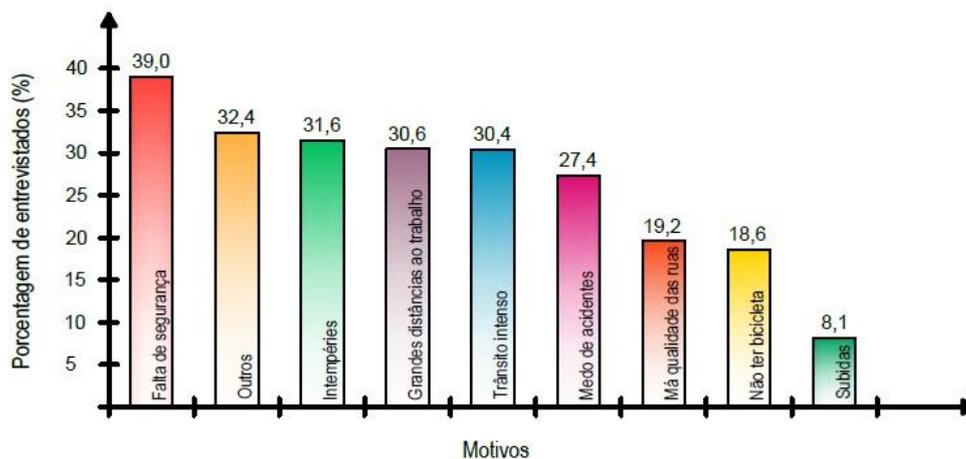
Fonte: Os autores

Figura 2 – Motivos que estimulam os entrevistados a utilizarem a bicicleta como meio de transporte

Percebe-se que a rapidez e o custo estão entre os motivos mais citados pelos ciclistas. Tais resultados são pertinentes visto que, dependendo do nível de congestionamento e saturação das vias, a bicicleta pode chegar a atingir velocidades médias maiores que a dos automóveis; quanto aos custos, estima-se que o valor do quilômetro rodado da bicicleta seja cerca de seis vezes menor que o do automóvel (MORAES, 2011).

Além dos benefícios citados pelos entrevistados e presentes no gráfico da Figura 2, mencionam-se também a eficiência energética, a baixa perturbação ambiental, a equidade, flexibilidade e a menor necessidade de espaço público das bicicletas comparativamente aos demais modais de transporte (BRASIL, 2007a).

Ainda na mesma pesquisa, os industriários entrevistados que não fazem uso da bicicleta para se deslocar de casa ao trabalho elencaram os principais motivos que os fazem optar por outro meio de transporte. Os resultados estão presentes no gráfico da Figura 3.



Fonte: Os autores

Figura 3 - Motivos que desestimulam os entrevistados a utilizarem a bicicleta como meio de transporte

Vê-se que a falta de segurança é o motivo mais apontado pelos entrevistados para não se fazer uso da bicicleta como meio de transporte. A questão da segurança só é resolvida provendo as vias de estruturas cicláveis e elementos auxiliares adequados. Brasil (2007b) nos diz que

A preocupação com a segurança é fundamental para o estímulo ao uso da bicicleta. É muito difícil que as pessoas adotem um meio de transporte que ameace a sua integridade física. (...) Além da segurança pessoal, a preocupação com o patrimônio material também desestimula o uso da bicicleta. Isto é importante porque quando a população de baixa renda passa a utilizá-la como meio de transporte diário ou como instrumento de trabalho, torna-se dependente dela.

A questão da exposição às intempéries pode ser atenuada com a utilização de vestimentas adequadas e também com a arborização dos trajetos (BRASIL, 2007a). Já no que diz respeito às distâncias, é preciso pensar em formas de integrar os modais de transporte, transformando o deslocamento por bicicletas em apenas uma parcela do trajeto total.

O trânsito intenso, o medo de acidentes e a má qualidade das ruas são motivos que estão interligados, já que o intenso volume de automotores aliado à não conservação dos pavimentos gera nos ciclistas certa insegurança para trafegar, tornando-os receosos à ocorrência de acidentes.

3. A TOPOGRAFIA REGIONAL COMO DESVANTAGEM À CIRCULAÇÃO DE BICICLETAS

Há quem diga que o principal motivo que inibe o transporte por bicicletas na cidade de Ponta Grossa é a topografia desfavorável que a região apresenta; porém, ao analisarmos o gráfico da Figura 3 vemos que este não é o motivo que realmente impede que o volume de ciclistas cresça, de acordo com a opinião de potenciais usuários.

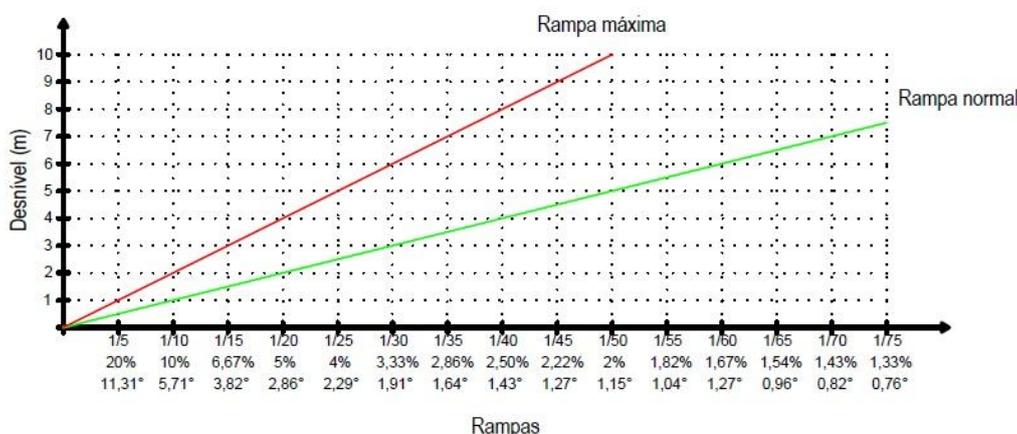
Verifica-se que a porcentagem dos entrevistados que citou a inclinação das ruas como fator crucial à não utilização do transporte cicloviário corresponde a 8,1%, valor quase cinco vezes menor que a falta de segurança – motivo desfavorável citado pela maioria de 39% dos entrevistados. Isso significa que há uma tendência a supervalorizar essa questão por parte, principalmente, de usuários não potenciais desse modal de transporte.

É preciso compreender (...) que a bicicleta constitui o veículo preferencial para amplas parcelas do operariado brasileiro. O seu uso como veículo de transporte apenas não é mais difundido em razão da reduzida infraestrutura oferecida aos seus usuários e da falta de sinalização adequada e alta velocidade dos veículos motorizados. (BRASIL, 2007a)

Dessa forma, é necessário estudar a instalação de rotas cicláveis em regiões com inclinações adequadas à circulação de ciclistas, mas de maneira a priorizar a segurança de circulação destes.

4. INCLINAÇÃO DAS VIAS CICLÁVEIS

Os valores de rampas máximas e normais recomendados em função do desnível a ser vencido pelo ciclista de acordo com o gráfico da Figura 4 a seguir.



Fonte: Adaptado de BRASIL (2001)

Figura 4 – Rampas admitidas para as cicloviias

Vê-se que, por exemplo, para se vencer um desnível de sete metros, a rampa normal sugere uma inclinação de 1/70 (é necessário percorrer setenta metros horizontais para se vencer um metro de desnível) ou 1,43% (0,82°), enquanto que a rampa máxima indica uma inclinação de 1/35 (é necessário percorrer trinta e cinco metros horizontais para se vencer um metro de desnível) ou 2,86% (1,60°).

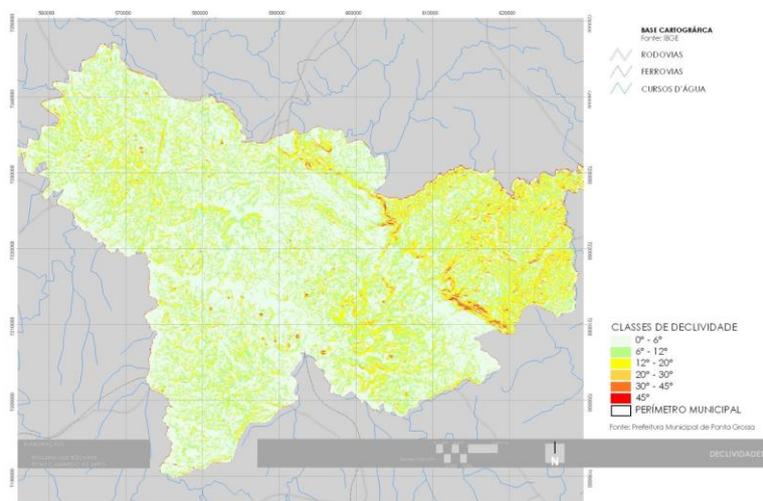
Dessa forma, infere-se que a inclinação da rota ciclável deve ser aliada ao desnível a ser vencido que, indiretamente, refere-se à distância que um ciclista consegue pedalar em certa inclinação. Ao escolher percursos cicláveis que aliem adequadamente essas duas variáveis é possível construir um projeto cicloviário eficiente.

5. TOPOGRAFIA DA REGIÃO

Segundo Ponta Grossa (2007), a variação altimétrica verificada no perímetro urbano da cidade varia entre valores ligeiramente abaixo de 770 metros e próximos a 985 metros. Ou seja, o desnível entre o ponto mais alto e mais baixo da cidade é de, aproximadamente, 215 metros.

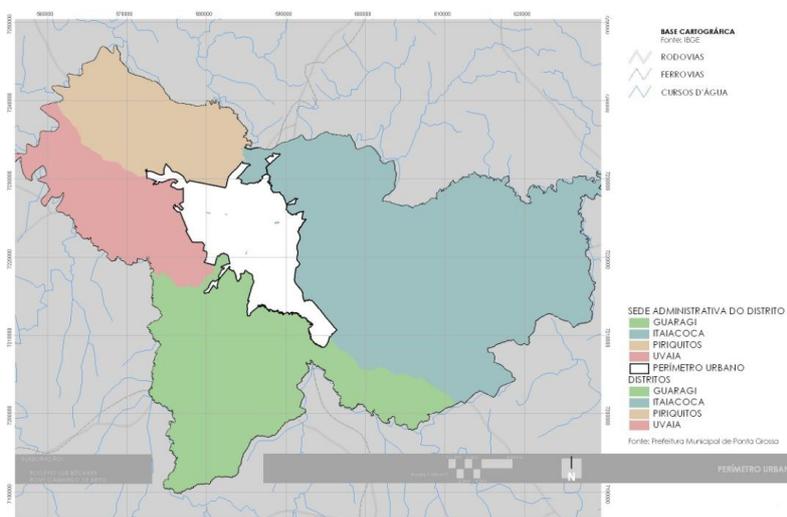
A Figura 5 mostra o mapa de declividades do município de Ponta Grossa, enquanto a Figura 6 representa a localização do perímetro urbano no município.

Pela comparação das figuras 5 e 6, percebe-se que a porção urbana do município contém regiões isoladas de declividades entre 20° e 30° e poucas regiões com inclinações entre 12° e 20°; a maioria do perímetro urbano compreende inclinações entre 0° e 12°.



Fonte: Ponta Grossa (2007)

Figura 5 – Declividades do município de Ponta Grossa



Fonte: Ponta Grossa (2007)

Figura 6 – Perímetro urbano de Ponta Grossa

Ainda que as declividades sejam, de certa forma, grandes, é possível projetar rotas que desviem dos pontos de inclinação crítica e aproveitem as regiões de declividades mais suaves. O manual elaborado pela American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) considera a inclinação de 5% (2,86°) a máxima admissível para vias de tráfego compartilhado (AASHTO, 1999), mas a simples instalação de uma ciclofaixa ou de

ciclovias segregadas junto à via (devido à maior segurança que garantem ao ciclista) já admitem inclinações maiores quando aliadas ao desnível a ser vencido, segundo o apresentado pela Figura 4.

6. ALTERNATIVAS PARA VENCER GRANDES INCLINAÇÕES

A cidade de Trondheim, na Noruega, na qual o volume de viagens diárias por bicicleta é considerável, também sofre com grandes declividades em algumas de suas ruas. A solução encontrada pelo governo da cidade para reduzir o esforço físico dos ciclistas nessas regiões foi a instalação do chamado *bicycle lift*: um elevador que auxilia os ciclistas a vencer grandes inclinações. Posicionando-se o pé direito no dispositivo do equipamento enquanto o pé esquerdo permanece no pedal da bicicleta, o ciclista é empurrado ao topo da rua. O *bicycle lift* “é bastante popular entre os estudantes da Trondheim University, já que 90% deles utiliza a bicicleta como seu principal meio de transporte” (TRAMPE, 2008).



Fonte: Trampe, 2008

Figura 7 – Utilização do bicycle lift em Trondheim, Noruega

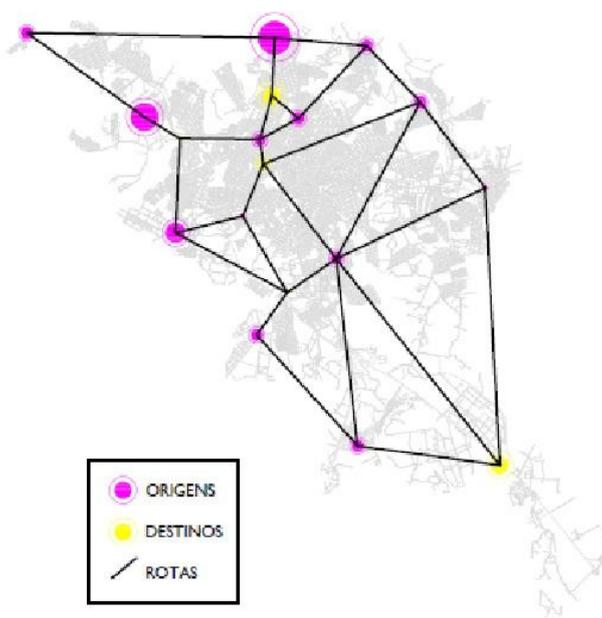
Por esse exemplo, constatamos que, se não houver alternativas de rotas menos inclinadas para a implantação de ciclovias, desde que haja real interesse da administração pública e orçamento disponível, é possível adotar soluções que amenizem os esforços feitos pelos ciclistas para vencer grandes desníveis.

Uma alternativa que vem ganhando espaço com a crescente tecnologia é a bicicleta elétrica. Hoje, ela ainda é enquadrada como ciclomotor e, para circular, necessita de habilitação do motorista, placa e licenciamento, apesar de não existir nenhuma regulamentação específica. Mas uma proposta está sendo estudada pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) na busca de enquadrar, numa norma específica, as bicicletas elétricas que trafegam em velocidades de até 20 quilômetros por hora, de forma a permitir o tráfego desses modelos de bicicleta em ciclovias (CRUZ, 2012)

7. DIRETRIZES PARA DEFINIÇÃO DOS PERCURSOS CICLÁVEIS

A pesquisa já mencionada de autoria do GPAQ incluía também uma pesquisa de origem-destino junto aos entrevistados. O mapeamento dos pontos de origem e destino do trajeto de

casa ao trabalho dos industriários que fazem uso diário da bicicleta, por meio de programas de georreferenciamento, permitiu encontrar os pontos de maior concentração de demanda e, pela ligação entre esses pontos, traçar as diretrizes para o projeto das principais rotas cicloviárias. O esquema resultante está presente na Figura 8 seguinte.



Fonte: Os autores

Figura 8 – Pontos de concentração de origens e destinos e diretrizes para construção de rotas cicláveis em Ponta Grossa

A Figura 8 demonstra a existência clara de um eixo noroeste-sudeste, que liga os bairros onde há maior concentração de origens (Chapada e Boa Vista) à região do Distrito Industrial, onde está localizada grande parte das indústrias da cidade. Ao analisarmos conjuntamente a Figura 5 e 6, vemos que existem áreas próximas à diretriz noroeste-sudeste que possuem baixas declividades, sendo potenciais caminhos para a passagem de caminhos cicloviários.

Ponta Grossa é um dos maiores entroncamentos ferroviários do Sul do Brasil, contando com um anel ferroviário que circunda toda a cidade (PONTA GROSSA, 2013), além dos leitos de ferrovia que foram desativadas. Sabe-se que a inclinação máxima admitida em vias ferroviárias pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) é de 1,5% (PORTO, 2009). Assim, o aproveitamento de regiões adjacentes às ferrovias ou de leito de ferrovia desativada mostram-se como excelentes locais para a implantação de ciclopistas.

A Figura 9 apresenta as principais ferrovias do estado do Paraná. Vê-se que a cidade de Ponta Grossa realmente é um ponto de passagem de muitas delas.



Fonte: IPARDES (2013)

Figura 9 – Infraestrutura logística do Paraná

A diretriz que liga o bairro de Uvaranas (região leste) à região central e a região central ao Distrito Industrial (região sudeste), por exemplo, coincide com o traçado de uma antiga ferrovia que passava por essas regiões, podendo o projeto das rotas cicloviárias aproveitar o traçado das antigas ferrovias, já que estas já possuem a inclinação adequada para tal fim.

Definidas as diretrizes, a escolha das ruas que farão parte do projeto cicloviário devem associar elementos físicos, como a comentada declividade e a largura das vias, a elementos sociais. É importante que haja participação popular, pois a opinião dos reais usuários pode, por vezes, ser diferente da escolha dos planejadores, devido às experiências que aqueles já acumulam.

8. CONCLUSÃO

Percebe-se, depois da análise de todas essas informações, que as grandes declividades presentes na topografia da cidade de Ponta Grossa não podem ser consideradas como fator bloqueador da implantação de percursos cicláveis, uma vez que existe demanda real e potencial para o transporte por bicicletas. Outrossim, a cidade conta com grande malha ferroviária: percursos – ativos ou desativados - que possuem baixas declividades para o transporte sobre trilhos e que podem também fazer parte da futura malha cicloviária. Além disso, os potenciais usuários não apontaram a declividade das ruas como grande motivo justificante da não utilização de bicicletas como meio de transporte, mas sim, a falta de segurança gerada pela infraestrutura deficiente desse tipo de modal. É preciso oferecer aos habitantes estruturas de deslocamento seguras, eficientes e de qualidade, nas diversas modalidades de transporte, de modo que contribuam para a redução do uso maciço do automóvel e da instauração da mobilidade sustentável nas cidades.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial ao Professor Cassiano Ricardo Rech – e, em extensão o GPAQ – pela cessão do banco de dados referente às entrevistas realizadas com os industriários de Ponta Grossa.

REFERÊNCIAS

ADB – Asian Development Bank. *Changing Course in Urban Transport: An Ilustred Guide*. 2011. Disponível em: <<http://www.sertaobras.org.br/tuk-tuk/175-bilhoes-de-dolares-para-financiar-alternativas-de-transporte-mais-sustentavel/>>. Acesso em 20 de julho de 2013.

BEMFICA, F. *Menos IPI, mais carros nas ruas*. Extra Classe, ano 17, nº 166, agosto 2012, edição online. Disponível em: <http://www.sinprors.org.br/extraclass/ago12/imprimir.asp?id_conteudo=405>. Acesso em 12 de julho de 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. *PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana*. Vol. 1. Brasília, 2007a. Disponível em: <<http://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/planmob---construindo-a-cidade-sustentavel.pdf>>. Acesso em 12 de julho de 2013.

_____. **Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana.** *Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades*. Vol.1. Brasília, 2007b. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>>. Acesso em 12 de julho de 2013.

_____. **Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes.** *Manual de Planejamento Cicloviário*. 3 ed. ver. e amp. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <<http://www.cefid.udesc.br/ciclo/?modo=workshop.guarulhos>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

CIES – Centro de Investigação e Estudos de Sociologia. Observatório das Desigualdades. *Nível de felicidade varia entre os países da OCDE*. Lisboa, 2010. Disponível em: <<http://observatorio-das-desigualdades.cies.iscte.pt/index.jsp?page=indicators&id=51>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

CRUZ, W. *Uma boa solução para regulamentar as bicicletas elétricas*. Blog Vá de Bike, 2012. Disponível em: <<http://vadebike.org/2012/05/boa-solucao-para-regulamentar-bicicletas-eletricas/>>. Acesso em 19 de julho de 2013.

FRANZOI, F. *O impacto da redução do IPI dos veículos automotores, em virtude da crise financeira*. 2010. Disponível em: <http://www.revistadireito.unidavi.edu.br/wp-content/uploads/2012/06/Artigo_Fabrisia.pdf>. Acesso em 20 de julho de 2013.

MORAES, F. *Andar de bicicleta é 6 vezes mais barato do que de carro*. O eco, 2011. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/reportagens/25390-andar-de-bicicleta-e-6-vezes-mais-barato-do-que-de-carro>>. Acesso em 20 de julho de 2013.

PONTA GROSSA. Fundação Municipal de Turismo. *Localização*. Disponível em <<http://www.pontagrossa.pr.gov.br/localizacao>>. Acesso em 20 de julho de 2013.

PORTO, T.G. *Transporte Ferroviário e Transporte Aéreo*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em:

<<http://sites.poli.usp.br/d/PTR0540/download/aula1.pdf>>. Acesso em 29 de julho de 2013.

TRAMPE – The Bicycle Lift of Trondheim. Amusing Planet, 2008. Disponível em:
<<http://www.amusingplanet.com/2008/12/trampe-bicycle-lift-of-trondheim-norway.html>>.
Acesso em 30 de julho de 2013.