



UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO
URBANO RESILIENTE AO CLIMA

Financing Urban Climate-Resilient Development



International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência
ISSN 2675-3456 – Número 1 – Volume 1 – 2019

ELABORAÇÃO DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA PARA VULNERABILIDADE DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO PRÓXIMOS ÀS RODOVIAS

Juliana BENTO¹

Luis Fernando da Rosa CALDEIRA²

Gabriela MEDEIROS³

Aline Costa GONZALEZ⁴

Irene CARNIATTO⁵

Eixo Temático: Monitoramento e poluição ambiental

Resumo: O Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos tornou-se motivo de grande preocupação, devido aos problemas socioambientais que podem causar às áreas que estão expostas, aos cursos d'água, mananciais de abastecimento, lençóis freáticos, o próprio solo e a comunidade próxima. Objetivo do estudo foi a elaboração e aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida, para determinar a vulnerabilidade dos mananciais na interseção com a BR 277. Foi realizado um diagnóstico a campo, elencando onze parâmetros, nos quais através de uma análise de correspondência, utilizando o software R, foram determinados os critérios de vulnerabilidade baixa, cuja somatória dos parâmetros ficava entre 11 a 18, média (19 a 22) e alta (23 a 33). Foram aplicados em sete pontos da BR 277 no trecho entre Guaraniaçu a Cascavel/PR. Nos Km 516/517 e Km 524/25 a vulnerabilidade foi avaliada como baixa e no Km 518/519 considerado como alta. Em Cascavel dos quatro pontos analisados, o Km 584/585 foi caracterizado como em vulnerabilidade alta e nos Km 585/586, Km 592/593 e Km 595/596, a vulnerabilidade dos mananciais foi considerada média, o que demonstra a necessidade urgente de medidas estruturais, educativas e de políticas públicas, que protejam os mananciais de abastecimento público de água.

Palavras Chave: Produtos Perigosos; Gestão de Risco; Socioambiental.

Abstract: Dangerous Goods Road Transport has become a matter of great concern due to the socio-environmental problems that can cause exposed areas, waterways, water sources, groundwater, the soil itself and the surrounding community. Objective of the study was the elaboration and application of the

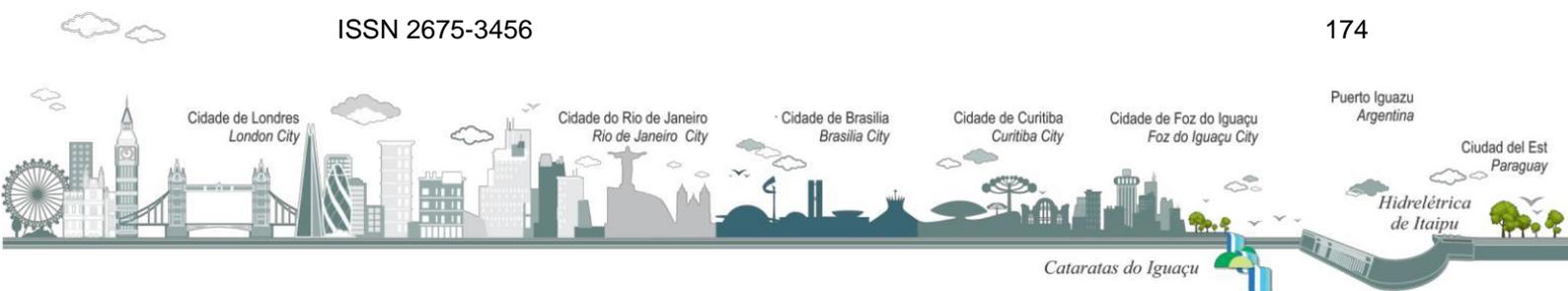
¹ Bolsista Desenvolvimento Técnico e Científico do Parque Tecnológico Itaipu (PTI), juhboliveira@gmail.com.

² Bolsista do Laboratório da Água, Universidade de Évora, luisfernando.rcaldeira@outlook.com.

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), gabsmedeiros@gmail.com

⁴ Técnica de Laboratório da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, alinecg_15@hotmail.com.

⁵ Docente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável e Ciências Biológicas (Bacharel e Licenciatura) – UNIOESTE, Cascavel, PR, irenecarniatto@gmail.com





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO RESILIENTE AO CLIMA

09 a 13
Setembro
2019

Financing Urban Climate-Resilient Development



Rapid Assessment Protocol, to determine the vulnerability of the springs at the intersection with BR 277. A field diagnosis was made, listing eleven parameters, which through a correspondence analysis using the software. R, the criteria of low vulnerability were determined, whose sum of the parameters was between 11 to 18, medium (19 to 22) and high (23 to 33). They were applied in seven points of BR 277 in the stretch between Guaraniáçu to Cascavel / PR. In Km 516/517 and Km 524/25 the vulnerability was evaluated as low and in Km 518/519 considered as high. In Rattlesnake of the four analyzed points, Km 584/585 was characterized as high vulnerability and in Km 585/586, Km 592/593 and Km 595/596, the vulnerability of the springs was considered average, which demonstrates the urgent need to structural, educational and public policy measures to protect public water supplies

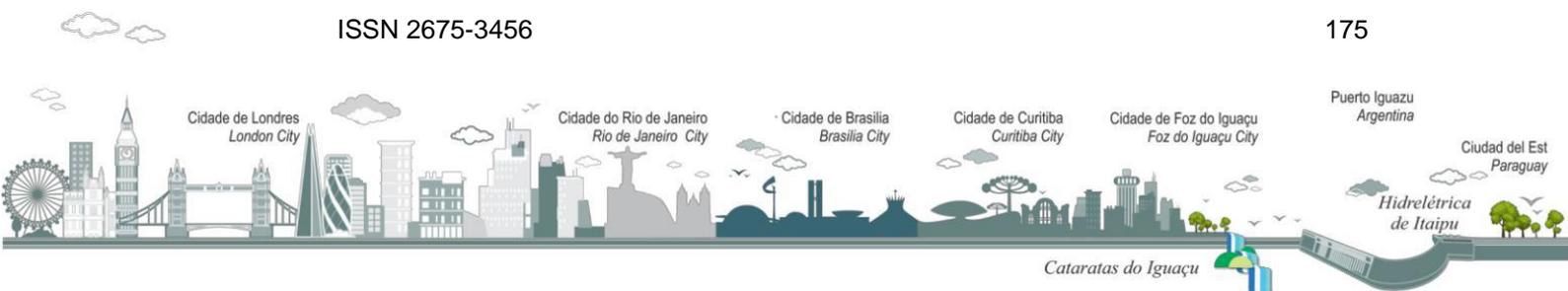
Key Words: Hazardous Products; Risk Management; Environmental.

INTRODUÇÃO

A BR277 é uma das rodovias de grande relevância do estado do Paraná e do Brasil, tendo uma extensão de 730 km que interliga a região leste e oeste paranaense, de Paranaguá até Foz do Iguaçu, além de ligar a fronteira com o Paraguai e Argentina. Destacando-se como uma das principais vias do estado, juntamente à BR 369 e 467 para o escoamento de produtos, através do modal rodoviário (CORRÊA, 2009). Possui um intenso tráfego, tanto de veículos de passageiros quanto de cargas, dentre eles, produtos e insumos para as atividades agrícolas, pecuárias, comerciais e das indústrias.

São transportadas também substâncias ou artigos que têm características físicas químicas, que segundo a resolução nº420/04 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), se essas substâncias representam risco para a saúde das pessoas e para o meio ambiente, são considerados produtos perigosos, sendo assim, o transporte desses produtos é nomeado como Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (TRPP). Representando riscos à segurança e à saúde da população e ao meio ambiente, devido à vulnerabilidade e sensibilidade ambiental das áreas impactadas (PEDRO; COSTA, 2009).

As rodovias são interceptadas por corpos hídricos, áreas permanentes de preservação e reservas legais, além de terem comunidades rurais, indígenas e ribeirinhos em seu entorno. Assim, os rios próximos às rodovias geralmente são





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

**FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO
URBANO RESILIENTE AO CLIMA**

Financing Urban Climate-Resilient Development



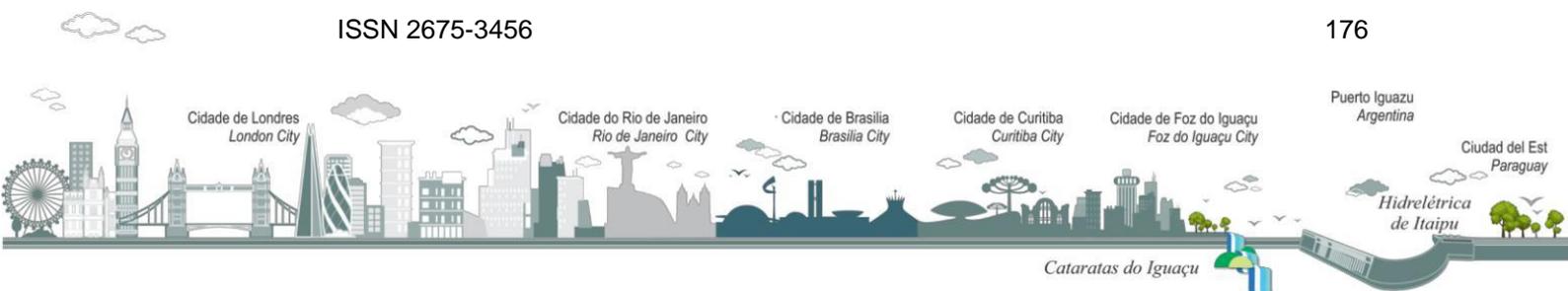
utilizados para abastecimento público. Acidentes com produtos perigosos próximos de rios podem trazer sérios danos ambientais, sociais e econômicos.

O trevo Cataratas, localizado no município de Cascavel, é um importante corredor de conexão entre as BRs 163, 467, 369 e 277, ligando as principais regiões do estado, possuindo assim, um intenso tráfego de veículos e cargas, inclusive perigosas.

Próximo a esta região, está o Rio Cascavel, que é responsável por 70% do abastecimento da água do município. Em 2011 houve um acidente com um caminhão que transporte de resíduos de óleo queimado, o qual derramou produto no Rio Cascavel, assim interrompendo o abastecimento público de água da cidade, afetando 180 mil pessoas que ficaram sem água (COPERDEC, 2011).

Devido à importância hidrográfica e econômica dos mananciais de abastecimento próximos à BR 277, foi proposto o estudo para identificar as vulnerabilidades ambientais, optando-se por desenvolver um protocolo de avaliação rápida (PAR). Estes, são documentos de referência que reúnem procedimentos metodológicos, aplicáveis à avaliação rápida, sendo extremamente útil como ferramenta capaz de agregar indicadores de qualidade ambiental, referente aos aspectos físicos e biológicos do ecossistema, proporcionando uma avaliação dos recursos de um espaço ambiental (CALLISTO et. al, 2002; RODRIGUES et. al, 2008).

Sua vantagem é que seu custo é baixo, é cientificamente válido, capaz de gerar resultados rápidos, para apoio às decisões de gestão e ainda produzem relatórios que podem ser transmitidos e compreendidos pela população em geral, que não apresenta tanta familiaridade com termos técnicos (BARBOUR et al., 1999). O objetivo do presente estudo foi, elaborar e aplicar um protocolo de avaliação rápida nos mananciais de abastecimentos, determinando assim a sua vulnerabilidade.





METODOLOGIA

Para elaboração do Protocolo de Avaliação Rápida Vulnerabilidade de Mananciais em relação a Produtos Perigosos em Rodovias (PARVMPP), uma equipe interdisciplinar (acadêmicos e técnicos), realizaram um diagnóstico do trecho da BR 277 entre o km 430 e 730 (Guaraniaçu a Foz do Iguaçu - Paraná). A escolha dos pontos amostrais baseou-se na distância que o corpo hídrico se localizava em relação à rodovia. Para fins de padronização, optou-se por analisar previamente locais em que o curso d'água se localizava a menos de 100 metros da rodovia, haja vista a facilidade de um extravasamento de produto perigoso atingí-lo. Sendo atenuado, ao passo que as distâncias aumentam.

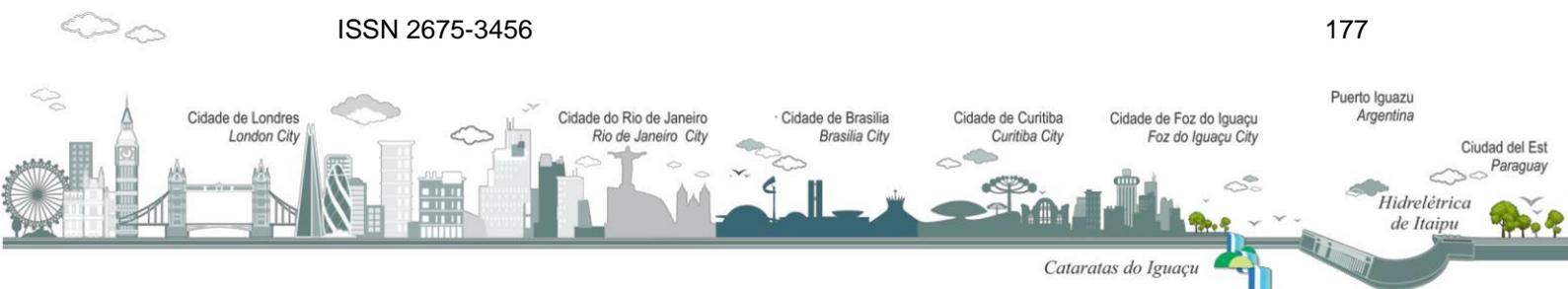
Para estimar a distância entre a rodovia e o manancial, utilizou-se o Google Earth, versão 2018, além de um sistema projetado pela Defesa Civil do Paraná, o GEODC, com o acesso disponibilizado pelo 4º Grupamento de Bombeiros de Cascavel, o qual pode apresentar diversas camadas como hidrografia integrada, pontos de captação de água e áreas de risco.

Assim, os pontos escolhidos (quadro 1) localizam-se nos municípios de Guaraniaçu e Cascavel, pelo fato da rodovia estar mais próxima das áreas de mananciais.

Quadro 1. Pontos

Município	DO KM	AO KM
GUARANIAÇU	516	517
	518	519
	524	525
CASCAVEL	584	585
	585	586
	587	588
	595	596

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.





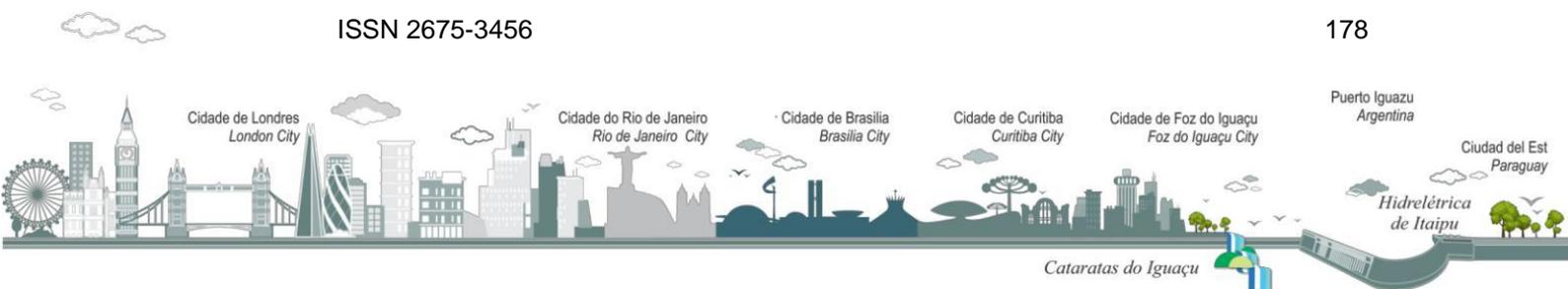
A amostragem em campo foi realizada de outubro de 2017 a abril de 2018 e elencou-se onze parâmetros, nos quais auxiliaram a avaliação de forma qualitativa, quais eram as vulnerabilidades dos mananciais (quadro 2).

Quadro 2. Parâmetros do PAR

Nº	PARÂMETRO
1.	Visibilidade do trecho (Obstáculos, vegetação, talude e outros obstáculos físicos)
2.	Condições de Trafegabilidade
3.	Curvas Horizontais (Planimetria)
4.	Curvas Verticais (Altimetria Viária)
5.	Intersecções (Proximidade com trevos e acessos)
6.	Interferência de tráfego na rodovia
7.	Proximidade da rodovia com o ponto córregos/rios (proximidade da via com o ponto de abastecimento)
8.	Velocidade do tráfego
9.	Presença de drenagem superficial (qualidade da drenagem)
10.	Capacidade da dispersão do manancial (ordem: nascente, riacho, rio)
11.	Capacidade de implantar contenção (do ponto de vista do local do eventual acidente)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

O protocolo teve validação estatística através de uma Análise de Correspondência, verificou-se as possíveis associações entre as ponderações de cada ponto, para cada questão avaliada. A análise de correspondência é utilizada quando se tem dados categóricos (ou nominais) e se deseja extrair um número maior de informações das variáveis, considerando suas inter-relações. Hair (1995, p. 487) define a análise de correspondência, como sendo uma representação visual das percepções de objetos de um indivíduo, em duas ou mais dimensões. Por meio da análise de





correspondência foi possível gerar um mapa perceptual bidimensional, que facilitou a visualização das relações entre as variáveis.

Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente através do software R Core Team (2015). De acordo com o agrupamento da Análise de Correspondência realizada, observou-se a proximidade dos pontos com cada parâmetro.

Para comprovação da correlação dos parâmetros, o resultado foi determinado com base na fórmula:

$$P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8+P9+P10+P11 = N$$

Sendo que os valores atribuídos a P foram: Bom = 1; Regular = 2; Ruim = 3. Determinando assim, o seguinte critério para classificação final demonstrado na tabela a seguir.

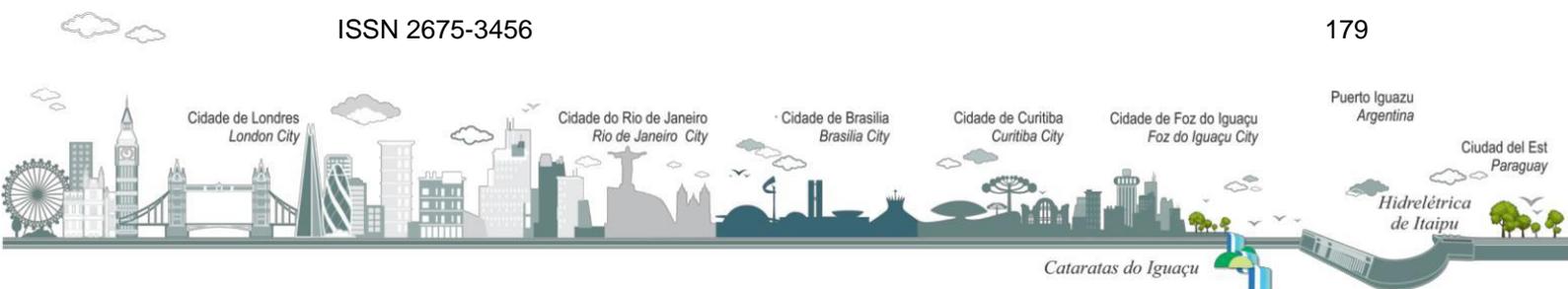
Tabela 1. Valores para determinar vulnerabilidades do PARVMPP

Ponderação	Vulnerabilidade
11 a 18	Baixa
19 a 22	Média
23 a 33	Alta

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os protocolos foram aplicados nos meses de junho e julho de 2018 em três pontos (Km 516/517; 518/519; 524/525), nos quais, dois pontos apresentaram vulnerabilidade baixa e um, alta em Guaraniaçu. Em Cascavel dos quatro pontos avaliados (KM 584/585; 585/586; 587/588; 595/596), três apresentaram vulnerabilidade média e um, alta (tabela 2).





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO RESILIENTE AO CLIMA

Financing Urban Climate-Resilient Development



Tabela 2. Pontuação e as vulnerabilidades a partir da aplicação do PARVMPP

KM	Pontuação	Vulnerabilidade
516 - 517	18	Baixa
518 - 519	23	Alta
524 - 525	18	Baixa
584 - 585	23	Alta
585 - 586	22	Média
592 - 593	21	Média
595 - 596	20	Média

Fonte: Autores, 2019.

Os quilômetros que apresentaram vulnerabilidade baixa, foi possível observar que a condição da rodovia é boa, bem sinalizada, sem obstáculos e com vegetação presente, que em um eventual acidente pode auxiliar na contenção do produto (Figura 1 e 2).

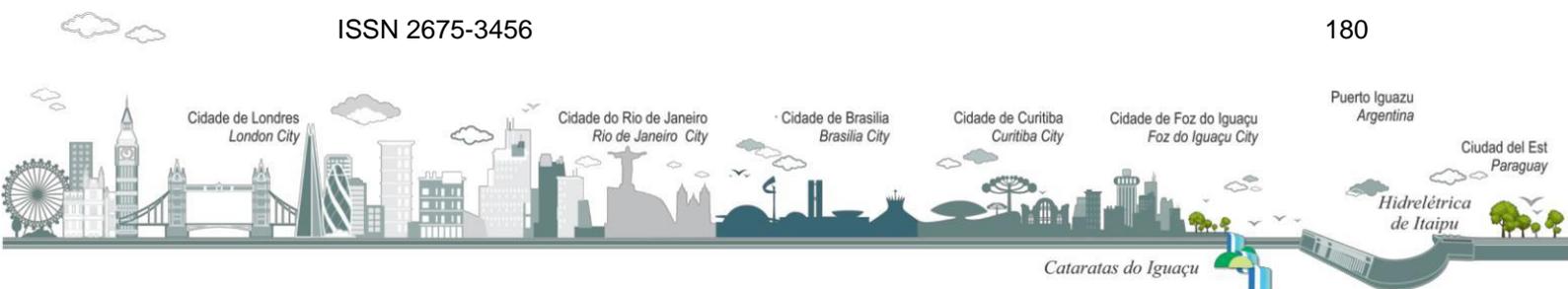
Figura 1. Ponto do km 516/517



Fonte: Autores, 2018.

ISSN 2675-3456

180





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO RESILIENTE AO CLIMA

Financing Urban Climate-Resilient Development



No entanto, foram avistados dentro da mata muitos frascos e recipientes de produtos químicos vazios, que são jogados na rodovia. Sendo estes, um grande problema, pois os produtos químicos são muito complexos e, dependendo os fatores físicos e químicos, podem sofrer várias reações.

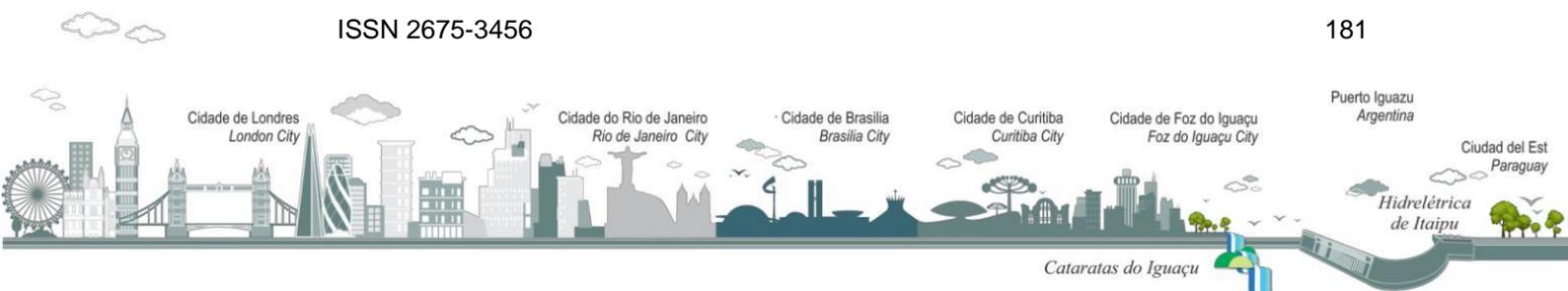
Figura 2. Ponto do km 524/525



Fonte: Autores, 2018.

Em um eventual acidente com produtos perigosos, se entrar em contato com outro produto, proveniente de embalagens jogadas nas margens da rodovia, pode trazer várias reações, dentre elas, de explosão, causando inúmeras consequências, como por exemplo, ocasionar um incêndio, visto que a região passa por períodos de seca.

O ponto referente ao km 518/519 demonstrou uma vulnerabilidade alta, por estar localizado em umas das vias de acessos ao município, no qual encontra-se uma interseção, tendo também, há poucos metros da rodovia, um posto de combustível. Apesar da condição da via ser boa, as canaletas estão em péssimas condições, o solo em estado erosivo e presença de muito lixo no local. Em caso de um eventual acidente, o produto terá escoamento rápido diretamente para o rio, visto que ali próximo, tem um córrego (Figura 3 e 4).





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO RESILIENTE AO CLIMA

Financing Urban Climate-Resilient Development



Figura 3. Ponto do km 518/519



Fonte: Autores, 2018.

Figura 4. Ponto do km 518/519

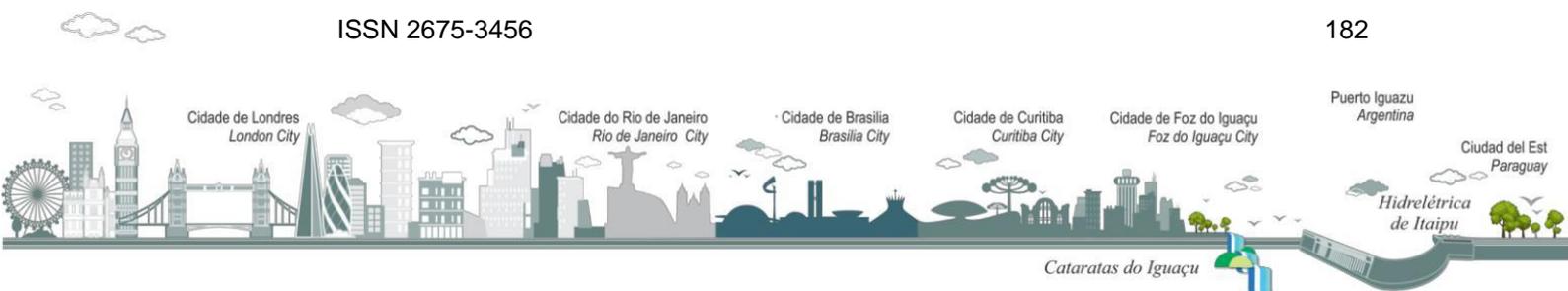


Fonte: Autores, 2018.

Em Cascavel foram avaliados quatro pontos, nos quais três apresentaram vulnerabilidade média. O trecho do Km 585/586, demonstrou que as condições das vias são boas e bem sinalizadas, porém, possui pouca vegetação e o solo apresentou processo erosivo. Foi possível observar também, que em caso de acidente, o produto pode escoar diretamente para o córrego (Figura 5).

ISSN 2675-3456

182





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

**FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO
URBANO RESILIENTE AO CLIMA**

Financing Urban Climate-Resilient Development



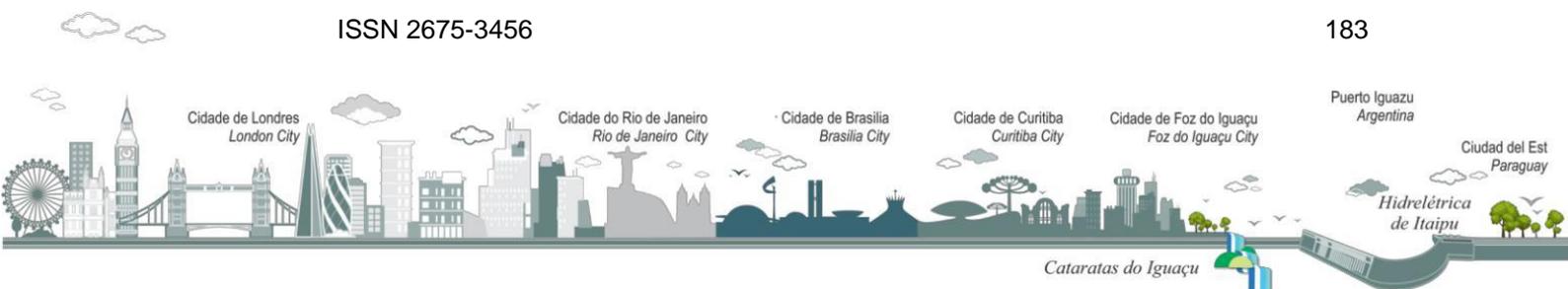
Figura 5. Ponto do km 585/586



Fonte: Autores, 2017.

Outro trecho que apresentou vulnerabilidade média foi o km 587/588. Como já foi relatado, nos outros pontos as condições da pista são boas, bem sinalizadas e possuem radar que limita a velocidade a 70 km/h. No entanto, no trecho do Rio Cascavel próximo à rodovia, há muita alteração antrópica, contendo lixo e animais mortos, sendo um local com pouca vegetação e próxima a uma área de pastagem, com interferência urbana, possuindo duas interseções que fazem a ligação a dois bairros grandes de Cascavel, o Bairro São Cristóvão e o Cascavel Velho. Sendo assim próximo à rodovia existe a presença do córrego, assim como residências familiares.

Essa área é próxima ao Parque Ecológico Paulo Gorski, uma área de conservação do município de Cascavel, onde estão localizadas as nascentes do Rio Cascavel. Cunha e Menezes (2005) ressaltam em seu estudo, que as unidades de conservação próximas das rodovias estão mais sujeitas a sofrerem com os desastres ambientais, como acidentes com transporte de produtos perigosos, que em caso de derramamento de produto, consequentemente afetará a estrutura biótica (Figura 6).





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO RESILIENTE AO CLIMA

Financing Urban Climate-Resilient Development

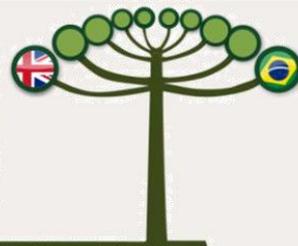
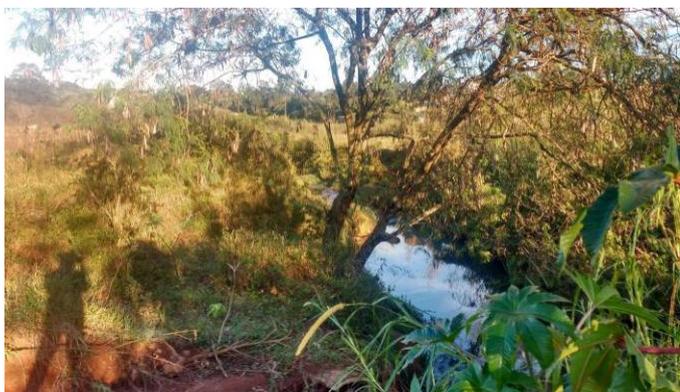


Figura 6. Ponto do km 587/588



Fonte: Autores, 2018.

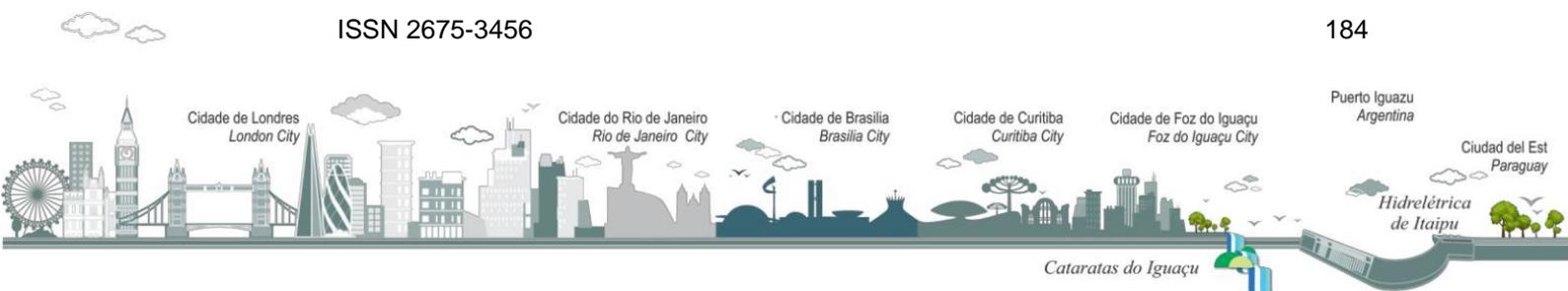
O km 592/593 também apresentou vulnerabilidade média. As vias apresentaram boas condições e são bem sinalizadas. Muito próximo à rodovia se encontra o Rio Ribeirão, que depois se torna o Rio Quati, um dos mananciais utilizados para o abastecimento da cidade de Cascavel (Figura 7).

Figura 7. Ponto do km 592/593



Fonte: Autores, 2018.

A vegetação próxima é exótica e a condição do solo está em processo erosivo. Foram colocadas pedras para realizar a contenção da encosta, porém não traz maiores





UK - BRASIL INTERNATIONAL

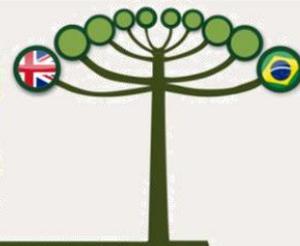
WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO RESILIENTE AO CLIMA

Financing Urban Climate-Resilient Development



benefícios. Tem também as caneletas, que estão necessitando de manutenção e mostra claramente que, assim como estão, em caso de acidente na via, o produto atinge diretamente o manancial, trazendo consequências para o abastecimento público. O ponto do km 584/585 foi o que apresentou vulnerabilidade alta, devido à falta de manutenção das caneletas, do solo estar em um processo erosivo avançado e não possuir vegetação de proteção.

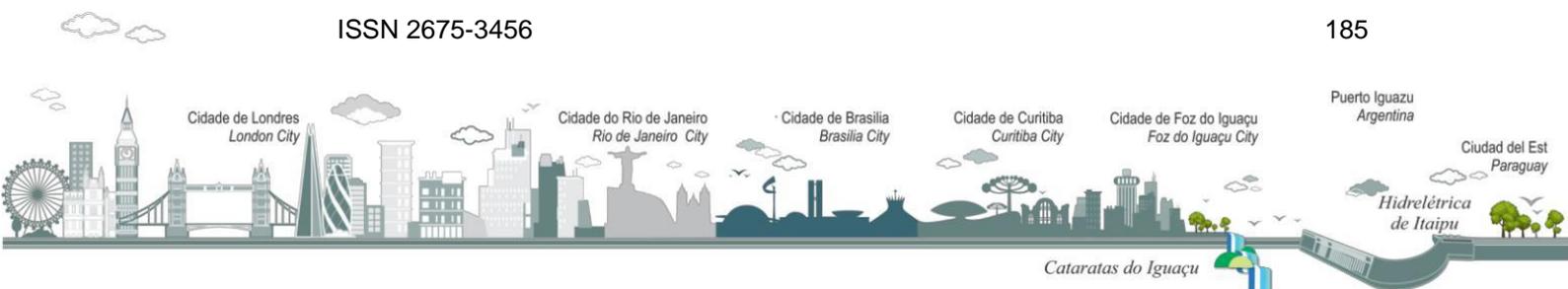
Por ter também um intenso fluxo de veículos e em suas proximidades existirem vários estabelecimentos de troca de óleo, auto mecânicas e postos de gasolinas. Este ponto se remete ao trevo Cataratas, o principal de ligação da rodovia para as quatro regiões do estado do Paraná. Além da BR 277 fazer a ligação entre Paranaguá e Curitiba à Foz do Iguaçu, o trevo tem conexão com a BR 467 e PR 180 (Cascavel a Guaíra) e a BR 369 (região norte do PR e SP) (Figura 8).

Figura 8. Ponto do km 584/585



Fonte: Autores, 2018.

Canto (2014) ressaltou que os mananciais que se localizam próximos à rodovia têm maior propensão para receber o produto químico, que porventura venha a vazar da carga, dificultando ações mitigatórias, além do que, dependendo do conteúdo do





UK - BRASIL INTERNATIONAL

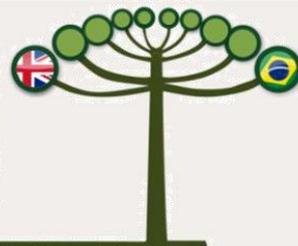
WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

**FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO
URBANO RESILIENTE AO CLIMA**

Financing Urban Climate-Resilient Development



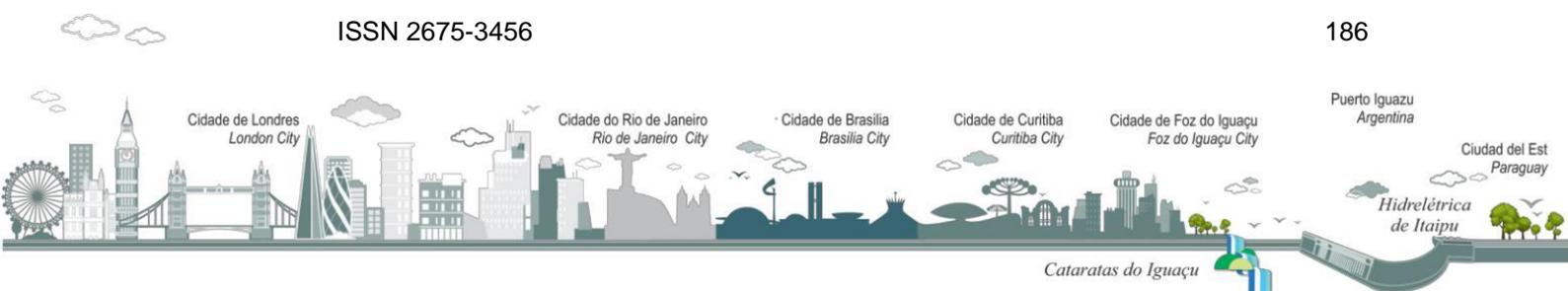
produto, pode entrar rapidamente em contato com o curso hídrico, causando impactos socioambientais, podendo atingir as regiões povoadas através da contaminação dos seus mananciais de abastecimento público. Uma vez que o produto entre em contato com a água, ocorre a contaminação afetando o nicho e os moradores à sua volta.

Tinoco et al. (2016) em um estudo realizado no trecho da BR 101, que liga as cidades de Torres e Osório no Rio Grande do Sul, mapeou as vulnerabilidades do trecho, em relação aos transportes dos produtos perigosos e seus riscos socioambientais, Como resultado, apresentou uma ferramenta no qual auxilia a tomada de decisões e operações, além de indicar novas pesquisas para estudos, colaborando com medidas preventivas para a gestão de riscos.

Já Siqueira (2017), em seu estudo demonstrou a vulnerabilidade ambiental através de análise multicriterial dos corpos hídricos, pertencentes à bacia do Rio Uberaba, interceptados pelas rodovias, que apresentaram alta vulnerabilidade por predomínio de áreas de pastagens e cultivo, além das ações antrópicas, assim sugerindo investimentos em área de gestão de risco e monitoramento ambiental.

Considerações Finais

Pôde-se observar que dos sete pontos avaliados, dois apresentaram vulnerabilidades altas, duas baixas e três, vulnerabilidades médias. No entanto, percebe-se que estão mais próximos do que é considerada vulnerabilidade alta, apresentando assim uma forma de alerta, demonstrando que mais estudo sobre produtos perigosos desde da sua armazenagem até o transporte, deve ser monitorado, para auxiliar como ferramenta a fim de orientar as ações ambientais, sociais, mitigadoras e preventivas, para tomada de decisões do gestores, empresários e comunidade com intuito de reduzir





UK - BRASIL INTERNATIONAL

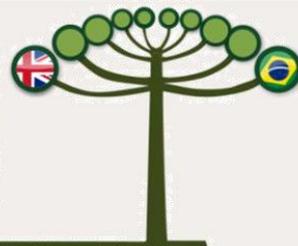
WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

**FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO
URBANO RESILIENTE AO CLIMA**

Financing Urban Climate-Resilient Development



ou minimizar o impacto dos acidentes envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Resolução Nº 420, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte de Terrestre de Produtos Perigosos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 12 de fev. 2004. Disponível em: <<http://www.sbpc.org.br/upload/conteudo/320110405154556.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2018.

BARBOUR, Michael T; GERRITSEN, Jeroen; SNYDER, BLAINE D.; STRIBILING, James B. **Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish**. 2. ed. Washington: Usepa, 1999. 339 p. Disponível em: <http://www.krisweb.com/biblio/gen_usepa_barbouretal_1999_rba.pdf>. Acesso em: 27 ago 2019.

CALLISTO, Marcos; FERREIRA, Wander; MORENO, Pablo; GOULART, Michael; PETRUCIO, Maurício. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologia Brasileira**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p.91-98, fev. 2002.

CANTO, Thiago. **Modelo conceitual de plano de segurança da água do açude Belinzoni de Araranguá - SC**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2014.

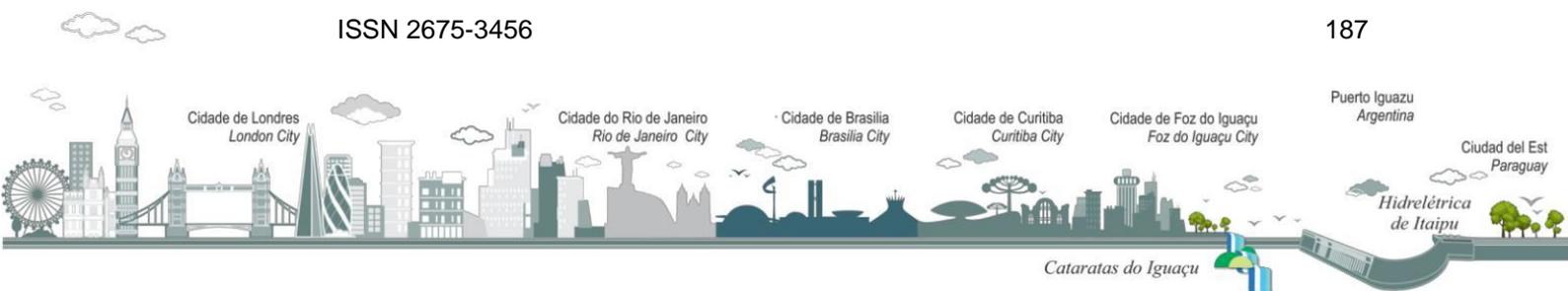
CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na Construção Civil**. 2009. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Gestão e Tecnologia na Construção Civil, Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2009. CORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO PARANÁ – COREDEC. **4º COREDEC atende acidente ambiental com derramamento de óleo no Rio Cascavel**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br/modules/noticias/makepdf.php?storyid=874>>. Acesso em: 06 mar. 2019.

CUNHA Pedro Menezes. Raising the priority of urban areas in protected area systems in Brazil and beyond. In: TRZYNA, T. *The Urban Imperative: Urban Outreach Strategies for Protect Areas Agencies*. Sacramento: California Institute of Public Affairs, 2005.

HAIR JR, Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E. **Multivariate data analysis**, 4. 1995.

ISSN 2675-3456

187





UK - BRASIL INTERNATIONAL

WORKSHOP

09 a 13
Setembro
2019

Foz do Iguaçu | Paraná | Brasil

FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO RESILIENTE AO CLIMA

Financing Urban Climate-Resilient Development



PEDRO, Fábio Giardini; COSTA, Diógenes Cortijo. Vulnerabilidade e Gravidade ambiental devido a acidentes com transporte rodoviários de combustíveis no município de Campinas – SP. **Revista Brasileira de Cartografia**, Monte Carmelo, v.61, n.4, p. 301-320, dez. 2009. RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme; CASTRO, Paulo de Tarso Amorim. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science**, [s.l.], v. 3, n. 3, p.143-155, 31 dez. 2008. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas (IPABHi).

SIQUEIRA, Hygor Evangelista; PISSARRA, Teresa Cristina Tarlé; VALLE JÚNIOR, Renato Farias; FERNANDES, Luis Filipe Sanches; PACHECO, Fernando Antonio Leal. A multicriteria analog model for assesing the vulnerability of rural catchments to road spills of hazardous substances. **Environmental Impact Assesment Review**. v.64, p.26-36, mai. 2017.

TINOCO, Maria Auxiliadora Cannarozzo.; NODARI, Christine Tessele; PEREIRA, Kimberlyn Rosa da Silva. Vulnerabilidade ambiental, social e viária em acidentes com transporte de produtos perigosos: estudo de caso na BR 101 entre Osório e Torres, Rio Grande do Sul. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32 n.9, p. 1-13, set. 2016

ISSN 2675-3456

188

