

REVISÃO DE SEGURANÇA VIÁRIA: PROPOSIÇÃO DE UMA LISTA DE VERIFICAÇÃO ADAPTADA À REALIDADE BRASILEIRA

Andrea Reinheimer Schopf

Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER/RS

Christine Tessele Nodari

Laboratório de Sistemas de Transportes - LASTRAN
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma lista de verificação, para ser utilizada em revisões de segurança viária, adaptada à realidade brasileira. Revisão de segurança viária, como atualmente é denominada a auditoria de segurança em vias em operação, é um método que visa a identificar, com o auxílio de listas de verificação, as deficiências de segurança de uma via em operação. No entanto, uma dificuldade no uso das listas existentes na literatura internacional é sua não adequação as particularidades da infraestrutura e da operação das rodovias brasileiras. A proposição de uma lista de verificação adaptada à realidade brasileira se deu com base em listas de verificação desenvolvidas em diversos países. As listas selecionadas foram analisadas quanto ao nível de detalhamento, forma de apresentação e conteúdo. A lista de verificação proposta foi testada, em trechos de rodovias em operação, por uma equipe de profissionais com níveis de conhecimento em segurança viária distintos. Este teste teve como objetivo, além de aperfeiçoar a lista proposta, verificar se esta lista é capaz de conduzir profissionais com menor experiência em segurança viária a resultados satisfatórios na avaliação da segurança de uma rodovia. Os resultados obtidos neste trabalho indicam haver indícios de que estes profissionais, com o auxílio da lista de verificação proposta, avaliem satisfatoriamente a segurança de uma via.

ABSTRACT

This paper presents a checklist adapted to the Brazilian reality to be used in Road Safety Reviews. Road Safety Audits of existing roads – also called Road Safety Reviews nowadays – refer to the method that intends to identify safety deficiencies of an existing road with the aid of checklists. Road Safety Audit Manuals have already been developed in many countries and in general these manuals present checklists containing the steps for conducting an audit. However such checklists do not represent the Brazilian reality as a whole. In order to conduct successful audits in Brazilian existing roads, the availability of a checklist adapted to the Brazilian characteristics is fundamental. Checklists developed in many countries were consulted and analyzed for this study. Such checklists were analyzed according to their level of accuracy, presentation, and content. The checklist developed in this work was tested in segments of an existing road by a professional team with different levels of expertise in road safety. Such tests aimed at improving the checklist itself as well as verifying whether the checklist was able to aid professionals with a lower level of experience in road safety to obtain successful results. The results obtained indicate that such professionals successfully evaluated the safety levels of a road with the aid of the checklist.

1. INTRODUÇÃO

A violência no trânsito é um dos principais problemas de saúde pública enfrentados pela sociedade, imputando um alto custo socioeconômico às nações. O estudo realizado pelo IPEA (2006), sobre as perdas relacionadas com acidentes de trânsito em rodovias, aponta que o Brasil gasta anualmente cerca de 13 bilhões de reais com este tipo de acidente. Medidas relacionadas à melhoria da segurança viária têm sido adotadas com intuito de reduzir os acidentes de trânsito. Entre estas medidas destacam-se as campanhas de educação para o trânsito, a intensificação da fiscalização, a aplicação de penalidades e a obrigatoriedade do uso de cintos de segurança nos veículos. No entanto, o problema persiste, principalmente nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Se esses padrões de acidentalidade se mantiverem, acredita-se que o número de pessoas mortas ou feridas irá aumentar mais de 60% entre 2000 e 2020, uma vez que o número de pessoas que está utilizando o transporte

motorizado é crescente (WHO, 2004). Desta forma, se faz necessário buscar alternativas capazes de auxiliar na redução dos acidentes.

Entre as medidas de gerenciamento da segurança capazes de reduzir a frequência e severidade dos acidentes viários está a Auditoria de Segurança Viária (ASV). A ASV é uma ação tipicamente preventiva, que visa identificar deficiências da via com potencial para causar acidentes. Dessa forma é possível promover melhorias nas vias para evitar acidentes, antes que esses venham a ocorrer efetivamente.

A identificação das deficiências que possam vir a causar acidentes é feita na ASV com o auxílio de listas de verificação (*checklists*) ou listas de alertas (*prompt lists*) de itens de segurança que devem ser avaliados durante a auditoria. Existem diversos manuais de ASV publicados. No entanto, as listas de verificação destes manuais foram desenvolvidas em países com características viárias, ambientais e de composição de frota diferentes da realidade brasileira. Dessa forma, identificou-se a necessidade de elaborar listas de verificação adaptas a realidade brasileira como forma de obter bons resultados nas ASV realizadas nesse contexto. Este artigo tem por objetivo discutir a proposição de uma lista de verificação, específica para a auditoria de vias em operação, que atenda à realidade brasileira.

2. A SEGURANÇA VIÁRIA

As ações de melhoria da segurança viária podem ser classificadas em duas categorias: as ações reativas e as ações preventivas. As ações reativas objetivam resolver os problemas revelados pela ocorrência excessiva de acidentes em determinados pontos da rede viária, enquanto as medidas pró-ativas visam a identificar situações potenciais de risco presentes na malha viária, antes que os acidentes venham a ocorrer. As ações reativas e pró-ativas diferem também em seus custos. As ações preventivas tendem ser menos onerosas, pois agem antes que os acidentes ocorram, evitando os custos decorrentes dos mesmos (NODARI, 2003).

As ações adotadas para a melhoria da segurança viária junto ao fator viário-ambiental têm sido predominantemente reativas. Normalmente, a adoção de medidas como sinalização horizontal e vertical, tratamento de interseções, iluminação, melhorias no pavimento, entre outras, são incentivadas pela ocorrência excessiva de acidentes em determinados pontos da malha. Embora as ações reativas sejam necessárias e urgentes face às indesejáveis estatísticas dos acidentes e mortes nas rodovias e vias urbanas de todo o Brasil, acredita-se que seja através de ações preventivas que avanços significativos poderão ser alcançados na melhoria da segurança viária.

Quando se pensa em redução de acidentes, a primeira medida que se tem em mente é a educação do motorista. No entanto, é importante ressaltar que as ações desenvolvidas junto ao elemento viário-ambiental, para melhorar a segurança da rodovia, são frequentemente mais econômicas e fáceis de implementar do que treinar os motoristas para o nível de habilidade necessário para lidar com ambientes viários complexos (OGDEN, 1996). Além disso, as medidas de engenharia para melhoria da segurança viária também podem induzir a modificação do comportamento humano, aumentando a atenção do motorista ou o seu conforto, reduzindo, desta forma, o erro humano (DIÓGENES *et al.*, 2005).

Entre as ações para a melhoria da segurança viária que atuam preventivamente junto ao fator viário-ambiental destaca-se a ASV. A técnica de ASV é utilizada com o objetivo de identificar problemas potenciais de segurança de um projeto viário, ou de uma via em

operação, considerando a segurança de todos os usuários e garantindo que medidas sejam consideradas para eliminar ou reduzir os acidentes viários.

2.1 Auditoria de segurança viária - ASV

A auditoria de segurança viária (ASV) é, segundo Austroads (1994), “um exame formal de vias, projetos de circulação ou qualquer esquema de tráfego que lide com usuários das vias, no qual um examinador qualificado e independente avalia o potencial de acidentes de um projeto e o seu desempenho no que se refere à segurança”. A fim de se evitar idéias equivocadas sobre o que é uma ASV, é necessário identificar o que está além do escopo de uma ASV. Para Castrillón e Candia (2003), uma auditoria de segurança viária não é uma verificação do cumprimento das normas de projeto; não é uma investigação de acidentes; não é aplicável somente a projetos de alto custo ou que tenham problemas de segurança viária e não é um método para comparar projetos distintos ou realizar seleção entre projetos alternativos.

Os objetivos de uma auditoria de segurança viária são, de acordo com o TAC (2001): (i) reduzir a frequência e a severidade das colisões evitáveis; (ii) considerar aspectos que afetem a segurança de todos os usuários da via; (iii) garantir que medidas para eliminar ou reduzir os problemas de segurança identificados sejam inteiramente considerados; e (iv) reduzir um possível impacto negativo na segurança viária além dos limites do projeto, isto é, evitar o aumento do risco de acidentes em outros locais da rede viária.

Uma ASV pode melhorar a segurança de uma via através de dois caminhos. O primeiro se refere a remover preventivamente elementos que poderiam produzir acidentes nos estágios do projeto. O segundo caminho é mitigar os efeitos dos problemas existentes ou remanescentes, em rodovias em operação, através da inclusão de medidas mitigadoras de acidentes (ITE, 1995).

As ASVs podem ser conduzidas em qualquer estágio de um projeto rodoviário, bem como nas vias em operação. Atualmente, a ASV realizada em vias em operação tem sido denominada de Revisão da Segurança Viária (RSV). A denominação de ASV fica restrita às auditorias de projetos em fase de elaboração ou construção, ainda não abertos ao tráfego de veículos. Esta alteração na denominação do processo visa a enfatizar que a ASV tem um potencial maior de melhorar a segurança viária quando aplicada ainda nas etapas de projeto, do que quando aplicada em rodovias existentes (MORGAN e JORDAN, 2000).

No entanto, a maioria da rede viária foi implantada há muitos anos e sofre com problemas básicos: foram projetadas quando a cultura da segurança viária não era amplamente aceita como é hoje; os volumes de tráfego, a composição e o desempenho dos veículos evoluíram substancialmente ao longo dos anos; e as políticas de manutenção nem sempre consideram a segurança viária (MONTELLA e PROCTOR, 2002). Sendo assim, aplicar o processo de ASV em rodovias em operação é necessário e relevante para a melhoria das condições de segurança das vias.

2.3 Listas de Verificação

As listas de verificação são formulários que contêm uma série de aspectos de uma via, os quais devem ser considerados quando a segurança viária está sendo avaliada. Seu objetivo é auxiliar o auditor a identificar deficiências de segurança, de forma ordenada e sistemática (CASTRILLÓN e CANDIA, 2003). O uso de listas de verificação como “memória auxiliar” ajuda a garantir que características essenciais de segurança não sejam esquecidas (IHT, 1996).

No entanto, elas não substituem o conhecimento e a experiência do auditor, e sim auxiliam na aplicação do conhecimento e da experiência (AUSTROADS, 1994).

É possível identificar diferentes níveis de detalhamento das listas de verificação. Existem as listas de verificação detalhadas, onde cada item de verificação é desdobrado em itens secundários, de forma a abranger detalhes a serem verificados na auditoria. Por outro lado, existem as listas denominadas de listas de verificação mestre ou listas de alerta. Essas listas tendem a ser mais sucintas.

As listas de verificação estão incluídas em todos os manuais internacionais de ASV e refletem o que os especialistas em segurança viária acreditam ser os problemas de segurança mais comuns (MONTELLA e PROCTOR, 2001). Na Tabela 1 são relacionados manuais desenvolvidos para a realização de ASVs em diversos países, associados aos tipos de lista de verificação adotados.

Tabela 1. Tipos de folha de verificação adotados em manuais de ASV

organização	País de origem	Tipos de lista	Referência
Austroroads	Austrália	sucinta e detalhada	AUSTROADS, 1994
Universidade de New Brunswick	Canadá	sucinta e detalhada	HILDEBRAND e WILSON, 1999
Associação de Transportes do Canadá	Canadá	sucinta	TAC, 2001
Comissão Nacional de Segurança de Trânsito do Chile	Chile	sucinta e detalhada	CASTRILLÓN e CANDIA, 2003
-	Dinamarca	detalhada	MONTELLA e PROCTOR, 2001
Transfund New Zealand	Nova Zelândia	sucinta	TRANSFUND, 1998
Institution of Highways e Transportation	Inglaterra	sucinta	IHT, 1996

3. PROPOSIÇÃO DE UMA LISTA DE VERIFICAÇÃO BRASILEIRA

A proposição de uma lista de verificação para revisão da segurança viária adaptada à realidade das rodovias brasileiras em operação, seguiu o método de trabalho apresentado na Figura 1.

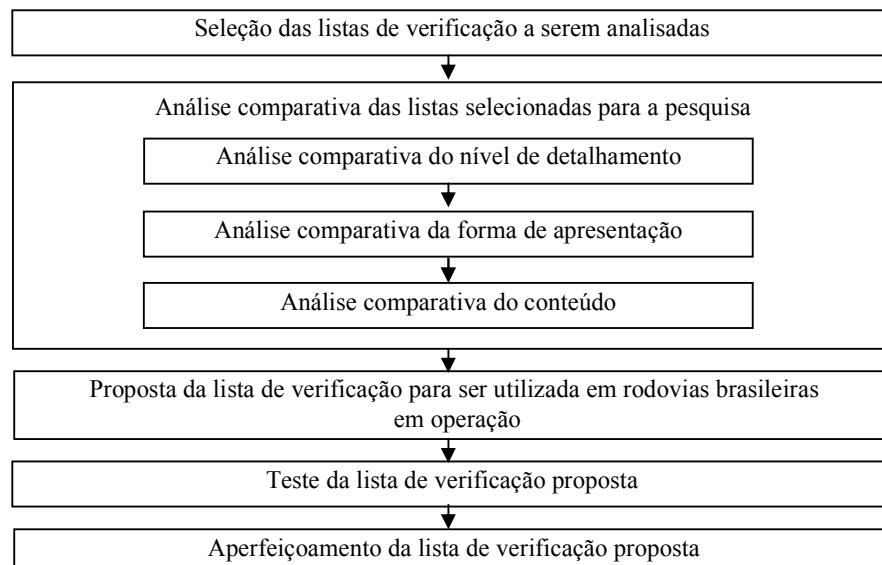


Figura 1: Estrutura do método de trabalho proposto

Dentre as listas disponíveis, foram selecionadas aquelas que contemplavam o estágio de auditoria de segurança viária em vias em operação. As listas selecionadas foram analisadas de forma comparativa entre si. Foram comparados três aspectos: o nível de detalhamento, a apresentação e o conteúdo.

Na análise do nível de detalhamento dos itens de segurança foram constatados dois níveis. O primeiro refere-se àquelas listas que contêm apenas os itens a serem observados, denominadas de *prompt lists*, que podem ser traduzidas como listas de alertas. O segundo nível refere-se àquelas listas nas quais os itens de segurança a serem observados em uma verificação de segurança viária estão detalhados. Estas listas são denominadas *detailed checklists*, que podem ser traduzidas como listas de verificação detalhadas. Quanto à forma de apresentação foram observadas características tais como utilização de cores, utilização de algum tipo de numeração para identificar os itens de verificação, a facilidade de manuseio e os dados (campos) que compõem as listas. Por fim, o conteúdo das listas de verificação selecionadas, foi analisado quanto a sua aplicabilidade à realidade das rodovias brasileiras em operação, a frequência em que aparecem nas listas selecionadas e as possíveis dificuldades de observação destes itens durante as inspeções locais nas revisões de segurança viária.

Com base na revisão bibliográfica e na análise comparativa das listas de verificação selecionadas foi proposto um modelo de lista de verificação para revisão de segurança viária a ser utilizada em rodovias brasileiras em operação. Na proposta foram consideradas as condições de projeto e conservação das rodovias existentes no Brasil e os aspectos climáticos e culturais brasileiros.

A partir da análise do nível de detalhamento das listas selecionadas para este trabalho optou-se por propor uma lista de verificação para revisão de segurança viária detalhada. Acredita-se que este nível de detalhamento possibilite que profissionais, com menor experiência em segurança viária, possam detectar, satisfatoriamente, as deficiências de segurança de uma rodovia.

Quanto à forma de apresentação optou-se por elaborar uma lista específica para cada grupo de itens de verificação. Estas listas específicas permitem que as mesmas sejam utilizadas separadamente quando necessário, possibilitando que apenas um aspecto da rodovia seja revisado, por exemplo, a sinalização e a iluminação ou as condições do pavimento. Cada lista contém dois campos: um campo em que estão relacionados os itens de verificação e suas respectivas características de segurança e outro campo no qual os comentários que o auditor julgar pertinente fazer possam ser anotados. Cada lista de verificação específica é numerada, bem como todos os itens de verificação. Na lista de verificação proposta foram utilizadas cores. No entanto, estas cores são meramente ilustrativas, o que não prejudica sua utilização quando forem reproduzidas.

A seleção dos itens para compor a lista de verificação proposta foi definido com base no quadro comparativo dos conteúdos das listas de verificação selecionadas. Inicialmente, foram considerados todos os itens que estavam contidos em pelo menos 50% das listas analisadas. Isto porque se supõe que os itens mais frequentes nas listas selecionadas são aqueles considerados os mais importantes pelos especialistas que elaboraram as mesmas, quando se trata da segurança da via.

Adicionalmente, os itens que não foram incluídos pelo critério frequência, foram analisados individualmente. Dessa forma buscou-se detectar itens considerados importante à segurança das rodovias brasileiras em operação e que não haviam sido selecionados. Buscou-se fundamentar essa análise na influência desses itens na segurança de uma rodovia. No entanto, o conhecimento sobre a real influência das características das vias na segurança ainda é limitado. Embora existam características que já foram bastante pesquisadas, tornando possível quantificar de modo satisfatório a sua influência na ocorrência de acidentes, existem outras para as quais apenas se sabe a direção desta influência, não sendo possível quantificar a magnitude da mesma.

A Figura 2 apresenta uma parte da lista de verificação proposta.

LISTA DE VERIFICAÇÃO DETALHADA PARA RODOVIAS EM OPERAÇÃO REVISÃO DA SEGURANÇA VIÁRIA	
2. ALINHAMENTO E SEÇÃO TRANSVERSAL	
Itens	Comentários
2.1	Visibilidade, distância de visibilidade
(a) A distância de visibilidade está adequada à velocidade do tráfego que utiliza a via?	
(b) A distância de visibilidade prevista é adequada para interseções, cruzamentos (p/ ex. pedestres, ciclistas, animais, ferrovias), acessos particulares, etc.?	

Figura 2: Exemplo da folha de verificação proposta

4. TESTE DA LISTA DE VERIFICAÇÃO PROPOSTA

A lista de verificação proposta foi testada em trechos da malha rodoviária do Rio Grande do Sul. Para tanto, foi escolhida uma equipe formada por profissionais experientes, que atuam na área rodoviária, e especialistas em segurança viária, com níveis distintos de conhecimento nesta área.

O principal objetivo deste teste foi analisar se os itens constantes da lista de verificação proposta correspondem aos principais problemas de segurança apresentados pelas rodovias brasileiras em operação. Também foram analisadas as características da própria lista de verificação, tais como clareza dos itens, apresentação e facilidade de utilização. A equipe, após a avaliação, sugeriu alterações baseadas nas impressões de cada membro a respeito da lista de verificação proposta.

A equipe que testou a lista de verificação proposta foi composta por quatro (4) membros, sendo dois especialistas em segurança viária e dois especialistas em projeto de rodovias. O teste consistiu na avaliação crítica da lista e na realização de uma auditoria de dois trechos de rodovias com uso da lista proposta.

O primeiro trecho inspecionado foi na RS/239, do km 19+800, que corresponde à localização da praça de pedágio de Campo Bom, ao km 49+600. A classe da rodovia neste trecho é Classe

I-A e a região ondulada. O segundo trecho inspecionado foi na RS/115, do km 2+630, que corresponde ao início do trecho de pista simples, ao km 20+930. A classe da rodovia neste trecho é Classe I-B e a região ondulada. Estes dois trechos reúnem características diversas, tais como rodovia de pista simples e pista dupla, zonas urbana e rural, presença de pontes, viadutos e interseções, entre outras.

Durante a inspeção foram percorridos 29,8 km na RS/239 e 18,3 km na RS/115, nos quais a equipe de especialistas observou as características de segurança. A bibliografia revisada sugere que, para trechos superiores a 100 km, uma inspeção em duas etapas seja realizada, isto é, uma inspeção geral em todo o trecho, e depois uma inspeção detalhada nos pontos onde foram detectados problemas de segurança. Para trechos inferiores a 30km, é normalmente indicada a inspeção detalhada em todo o trecho, já em trechos com extensão entre 30 km e 100 km, deve ser avaliado qual o tipo de inspeção mais adequado. Como os trechos inspecionados eram inferiores a 30 km, foi realizada uma inspeção detalhada em toda a extensão dos trechos. Antes de iniciar as inspeções a equipe recebeu informações sobre o objetivo e a utilização das listas de verificação, sobre os objetivos desta etapa do teste, sobre os trechos que seriam inspecionados e sobre o tipo de inspeção que seria realizada. Cada trecho foi percorrido nos dois sentidos. A equipe foi instruída a observar as características de segurança de toda a extensão dos trechos durante o percurso. O veículo que conduziu a equipe adotou a velocidade de, aproximadamente, 50 km/h durante as inspeções. Ao final de cada trecho foi realizada uma parada para que a equipe pudesse anotar, na lista de verificação proposta, os problemas de segurança detectados.

Com base na avaliação realizada pela equipe de especialistas, a versão preliminar da lista de verificação proposta foi aperfeiçoada. Nesta etapa do trabalho, as sugestões dadas pela equipe de profissionais foram aplicadas à versão preliminar da lista de verificação. As sugestões referem-se, basicamente, à exclusão, à inclusão e ao agrupamento de itens além de melhorias na redação dos itens de verificação.

Os itens que foram excluídos por sugestão da equipe que avaliou a versão preliminar da lista de verificação proposta, bem como as justificativas da equipe que embasaram a sugestão de exclusão, estão relacionados na Tabela 2.

A equipe que avaliou a versão preliminar da lista de verificação proposta sugeriu também a inclusão de dois itens de verificação. Um desses itens diz respeito ao estado de manutenção da roçada na vegetação adjacente à via e, na lista de verificação aperfeiçoada, está no grupo de verificação “Tópicos Gerais”. O outro item refere-se à existência de controladores eletrônicos de velocidade, os “pardais”, e lombadas eletrônicas na rodovia que faz parte, na lista de verificação aperfeiçoada, do grupo de verificação “Alinhamento e Seção Transversal”.

A lista de verificação proposta aperfeiçoada, que se constitui na Versão Final da Lista de Verificação Proposta, apresenta 105 itens de verificação. A Tabela 3 apresenta os grupos e os itens de verificação propostos. O detalhamento dos sub-itens pode ser encontrada em Schopf (2006).

Tabela 2: Itens excluídos da lista de verificação proposta durante o aperfeiçoamento

ITENS EXCLUÍDOS DA LISTA DE VERIFICAÇÃO PROPOSTA		JUSTIFICATIVA DA EXCLUSÃO
1.4 (a)	A provisão de estacionamento ou restrição é satisfatória em relação à operação do tráfego e a segurança?	Não é usual a presença de zonas de estacionamento em rodovias brasileiras.
2.2 (b)	Placas de advertência estão instaladas?	Verificação desnecessária, uma vez que é verificada a existência de placas indicativas de velocidades nos casos em que o alinhamento vertical e horizontal não é adequado à velocidade do tráfego.
2.4 (a)	Existem algumas seções da rodovia que podem confundir o usuário p/ex.:	Foi considerado desnecessário, tendo em vista as outras verificações propostas no item.
2.8 (b)	O tratamento dos taludes é suficiente?	Item considerado irrelevante à segurança da via.
ITENS EXCLUÍDOS DA LISTA DE VERIFICAÇÃO PROPOSTA		JUSTIFICATIVA DA EXCLUSÃO
3.2 (a)	Larguras de acostamentos apropriadas estão previstas de acordo com as normas de projeto?	Este item, que se refere a faixas auxiliares, foi excluído por já ter sido abordado no item 2.6.
5.2 (f)	Todos os sinais são efetivos para todas as prováveis situações (p/ex. dia, noite, chuva neblina, nascer ou pôr-do-sol, aproximação dos faróis, iluminação deficiente)?	Já é abordado no item 5.2 (d), que verifica a adequação da refletância da sinalização.
5.3 (h)	Se marcadores de alinhamento estão implantados, os tipos corretos de marcas foram utilizados?	É redundante, pois já é verificado no item 5.3 (f).
6.2 (b)	A resistência à derrapagem foi testada onde necessário?	Item de difícil visualização e avaliação durante a inspeção local.
7.1 (a)	A zona livre está prevista de acordo com as normas?	Não se aplica à realidade brasileira. Não existe norma brasileira prevendo a necessidade de zona livre de impacto.
7.3 (a)	Proteção adequada é prevista onde necessária? (i.e., defensas, atenuadores de impacto).	É redundante, pois já é verificado no item 7.1
8.3 (c)	Os acostamentos podem acomodar veículos lentos onde necessários? largura, capacidade estrutural, continuidade.	De acordo com a legislação vigente, não é permitido que veículos trafeguem nos acostamentos.

Tabela 3: Grupos e itens de verificação da versão final da lista de verificação proposta

GRUPO DE VERIFICAÇÃO	ITEM DE VERIFICAÇÃO	Número de sub-itens detalhados
1. TÓPICOS GERAIS	1.1 Vegetação adjacente	2
	1.2 Ofuscamento por faróis dianteiros	1
	1.3 Obras Temporárias	4
	1.4 Áreas de descanso (refúgios)	1
2. ALINHAMENTO E SEÇÃO TRANSVERSAL	2.1 Visibilidade, distância de visibilidade	2
	2.2 Velocidade de projeto/velocidade sinalizada	4
	2.3 Ultrapassagens	1
	2.4 Segmentos e seções da via que podem confundir o usuário	4
	2.5 Larguras	1
	2.6 Acostamentos	4
	2.7 Inclinação transversal e superelevação	2
	2.8 Taludes	1
	2.9 Drenagem	2
3. FAIXAS AUXILIARES	3.1 Canalizações	1
	3.2 Acostamentos	1
	3.3 Sinalização	2
	3.4 Tráfego de conversão	2
4. INTERSEÇÕES	4.1 Localização	1
	4.2 Visibilidade, distância de visibilidade	2
	4.3 Projeto (layout)	2
	4.4 Movimentos	1
	4.5 Advertências	1
	4.6 Sinalização horizontal	3
	4.7 Sinalização vertical	2
5. SINALIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO	5.1 Iluminação	4
	5.2 Sinalização vertical	5
	5.3 Sinalização horizontal e delineamento	8
	5.4 Sinalização semafórica	8
6. PAVIMENTOS	6.1 Defeitos do pavimento	2
	6.2 Resistência à derrapagem	1
	6.3 Alagamentos	2
	6.4 Material solto	1
7. PERIGOS NAS LATERAIS DA VIA	7.1 Laterais da via	1
	7.2 Barreiras de contenção veicular	3
8. USUÁRIOS DA VIA	8.1 Pedestres e Ciclistas	8
	8.2 Transporte público	2
	8.3 Veículos pesados/lentos	3
9. PONTES E VIADUTOS	9.1 Características de projeto	5
	9.2 Barreiras de contenção veicular	2
	9.3 Vários	3
Total de sub-itens detalhados		105

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO TESTE DA LISTA DE VERIFICAÇÃO

Concluída a inspeção dos trechos, as informações sobre as deficiências apontadas pelos especialistas em segurança viária e aquelas apontadas pelos especialistas em projetos de rodovias foram analisadas. Os especialistas em segurança viária detectaram, na RS/239, 35

aspectos de segurança deficientes, enquanto os especialistas projetistas detectaram 28. Entre as deficiências apontadas pelos especialistas em segurança e os especialistas em projeto, 17 foram coincidentes. Ou seja, 48,6% das deficiências apontadas pelos especialistas em segurança viária, também foram detectadas pelos especialistas projetistas. Na RS/115, os especialistas em segurança detectaram 41 aspectos de segurança deficientes, e os especialistas em projeto detectaram 31 deficiências. Entre as deficiências apontadas pelos especialistas em segurança viária e os especialistas em projeto, 20 foram coincidentes. Ou seja, 48,8% das deficiências apontadas pelos especialistas em segurança foram apontadas, também, pelos especialistas projetistas. Em ambos os trechos inspecionados, o grupo de verificação que teve o maior número de deficiências apontadas coincidentes foi o grupo “Usuários da Via”, seguido pelo grupo “Sinalização e Iluminação”. A Tabela 4 mostra a distribuição entre os grupos de verificação das deficiências de segurança apontadas pelos especialistas durante as inspeções.

Tabela 4: Distribuição das deficiências de segurança apontadas pelos especialistas entre os grupos de verificação

GRUPOS DE VERIFICAÇÃO	DEFICIÊNCIAS APONTADAS					
	RS/239			RS/115		
	Especialistas Segurança Viária	Especialistas Projeto Rodovias	Coincidentes	Especialistas Segurança Viária	Especialistas Projeto Rodovias	Coincidentes
Tópicos Gerais	2	4	2	4	2	1
Alinhamento e Seção Transversal	5	5	2	8	5	3
Faixas Auxiliares	1	2	1	-	1	-
Interseções	2	2	-	2	-	-
Sinalização e Iluminação	7	4	3	8	5	3
Pavimentos	1	-	-	3	2	1
Perigos nas laterais da via	3	1	1	2	1	1
Usuários da via	8	7	6	10	11	9
Pontes e Viadutos	6	3	2	4	4	2
Total	35	28	17	41	31	20

Com base nos dados da Tabela 2, pode-se dizer que a utilização da lista de verificação proposta conduz a resultados satisfatórios, quando utilizada por profissionais com menor experiência em segurança viária. Isto porque, aproximadamente, metade das deficiências de segurança levantada pelos especialistas em segurança, também foi identificada pelos profissionais não especialistas em segurança. Sendo assim, há indícios de que a utilização da lista proposta, na condução de revisões de segurança viária por especialistas em projetos rodoviários, resulta em benefício à segurança, uma vez que possibilita sua disseminação, ainda que especialistas em segurança viária não estejam disponíveis. Esses benefícios tendem a ser maiores nas primeiras revisões de segurança em uma rodovia, quando se supõe que os problemas de segurança existentes são mais evidentes. Em etapas posteriores, se sugere a adoção de revisão de segurança viária conduzida por especialistas em segurança, para refinar os resultados da revisão.

Cabe salientar que o teste da versão preliminar da lista de verificação proposta teve algumas limitações. Uma delas diz respeito ao fato de que as rodovias inspecionadas não possuíam todas as características de segurança abordadas na lista de verificação. Outra limitação foi o fato da inspeção ter sido realizada somente de dia, não tendo sido verificadas as deficiências

de segurança da via à noite, tampouco em condições de tempo adversas, como períodos de chuva, por exemplo.

Ainda com relação à análise dos resultados da aplicação da lista, verificou-se a dificuldade imposta pelo grande número de itens de verificação. A avaliação dos 105 itens da lista de verificação proposta mostrou-se uma tarefa árdua. De acordo com a equipe que testou a lista proposta, a avaliação concomitante de tantos itens pode prejudicar a qualidade da inspeção. Dessa forma, sugere-se a adoção de revisões específicas para cada grupo de itens de verificação. Neste caso, podem ser realizadas revisões de segurança apenas nas interseções ou em pontes e viadutos, por exemplo. Outra sugestão neste sentido é que se pode adotar a realização de revisões onde cada membro da equipe que está conduzindo a revisão de segurança avalie apenas um ou dois dos nove grupos de verificação que compõem a lista de verificação proposta.

6. CONCLUSÕES

A auditoria de segurança viária é um procedimento utilizado para identificar, através do auxílio de listas de verificação, as deficiências de segurança de uma via que possam vir a causar acidentes. O processo da auditoria de segurança viária pode ser aplicado, basicamente, em cinco diferentes estágios: viabilidade do projeto, projeto preliminar, projeto definitivo, pré-abertura de projetos novos e em vias em operação. Atualmente, quando a auditoria de segurança é conduzida em uma via em operação, é denominada de revisão da segurança viária.

Existem diversos manuais de auditoria de segurança viária desenvolvidos em diferentes países, como Canadá, Nova Zelândia, e Chile. Normalmente, esses manuais contêm listas de verificação ou listas de alertas elaboradas de acordo com as principais características de segurança viária que os especialistas, de cada país, julgam ser as mais importantes. Contudo, uma importante limitação destas listas é que não representam integralmente a realidade brasileira. Desta forma, torna-se importante o desenvolvimento de uma lista de verificação adaptada à realidade brasileira. Sendo assim, este trabalho discute a proposição de uma lista de verificação para revisões de segurança viária, ou seja, para auditorias de segurança viária em rodovias em operação, adaptada à realidade brasileira.

A Lista de Verificação Proposta contém 105 itens de verificação, que foram arranjados nos seguintes grupos de itens de verificação: tópicos gerais (8 itens), alinhamento e seção transversal (21 itens), faixas auxiliares (6 itens), interseções (12 itens), sinalização e iluminação (25 itens), pavimentos (6 itens), perigos nas laterais da via (4 itens), usuários da via (13 itens) e pontes e viadutos (10 itens). Essa lista foi gerada através da revisão da literatura internacional e da avaliação de especialistas em projeto rodoviários e em segurança viária.

A lista proposta foi testada em dois trechos de rodovias selecionados. Os trechos inspecionados tinham extensões inferiores a 30 km cada. Considerando que os inúmeros itens de verificação contidos na lista de verificação representam um grau de dificuldade na condução da revisão de segurança, a utilização de trechos curtos mostrou-se adequada, principalmente neste caso em que a equipe de avaliadores era composta por profissionais com níveis de experiência distintos em segurança viária e na prática de revisões de segurança. Isto permitiu uma observação mais detalhada da rodovia inspecionada.

Por fim, a comparação das deficiências apontadas pelos dois grupos de profissionais que faziam parte da equipe que testou a lista de verificação proposta (especialistas em segurança viária e os especialistas em projeto de rodovias) apontou que aproximadamente 50% das deficiências observadas pelos especialistas em segurança também foram observadas pelos não especialistas. Sendo assim, a utilização da Versão Final da Lista de Verificação Proposta conduz a resultados satisfatórios quando utilizada por profissionais com menor experiência em segurança, produzindo benefícios quanto à segurança das rodovias. O principal interesse em viabilizar a condução de revisões de segurança por profissionais que não sejam especialistas em segurança está em torná-la mais atraente financeiramente, tornando a prática da revisão de segurança viária mais usual nas rodovias brasileiras. No entanto, é importante salientar que esta seria uma solução em um primeiro momento. A realização de revisões de segurança por especialistas em segurança permanece sendo necessária para que novos patamares de segurança sejam atingidos.

Entre as sugestões para trabalhos futuros relacionados ao tratamento da segurança viária destaca-se a importância de se desenvolver e testar versões simplificadas do processo de auditoria. Caso se comprove que auditorias realizadas a partir de listas de verificação mais simples, que tornem o processo menos oneroso em tempo e recursos financeiros, poderá se ter uma maior aceitação da sua prática junto aos órgãos e às operadoras rodoviárias.

REFERÊNCIAS

- AUSTROADS. **Road safety audit**. (1994) Austroads National Office. Australia. 100p.
- Castrillón, A. D.; Candia, J. S. (2003) **Guía para realizar una auditoria de seguridad vial**. Chile: Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito.
- Diógenes, M. C.; Nodari, C. T.; Lindau, L. A. (2005) Priorização de ações de segurança viária na perspectiva dos motoristas. In: XIX ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Recife. **Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes**. Rio de Janeiro: Ed. Universitária. v.II, p. 969-979.
- Hildebrandt, E.; Wilson, F. **Road safety audit guidelines**. (1999) University of New Brunswick Transportation Group. Canadá.
- IHT – The Institution of Highways & Transportation. (1996) **Guidelines for the safety audit of highways**. Inglaterra.
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2006) **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileira**. síntese da pesquisa. Brasília.
- ITE (1995) technical council committee 4s-7. Road safety audit: a new tool for accident prevention. Washington: Institute of Transportation Engineers. **ITE Journal**, v. 65, n. 2, p. 15-22.
- Montella, A.; Proctor, S. (2001) Road safety audit checklists: current practice and future development. In: **Congresso “traffic safety on three continents”**. Moscou, 2001.
- _____; _____. Safety review of the existing roads. (2002) In: **Congresso “SORIC’02. Safety on roads: an international second conference”**. Bahrain, 2002. Disponível em: <<https://www.roadsafetyaudits.org/library/item248.pdf>> Acesso em: 24 mar. 2004.
- Morgan, R.; Jordan (2002) P. The new austroads road safety audit. Guidelines. **Ite 2000 annual meeting compendium of thecnical papers**. Tenesse, Cd.rom.
- Nodari, C. T. (2003) **Método de inspeção e avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Ogden, K. W. (1996) **Safer roads: a guide to road safety engineering**. Cambridge: Ashgate Publishing Limited/University Press.
- Schopf, A. R. (2006) **Proposição de uma lista de verificação para revisão de segurança viária de rodovias**. **Dissertação de mestrado** Porto Alegre: UFRGS. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- TAC - Transportation Association of Canada (2001) **The canadian road safety audit guide**. Version 3 (draft). Canadá.
- TRANSFUND New Zealand (1998) **Safety audit procedures for existing roads**. Nova Zelândia.
- WHO. **World Health Organization** (2004) Road safety: a public health issue. Disponível em: <http://www.who.int/features/2004/road_safety> Acesso em: 14 jun. 2004