

ARTIGO

AUDITORIA DA SEGURANÇA VIÁRIA

Christine Tessele Nodari

Luis Antonio Lindau

Laboratório de Sistemas de Transportes

Escola de Engenharia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

RESUMO

A Auditoria de Segurança Viária – ASV, originada no Reino Unido na década de 80, tem por objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes de trânsito por meio da realização de vistorias periódicas com foco nas questões de segurança. Este artigo objetiva revisar a ASV, apresentando seus principais conceitos, objetivos, resultados alcançados, aplicabilidade, aspectos legais, custos e benefícios.

A realização de ASV no Brasil é ainda muito incipiente. Por outro lado, em países como a Inglaterra, Dinamarca, Canadá, Austrália e Nova Zelândia, que possuem índices de acidentes substancialmente menores que os brasileiros, a realização de ASV já é prática obrigatória.

A adoção da ASV possibilita economias significativas de recursos. A experiência resultante de duas décadas de condução de ASV sugere que os custos associados à sua execução representam um aumento de apenas 4 a 10% no custo total do projeto. Embora os benefícios gerados sejam de difícil quantificação, estima-se que a condução de ASV resulte em relações benefício-custo na ordem de 15:1; estimativas mais otimistas avaliam essa relação em 20:1. Essas estimativas indicam o grande potencial de retorno social e econômico decorrente da sua aplicação, o que referenda a difusão atual da prática de ASV por diversos países do mundo.

ABSTRACT

Road Safety Auditing - RSA, that originated in the United Kingdom during the 80's, aims at avoiding the occurrence of road accidents throughout the conduction of periodic safety audits. The objective of this paper is to review the RSA, presenting its key concepts, objectives, results, applicability, legal aspects, costs and benefits.

The application of RSA in Brazil is still very modest. On the other hand, in countries such as England, Denmark, Canada, Australia and New Zealand, where accident rates are much lower than in Brazil, RSA is a mandatory procedure.

RSA provides substantial economies of resources. The experience arising from two decades of RSA conduction reveals that its costs add only 4 to 10% to the total cost of road projects. Even if benefits are difficult to quantify, it is reckoned that RSA achieves benefit cost ratios of the order 15:1; more optimistic estimates reveal this relation as great as 20:1. These estimates indicate the great social and economic potential of RSA, and support the current diffusion of its practice along several countries.

1. INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a engenharia de segurança viária enfatiza a redução de acidentes pela adoção de medidas corretivas em pontos com grande concentração de acidentes, denominados de *blackspots* ou pontos críticos. Porém, nos últimos anos, vem crescendo a importância de tratar a segurança viária de forma preventiva. Nessa última abordagem, procura-se evitar que os acidentes ocorram por intermédio da incorporação de avaliações formais com foco nas questões de segurança, desde a fase de concepção até a operação de projetos viários. Essa técnica de prevenção de acidentes é referenciada internacionalmente como Auditoria da Segurança Viária - ASV.

A adoção de medidas preventivas como a ASV pode resultar em economias significativas de recursos. Os benefícios incluem desde a redução das despesas referentes aos acidentes que deixam de ocorrer

ou cuja severidade é diminuída com essa ação preventiva, até a eliminação dos gastos decorrentes de obras de correção que podem ser evitadas pela análise criteriosa nas fases de projeto e construção, período no qual as ações, normalmente, são menos custosas. Infelizmente, em muitos países existe ainda uma tendência de se atuar de forma reativa ao invés de proativa, isto é, prioriza-se o tratamento de pontos críticos ao investimento em ASV (Appleton, 1996). Como consequência, pontos críticos apresentando quantidades desproporcionais de acidentes continuam intrínsecos à realidade da implantação e operação de muitas vias rurais e urbanas.

Os procedimentos para a ASV originaram-se na Inglaterra, na década de 80, e se disseminaram por diversos países. A ASV pode ser aplicada tanto a projetos viários novos quanto a vias existentes e deve ser conduzida por equipes de profissionais qualificados e independentes da equipe responsável pelo projeto ou pela operação.

Este artigo inicia pela conceituação da ASV, apresentando os objetivos e resultados alcançados com a sua realização. Apresenta a aplicabilidade da ASV em diferentes estágios de um projeto rodoviário. Também discute aspectos relativos à realização de uma ASV. Finalmente, são abordados aspectos legais, custos e benefícios, além da apresentação de um histórico da prática de ASV.

2. CONCEITO DE ASV

Segundo Austroads¹ (1994), a Auditoria da Segurança Viária - ASV é definida como: "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 ASV se caracteriza por ser um processo formal e independente. Sua condução deve ser feita por profissionais com treinamento e experiência em segurança viária e deve ficar restrita às questões de

¹ Austroads é uma organização australiana similar à *American Association of State Highway and Transportation Officials* – AASHTO.

segurança enfrentadas por todos os usuários da via (Hildebrand e Wilson, 1999) e constituir um procedimento sistemático e documentado (Tight, 1998).

A ASV deve identificar o que precisa ser feito para prevenir a ocorrência de acidentes ou reduzir sua severidade. Seu produto é um relatório destacando as deficiências de segurança das vias e indicando recomendações para eliminá-las ou reduzi-las. As soluções para os problemas de segurança destacados pela auditoria referem-se diretamente à via e ao ambiente viário adjacente a ela, tanto em relação as suas características físicas quanto operacionais.

Em documento do TRRL (1991), a ASV é apontada como instrumento para evitar que os escassos recursos disponíveis, especialmente em países em desenvolvimento, sejam desperdiçados em projetos pouco seguros gerando gastos com a reformulação de vias pouco seguras e com acidentes que poderiam ter sido evitados.

3. OBJETIVO DA ASV

A segurança viária apresenta um grande impacto social. Praticamente toda a população está exposta, de uma forma ou outra e com maior ou menor intensidade, aos riscos inerentes ao transporte. As primeiras rodovias apresentavam poucos elementos de segurança embutidos nas etapas de projeto e implantação física. Durante as décadas de 60 e 70, os engenheiros começaram a construir forgiving highways que incorporavam elementos de projeto voltados a mitigar a consequência de colisões com elementos próximos às faixas de rolamento. Mais recentemente, a preocupação tem se voltado para o desenvolvimento de caring highways que enfatizam a necessidade de prevenir (em vez de mitigar) colisões. Mesmo assim, o desejo ou necessidade de minimizar os custos de construção fomenta a adoção de padrões mínimos. Uma via projetada segundo uma série de critérios mínimos muito provavelmente apresentará problemas de segurança. Acidentes de tráfego podem ser reduzidos se a segurança for tratada de forma proativa em todas as fases de uma via, desde a sua concepção original até, e durante a sua operação (Hildebrand e Wilson, 1999).

O objetivo geral da ASV é assegurar que os novos projetos viários ou vias em operação operem da forma mais segura, buscando equilibrar a questão da segurança dos usuários com a exeqüibilidade dos projetos. Os objetivos específicos incluem desde a minimização da ocorrência e da severidade de acidentes em projetos viários (Burrow e Taylor, 1995) até evitar que acidentes sejam transferidos para outros pontos da rede viária.

4. APLICABILIDADE DA ASV

De acordo com o Austroads (1994), a ASV pode ser aplicada em cinco diferentes estágios que vão desde a concepção do projeto até sua operação propriamente dita. Esses estágios encontram-se caracterizados como:

Estágio 1 – Viabilidade do projeto

Estágio 2 – Projeto preliminar

Estágio 3 – Projeto definitivo

Estágio 4 – Pré-abertura dos projetos novos ou período de construção

Estágio 5 – Vias em operação e procedimentos de manutenção de vias

Os estágios de 1 a 4 são aplicados em projetos novos e possibilitam a introdução de alterações para melhorar as características de segurança ainda antes do início das operações. Essas correções, quando na fase de projeto, envolvem gastos substancialmente menores que os relativos a medidas corretivas em vias já em operação. Os estágios 1, 2 e 3 são caracterizados por requererem sólidos conhecimentos sobre projeto viário. Já o estágio 4 que, originalmente, se destinava apenas à fase de pré-abertura do projeto, assume hoje maiores proporções ao incorporar o período de construção. Por fim, o estágio 5 faz-se necessário uma vez que determinados ambientes viários (trechos de vias, interseções, bairros etc.) podem ter suas condições de segurança alteradas ao longo do tempo.

De forma geral, pode-se dizer que, no estágio 1, a ASV é conduzida na fase inicial de concepção do novo projeto. Nesse estágio, a auditoria avalia as possíveis opções de rotas, de tratamentos de interseções e impactos sobre a rede viária já existente, entre outros

elementos. Também nesse estágio é analisada a compatibilidade entre a classe proposta para a via e a demanda de tráfego projetada, em termos de volume e composição.

Já no estágio 2, onde é auditado o projeto preliminar, deve-se avaliar o atendimento aos padrões gerais de projeto como: alinhamento horizontal e vertical, largura das faixas e dos acostamentos, superelevações, dispositivos de sinalização e proteção, outros equipamentos na via (como pedágios, áreas de descanso e de serviços, etc), facilidades para pedestres e ciclistas, etc. Nesse estágio devem ser detectados todos possíveis efeitos sobre a segurança resultantes da não observância de padrões de projeto. Devido aos custos de desapropriações normalmente envolvidos em projetos rodoviários, torna-se difícil fazer alterações de traçado após esse estágio.

Uma vez elaborado o projeto definitivo, procede-se o estágio 3 da ASV. De posse do projeto detalhado, incluindo todos os elementos de projeto, a ASV avalia itens como características do projeto geométrico, projeto de sinalização e marcação das vias, projeto de iluminação, drenagem, defensas e outros elementos do ambiente viário. Especialmente nos casos onde o projeto é desenvolvido por mais de uma empresa, deve-se verificar se existe uniformidade na aplicação dos padrões.

No estágio 4 é realizada uma vistoria final antes da abertura do novo projeto. Esse estágio objetiva garantir que o projeto original não tenha sofrido alterações durante a construção, assegurando que aspectos referentes à segurança dos diversos usuários da via tenham sido observados e que situações potenciais de risco tenham sido eliminadas. A condução de auditorias durante as obras de construção da via permite que eventuais discrepâncias com o projeto original sejam prontamente identificadas e corrigidas. É aconselhável que as vistorias de pré-abertura de novos projetos sejam diurnas e noturnas, tanto em dias secos como chuvosos, o que possibilita a identificação de problemas de segurança de difícil ou impossível identificação em etapas anteriores.

A condução da ASV em vias em operação, estágio 5, também inclui inspeções diurnas e noturnas e deve contemplar a variação climática predominante na região. A realização de auditorias regulares permite que novas situações de risco sejam identificadas e corrigidas antes que resultem em acidentes. Nas vistorias durante as obras de manutenção deve-se examinar se as alterações temporárias do tráfego operarão de forma segura.

Idealmente, todos os projetos viários deveriam ser auditados em todos os estágios. Porém, restrições orçamentárias muitas vezes determinam que as autoridades selecionem aqueles projetos e estágios nos quais a ASV proporcionará maiores benefícios. Nessa seleção, deve-se levar em conta que os benefícios esperados da ASV de diferentes tipos de projetos podem variar em função do estágio em que elas são conduzidas. Com o objetivo de orientar a decisão sobre a priorização de auditorias, Hildebrand e Wilson (1999) apresentam, na tabela 1, os estágios recomendados para a condução da ASV em diferentes tipos de projetos.

Tabela 1: Estágios recomendados para realização de ASV em diversos tipos de projetos (adaptado de Hildebrand e Wilson, 1999).

Tipo de Projeto	Estágios da ASV				
	Viabilidade	Projeto preliminar	Projeto definitivo	Pré-abertura	Vias em operação
Novas rodovias principais	•	•	•	•	•
Novas rodovias secundárias		•	•	•	•
Grandes modificações na via		•	•	•	
Pequenas modificações na via		•	•		
Moderação do tráfego (<i>traffic calming</i>)			•	•	•

5. OPERACIONALIZAÇÃO DA ASV

Existem três maneiras básicas de se conduzir uma ASV (Trentacoste, 1997a). São elas através de:

- a) Auditor ou equipe de auditoria especializada;

- b) Outros projetistas de vias que não tenham participado do projeto a ser auditado;
- c) Outros projetistas de vias da própria equipe do projeto.

Idealmente, a ASV deve ser conduzida por uma equipe especializada multidisciplinar e independente da equipe de projeto para que exista uma visão imparcial sobre as características do projeto. A maioria daqueles que praticam a auditoria viária concorda que a equipe de auditores não deve incluir técnicos que participaram do desenvolvimento do projeto, de forma a garantir não só a imparcialidade, mas também uma visão a partir de outra perspectiva. Por outro lado, é importante garantir uma boa interface entre a equipe de auditores e o cliente ou equipe de projeto de forma a garantir que a auditoria seja eficaz (Hildebrand e Wilson, 1999).

Embora a auditoria realizada por profissional ou equipe especializada seja a mais recomendável, a literatura ainda cita outras duas maneiras. ASV conduzidas por outros projetistas que não tenham participado da elaboração do projeto, e que não apresentem conhecimento na área de segurança, possivelmente não contemplarão uma avaliação precisa sobre a segurança do ponto de vista dos diversos usuários da via. Por fim, ASV conduzidas por outros projetistas da própria equipe responsável pelo projeto, além de apresentarem as mesmas limitações do caso anterior, ainda podem ser adicionalmente prejudicadas pela familiaridade destes com as características do projeto.

A equipe de auditoria, ou o auditor, deve ter experiência nas áreas de engenharia de segurança viária, investigação e prevenção de acidentes, engenharia de tráfego e projeto viário. Devido à forte interação entre o comportamento dos usuários e o ambiente viário, também é desejável que membros da equipe de ASV tenham conhecimentos sobre o comportamento e percepção dos usuários.

O tamanho da equipe de auditores depende do tipo e dimensão do projeto a ser avaliado. Recomendações existentes (Hildebrand e Wilson, 1999) apontam para equipes com um mínimo de dois e máximo de cinco técnicos com formação multidisciplinar. O uso de

dois técnicos proporciona a fertilização pela troca de idéias resultante do processo das discussões (Austroads, 1994). Por outro lado, uma equipe muito grande pode prejudicar o foco do trabalho e o alcance do consenso. Ainda, quando o objeto da ASV for um projeto de porte muito pequeno que não justifica a contratação de uma equipe, um único indivíduo pode ser utilizado. Trentacoste *et al.* (1997a) relatam que, durante as visitas realizadas por uma equipe do FWHA ao Japão, Nova Zelândia e Austrália, com objetivo de fazer uma revisão sobre a prática da ASV nesses países, a maior parte das auditorias tinha sido realizada por um único profissional com grande experiência em engenharia de tráfego e em projeto viário, ou por equipes lideradas por um profissional com essas características.

6. REALIZAÇÃO DA ASV

O conceito e a prática da ASV estão historicamente relacionados com a avaliação prática realizada por examinador qualificado e independente. Atualmente, a ASV é também fundamentada no uso de *checklists*, além da experiência dos auditores. Navin *et al.* (1999) comentam que as recomendações para a melhoria da segurança das vias ainda estão fortemente baseadas na experiência dos *experts* e, que a longo prazo, a ASV deve migrar para a inclusão da estimativa do risco da ocorrência dos acidentes.

Existem *checklists* desenvolvidos pelo IHT (1996), pelo Austroads (1994), pelo RTA (1995), Transfund New Zealand (1998), pela University of New Brunswick, Canadá (Hildebrand e Wilson, 1999), pela Transportation Association of Canada (2001), entre outras entidades, que auxiliam e orientam os auditores no processo de avaliação da segurança dos projetos viários. Para a realização de uma ASV são necessárias informações completas sobre o projeto, como as plantas do projeto e das características físicas e geométricas das adjacências.

Para a realização de uma ASV é importante observar os seguintes passos (Austroads, 1994):

- a) Seleção do auditor – como a prática da ASV ainda está muito associada à experiência do auditor ou da equipe de auditoria,

deve-se garantir que a composição da equipe e as habilidades dos auditores sejam compatíveis com o tipo de auditoria em questão.

- b) Obtenção de informações relevantes – é necessário prover, ao auditor, todo material e informações necessárias e relevantes, como dados relativos ao local do projeto, plantas do projetos e plantas com características físicas e geométricas das adjacências, estatísticas de tráfego e acidentes. A coleta desse material deve ser realizada antecipadamente para que não provoque atrasos na realização da ASV.
- c) Inspeção criteriosa do local – a inspeção *in loco* tem por principal objetivo verificar como o projeto interage com o ambiente no qual será inserido, principalmente, quais os possíveis efeitos nesse ambiente. Devem ser observados os principais conflitos e impedimentos que o novo projeto irá impor aos diferentes usuários do sistema viário.
- d) Redação de um relatório de ASV – descrevendo de forma objetiva os aspectos do projeto que envolvem risco e fazendo recomendações sobre possíveis ações corretivas.

7. RELATÓRIO FINAL DA ASV

Toda auditoria deve ter como produto um relatório final de ASV. O formato deste relatório pode variar em função do tipo de auditoria realizada e da equipe de execução. O objetivo do relatório final de ASV é consolidar as conclusões obtidas no processo de auditoria e fazer recomendações referentes aos aspectos que envolvam riscos para a segurança dos usuários da via. O relatório final de ASV não deve ser uma crítica ao projeto original, mas sim apresentar um panorama sobre as condições potenciais de risco relativas ao projeto.

O relatório deve ser sucinto e restrito aos aspectos de risco potencial à segurança. Não é objetivo do relatório conter o detalhamento das soluções possíveis para as deficiências identificadas.

Segundo Austroads (1994), o relatório final de ASV deve conter as seguintes informações:

- e) Informações gerais sobre o projeto auditado;
- f) Informações gerais sobre a execução do trabalho de auditoria;
- g) Resultados da auditoria e recomendações;
- h) Assinatura da equipe de auditores.

8. ASV: GARANTIA DA SEGURANÇA E QUESTÕES LEGAIS

Os padrões e as normas de engenharia formam a base para a execução de projetos. Como padrões e normas são desenvolvidos para atender objetivos diversos, e não apenas aspectos de segurança, sua aplicação estrita não conduz, necessariamente, a um ambiente viário o mais seguro possível. O atendimento de padrões é um componente importante mas não suficiente para obtenção de projetos seguros. Como não é possível codificar todas as possíveis conseqüências da interação dos indivíduos com o ambiente viário em uma tabela de padrões, também não é possível afirmar que seguir padrões de segurança resulte na garantia de ambientes viários totalmente seguros (Morgan, 1999).

Já a ASV é um procedimento que visa garantir que as deficiências de segurança de um projeto, e as medidas para eliminar ou reduzir os problemas resultantes da falta de segurança, tenham sido contempladas (Austroads, 1994). Países como Austrália, Nova Zelândia, Canadá e Singapura estão introduzindo mudanças nos padrões de engenharia viária a partir dos resultados das ASV desenvolvidas.

Austroads (1994) levanta aspectos legais referentes à condução da ASV. A questão que então se impunha dizia respeito a eventuais processos judiciais que autoridades públicas pudessem vir a sofrer em função da condução da ASV. Hildebrand e Wilson (1999) observam que, até então, na Austrália, Reino Unido e Canadá não haviam ocorrido problemas com ações judiciais decorrentes do uso

de ASV. Appleton (1996) destaca o potencial de litígios legais como um dos obstáculos para a maior difusão da ASV nos Estados Unidos, onde os profissionais são fortemente influenciados por essas questões. Por outro lado, Morgan (1999) aponta a realização de uma ASV como um elemento de defesa, caracterizando que os responsáveis pelo projeto não negligenciaram a questão da segurança.

Já a prática brasileira atual, que não contempla a condução de ASV, tampouco impede ações contra o Estado na justiça. Panitz (1996) aborda a questão das reclamações judiciais indicando que é significativo o número de condenações sofridas pelo Estado devido às más condições das vias públicas. Nesse caso, o autor aponta a ASV como um caminho obrigatório para a redução da severidade dos acidentes viários. Appleton (1999) também indica a ASV como uma ferramenta para reduzir os litígios através da redução da ocorrência e gravidade dos acidentes.

9. CUSTOS E BENEFÍCIOS DA ASV

Segundo a Transfund New Zealand (1998), o custo da ASV abrange três itens: o custo dos consultores, o custo do tempo do cliente para gerenciar a auditoria e os custos associados com a implantação das recomendações. Hildebrand e Wilson (1999) apontam que custos adicionais podem decorrer de alterações no cronograma e escopo de um projeto.

Trentacoste *et al.* (1997a) reporta indicativos da Austroads, onde o custo de auditar um grande projeto rodoviário em seus diferentes estágios adiciona 4 a 10% no custo total do projeto. Números equivalentes são reportados por Hamilton Associates (*apud* Hildebrand e Wilson, 1999) que indicam encarecimentos entre 5 a 10% nos custos do projeto, o que, segundo os mesmos autores, representaria cerca de 1% dos custos de construção da via; em projetos de menor dimensão, como os associados a medidas de moderação de tráfego (*traffic calming*), as despesas podem representar percentuais mais elevados do custo de capital. O levantamento realizado por Trentacoste *et al.* (1997a e 1997b) indica que o custo da

ASV de um novo projeto equivale ao de um levantamento geotécnico.

São ainda poucos os trabalhos que quantificam os benefícios advindos da ASV. Hildebrand e Wilson (1999) mencionam pesquisas inglesas que indicam reduções da ordem de até um terço das colisões em rodovias que passaram pela ASV; ainda, reportam reduções de acidentes com danos pessoais entre 1 e 3%. Embora haja dificuldade em estimar a relação benefício-custo, os escoceses estimam-na em 15:1 enquanto os neo-zelandezes avaliam essa relação em 20:1 (Hildebrand e Wilson, 1999).

Outros benefícios decorrentes da aplicação da ASV incluem (Austroads, 1994; Hamilton Associates *apud* Hildebrand e Wilson, 1999):

- a) redes viárias mais seguras;
- b) aprimoramento das técnicas e da prática da engenharia de segurança viária;
- c) redução da necessidade de modificar a circulação viária após a construção;
- d) melhoria dos padrões e normas de segurança;
- e) consideração explícita das necessidades de segurança dos usuários mais vulneráveis;
- f) difusão da consciência pela segurança entre operadores e projetistas;
- g) engajamento de um maior número de profissionais para a área de segurança viária;
- h) redução dos custos decorrentes de acidentes, incluindo os sociais e os de saúde;
- i) aprimoramento do projeto rodoviário;

- j) estímulo ao desenvolvimento de uma cultura corporativa pela segurança;

10. CRONOLOGIA DA ASV

De forma resumida, pode-se dizer que a ASV surgiu no Reino Unido no início da década de 80 (Proctor and Belcher, 1993). No início dos anos 90 foi adotada também na Austrália e Nova Zelândia. A partir de então se difundiu por outros países como Canadá, Estados Unidos e Dinamarca, entre outros.

A necessidade de procedimentos de ASV surgiu na Inglaterra a partir das diretrizes de segurança propostas pelo Road Traffic Act de 1974. Porém, a ASV teve uso crescente a partir de 1990, com o destaque dado ao estatuto de responsabilidade sobre a segurança de novas vias contido no Road Traffic Act de 1988. Em 1990, o IHT – The Institution of Highways & Transportation, editou o primeiro manual contendo procedimentos para realização de ASV; essa publicação foi revisada e reeditada em 1996 (IHT, 1996). Em 1991, o Departamento de Transportes do Reino Unido tornou a ASV obrigatória para todas as freeways e rodovias troncais nacionais (Hildebrand e Wilson, 1999).

O desenvolvimento da auditoria rodoviária é atribuído a Malcom Bulpitt. Na década de 80, no Reino Unido, Bulpitt empregou, em rodovias, os conceitos de auditoria de segurança originalmente aplicados na rede ferroviária britânica durante o período Vitoriano, quando os oficiais inspecionavam as novas linhas ferroviárias antes de sua abertura para o uso. Bulpitt utilizou o conceito de vistorias independentes, com a finalidade de aumentar as condições de segurança nos projetos viários desenvolvidos pelo Departamento de Transportes e Rodovias do Condado de Kent. (Trentacoste et al., 1997b).

Na Austrália, a primeira ASV foi realizada na Pacific Highway, rodovia então já em operação, para a qual checklists foram especialmente desenvolvidos. Só em 1994 foi editado o guia de ASV (Austroads, 1994) que contém uma apresentação detalhada dos 5 estágios da auditoria, passando da ASV de projetos novos à ASV de

vias em operação. A ASV insere-se na estratégia australiana de segurança viária, desenvolvida em 1992, que enfatiza a questão da redução das fatalidades no trânsito. A FORS – Federal Office of Road Safety, agência australiana responsável pela segurança viária, coordena o programa australiano de ASV, ficando cada estado ou território responsável por implementá-la e monitorá-la. Em 1993/94, o governo australiano destinou US\$ 4,8 milhões como fundo direto aos estados e territórios, para realização de ASV.

Na Nova Zelândia, em 1989, foi instituída a Transit New Zealand – TNZ, e, em 1990, foi designado um gerente de auditoria para conduzir ASV de vias em operação. Em 1992 iniciou a prática piloto de ASV nos projetos viários e, em 1993, foi desenvolvido e implementado um conjunto de procedimentos. A TNZ, responsável pelo gerenciamento da rede viária, tem como política a condução de ASV em uma amostra de 20% da malha rodoviária. Os recursos para realização destas auditorias são providos pelo Transfund, órgão responsável pela alocação dos recursos do National Roads Account destinados à promoção de um sistema viário mais seguro e eficiente.

No estado australiano de Vitória, todos os projetos com custo superior a US\$ 4 milhões são necessariamente auditados. Além desses, outros projetos são aleatoriamente selecionados para também serem auditados em uma ou mais fases do projeto. Na Nova Zelândia, todos projetos com custo acima de US\$ 3,6 milhões são auditados em todos os estágios de desenvolvimento. Projetos menores são auditados apenas nos estágios mais avançados (Trentacoste et al. 1997b).

Atualmente, na Dinamarca, a ASV é obrigatória em todos os projetos viários nacionais. Na América do Norte, a prática da ASV foi adotada em meados dos anos 90, sendo que a primeira ASV formal realizada nos Estados Unidos ocorreu em 1997 (Trentacoste et al. 1997b). A prática canadense é bastante recente e vem sendo conduzida através de esforços isolados em diferentes províncias (Hildebrand e Wilson, 1999).

11. A ASV NO BRASIL

No Brasil, a prática de auditoria viária ainda é incipiente. Entre as iniciativas isoladas reportadas na literatura, encontram-se o trabalho pioneiro de ASV urbana conduzido sobre o projeto de sinalização semafórica da cidade de São Paulo (Martinez et al., 1993 e Scaringella *et al.* 1995), a ASV conduzida nas vias das marginais Tietê e Pinheiros no projeto Nova Marginal (Bornsztain, 2001) e a experiência de Cucci Neto e Waisman (1999) que apresentam um estudo de ASV focando a segurança de pedestres. Ainda, como estratégia para redução e prevenção de acidentes, a ASV começa a ser adotada por concessionárias responsáveis pela manutenção e operação de rodovias (Bornsztain, 2001).

A ASV ainda não tem sido empregada de forma sistemática na avaliação das diferentes fases de uma rodovia. A experiência brasileira não está institucionalizada nem formalizada; ainda, sua prática caracteriza-se pela aplicação predominante na análise de elementos de vias existentes ao invés de projetos de maior porte. Acredita-se que muitos pontos e trechos da malha nacional, considerados como críticos do ponto de vista de ocorrência de acidentes, poderiam não ter essa característica caso tivessem sido submetidos a uma ASV.

12. CONCLUSÃO

Muitas organizações monitoram o desempenho da segurança através da coleta e análise de estatísticas de acidentes. Entretanto, essas estatísticas representam, na essência, medidas de falha, e não indicadores de o quão longe uma organização está de controlar ou eliminar problemas de segurança. Sistemas de ASV apontam o caminho para que as organizações alcancem uma melhoria na sua eficiência e efetividade. Basicamente, as ASV objetivam reduzir ou prevenir acidentes, minimizando o risco de problemas de segurança e assegurando a máxima segurança para as equipes de trabalho e usuários da via.

Neste artigo buscou-se revisar o estado-da-arte e a prática da ASV. Identifica-se que a aplicação da ASV no contexto rodoviário é ainda

bastante recente. Enquanto vários países com incidência de acidentes viários muito menores que a brasileira já tornaram a ASV obrigatória, no Brasil sua aplicação é incipiente e ainda não-sistematizada. Entende-se que os próximos anos verão a implantação e desenvolvimento da prática da ASV em nosso país, visto o grande potencial de retorno social e econômico decorrente da sua aplicação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio à realização desse trabalho proporcionado pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Appleton, I. (1996) Progress with the introduction of road safety audit in Australia and New Zealand. *Report number RA/96/519S*. Christchurch, New Zealand.
- Appleton, I. (1999) Safety audit of traffic control at roadwork sites. *NZ Road Makers Federation Annual Conference*.
- Austroroads (1994) *Road safety audit*. Austroroads National Office, Sidney.
- Bornsztajn, L.L (2001) Auditoria de segurança viária na análise e projeto de interseções semaforizadas. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da USP, São Paulo.
- Burrow, I.J. e M.C. Taylor (1995) Network Safety Management – A quantitative approach. *Proceedings of Seminar G – Traffic and Road Safety. 23th European Transport Forum*. University of Warwick, England, pp.115-126.
- Cucci Neto, J. e J. Waisman, (1999) Aplicações de engenharia de tráfego na segurança dos pedestres. *Anais do XIII Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, São Carlos, v. III, pp. 535-545*.
- Hildebrand, E. e F. Wilson (1999) *Road Safety Audit Guidelines*. UNB Transportation Group, University of New Brunswick, Canada.
- IHT (1996) *Guidelines for the safety audit of highways*, Institution of Highways and Transportation. England.

- Martinez, A. et al. (1993) *Auditoria de Segurança Viária*, Boletim técnico do INST n.1, Instituto Nacional de Segurança no Trânsito, São Paulo.
- Morgan, R (1999) Safety Beyond Standards: America's biggest road safety audit challenge. *21st Century ITE International Conference*. Kissimme, Florida.
- Navin, F.; S. Zein; J. Nepomuceuo e G. Ho (1999) Road Safety Audit and reviews: The state-of-the-art and beyond. *69th Institute of Transportation Annual Meeting*. Las Vegas, Nevada, 11p.
- Panitz, M.A. (1996) Auditoria de segurança viária: a oportunidade perdida para redução da severidade de acidentes rodoviários. *Anais do X Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Brasília, v. II, pp. 695-705.
- Proctor, S. e M. Belcher (1993) *The Use of Road Safety Audits in Great Britain*. TMS Consultancy. Coventry, England.
- RTA – Road and Traffic Authority (1995) *Road Safety Audits*, New South Wales, Austrália.
- Scaringella, R.S.; A. Martinez e A. J. Rodolpho (1995) Auditoria de segurança viária nos projetos de sinalização semafórica da cidade de São Paulo. *Anais do IX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, São Carlos, v.3, pp. 405-409.
- Tight, M. (1998) UK Practice on traffic calming and safety audit, ITS – Institute for Transport Studies, University of Leeds. Apostilas do curso do Departamento de Engenharia de Transportes, USP, São Paulo.
- Transfund New Zealand (1998) *Safety Audit Procedures for Existing Roads*. Review and Audit Division, Wellington, New Zealand.
- Transportation Association of Canada (2001) *The Canadian Road Safety Audit Guide*. Version 3 (Draft).
- Trentacoste, M.; P. Boekamp; L. Depue; M.E. Lipinski; D. Manning; G. Schertz; J. Shanafelt.; T. Werner e E. M. Wilson (1997a) *FHWA Study tour for road safety audits – part 1*. American Trade Initiative, Inc., Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation.
- Trentacoste, M.; P. Boekamp; L. Depue; M.E. Lipinski; D. Manning; G. Schertz; J. Shanafelt.; T. Werner e E. M. Wilson (1997b) *FHWA Study tour for road safety audits – part 2*. American Trade Initiative, Inc., Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation.

TRRL (1991) *Towards safer roads in developing countries: a guide for planners and engineers*, Transport and Road Research Laboratory, Overseas Development Administration, England.

Endereço dos autores:

Christine Tessele Nodari

Luis Antonio Lindau

Laboratório de Sistemas de Transportes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Praça Argentina, n.9 sala 408

Cep 90040-020 – Porto Alegre – RS

E-mail: piti@ppgep.ufrgs.br

lindau@vortex.ufrgs.br