

IX Congresso Internacional de Estradas

Realizou-se em fins do ano próximo findo, o IX Congresso Internacional de Estradas, que ocorreu em Lisboa, e contou com a presença de representantes de grande número de países.

O Brasil fêz-se representar por uma turma de técnicos que levaram ao conclave trabalhos de primeira ordem.

A delegação brasileira constituiu-se dos deputados: MAURÍCIO JOPERT DA SILVA, e FRANCISCO SATURNINO BRAGA e engenheiros FLÁVIO CERQUEIRA RODRIGUES, MÁRIO DIAS, ÂNGELO NICOLAU, CARLOS SOARES PEREIRA e MARIA GROSATO.

As conclusões a que chegou o Congresso, no campo das comunicações rodoviárias, foram as mais proveitosas. A revista, *D.E.R.*, do Departamento de Estradas de Rodagens, da Secretaria de Viação e Obras Públicas, do Estado de São Paulo, em seu número de março do corrente, publicou as conclusões daquele conclave, de onde extraímos as notas abaixo.

CONCLUSÕES GERAIS DO IX CONGRESSO INTERNACIONAL DE ESTRADAS

1.^a Questão

O CONGRESSO APROVOU AS CONCLUSÕES SEGUINTE SÔBRE O RELATÓRIO GERAL DA 1.^a QUESTÃO:

a) Os progressos verificados quanto à pavimentação de estradas e pistas de aviação depois do Congresso de 1938 até fins de 1950 dizem respeito, quase exclusivamente, ao aperfeiçoamento das características dos materiais e dos processos de execução que eram empregados àquela data: não estão em uso, presentemente, novos materiais nem mesmo novos tipos de pavimento a respeito dos quais se possam, por agora, tirar conclusões seguras. A guerra não permitiu que se fôsse mais longe nos últimos doze anos.

b) Generalização de estudos e ensaios. — É notável o progresso quanto à generalização de estudos e ensaios em laboratórios especiais, não só sôbre os ligantes e agregados, como também sôbre os *compounds*.

É regra assente que os trabalhos laboratoriais devem sempre completar-se com ensaios em verdadeira grandeza nos esta-

leiros e nas estradas ou pistas. c) Mecanização dos processos de trabalho. — Tomou notável desenvolvimento a mecanização dos métodos de preparação dos materiais, fabrico de betões e processos de execução dos diversos tipos de pavimento. d) Necessidade de fundações estáveis e convenientemente drenadas. — A necessidade de construir fundações resistentes e bem drenadas para as estradas e pistas de aviação tem sido largamente posta em evidência como conseqüência do aumento de peso e número de veículos automóveis e aviões.

1) — *Cimento* — 1) — O tipo de pavimento mais usado é o clássico de lajes de betão, armadas ou não. O emprêgo do macadame-cimento não se tem desenvolvido, embora se considere utilizável, principalmente nas fundações. 2) — Embora se reconheça, de maneira geral, vantajosa a utilização do betão armado, o seu emprêgo tem sido limitado, não só por motivos de ordem econômica, como por se terem verificado, em certos casos, resultados satisfatórios com betão não armado. 3) — O emprêgo de betão pré-esforçado em pavimentos constitui uma novidade na técnica das estradas e, embora esteja numa fase experimental muito limitada, parece aconselhável que se procure desenvolver o seu estudo, pois é de se esperar largo futuro para a sua utilização. 4) — Tem-se generalizado o emprêgo de cimentos tipo Portland normal, embora seja de esperar que, nos países de indústria siderúrgica desenvolvida, possa vir a ter especial interêsse, tanto sob o ponto de vista técnico como econômico, o cimento de altos fornos. 5) — É de notar a tendência que se verifica para a redução das dosagens do cimento, o que pode atribuir-se às melhores características e potência das modernas máquinas de mistura e dos vibradores. 6) — O emprêgo, como agregado, de pedra britada de faces rugosas e de seixo tem dado resultados idênticos. 7) — Em face dos resultados verificados nas experiências efetuadas, parece poderem empregar-se com segurança granulometrias descontínuas. 8) — É manifesta a tendência para o emprêgo de betões de composição uniforme para cada caso, mesmo que a aplicação se faça por duas camadas. No entanto, apesar do aumento de espessura e da redução da relação água-cimento, tende a generalizar-se o emprêgo de

uma camada única, sem prejuízo da compactidade e resistência final, em virtude da evolução verificada na técnica de construção das máquinas vibradoras. 9) — Verifica-se nítida tendência para o emprêgo de lajes com espessura constante, isto é, sem refôrço dos bordos ou cantos. 10) — Registam-se novos progressos nos estudos matemáticos para o cálculo dos pavimentos rígidos, mas considera-se que o problema está ainda em franca evolução. Todavia, para casos de responsabilidade, julga-se ainda indispensável o ensaio direto das condições de resistência dos tipos a adotar. 11) — O problema das juntas — embora tenha sido objeto de cuidadosos estudos no sentido de se aperfeiçoar a sua construção ou de reduzir ao mínimo, ou mesmo de as suprimir — ainda não encontrou solução satisfatória comprovada por longa experiência, pôsto que certos tipos de junta tenham dado resultados prometedores, no período de alguns anos.

As juntas continuam sendo ponto fraco dos pavimentos, quer no que respeita à construção, quer à conservação. 12) — Tem-se generalizado o emprêgo dos estaleiros centrais que asseguram a uniformidade do fabrico e facilitam o contrôle.

II) — *Outros materiais* — 1) — Calçadas — Não há progressos a considerar na técnica dêstes pavimentos que, em alguns países, continuam a empregar-se, embora em escala reduzida. Não parece estar satisfatoriamente resolvido, em todos os casos, o problema de refechamento das juntas. 2) — Cauchu — Vários ensaios de aplicação de misturas betume-cauchu tem sido feitos nos últimos quinze anos, mais não há, por enquanto, conclusões seguras acêrca do seu emprêgo nas estradas. É de desejar o prosseguimento de estudos nos laboratórios e nas estradas e que os resultados obtidos sejam apresentados no próximo Congresso. 3) — Ferro fundido, aço e outros materiais. — Não consta que se tenha empregado ultimamente o ferro fundido ou aço nas pavimentações nem outros materiais que mereçam referência especial.

III) — *Ligantes plásticos* — 1) Os ligantes plásticos mais em uso continuam sendo os betumes, os alcatrões, as emulsões e os *cut-backs*. Verifica-se a tendência para a generalização de emprêgo de *cut-backs*, principalmente nos países em que se utilizam betumes asfálticos ou provenientes da destilação dos petróleos, que não oferecem dificuldades para os tratamentos superficiais, mas

exigem precauções especiais nos pavimentos por mistura, em relação à composição granulométrica da mistura do tipo de *cut-backs* a adotar. 2) — De maneira geral, verifica-se que o estudo dos alcatrões tem conduzido a aperfeiçoamentos importantes quanto ao seu fabrico, de que resultaram modificações das respectivas especificações e o estabelecimento de novas características, com manifesta vantagem para a sua utilização. No que respeita aos betumes, emulsões e *cut-backs*, apenas são de notar alterações sensíveis nas características e especificações dos *cut-backs*, em que se verifica o aparecimento de tipos com maior viscosidade. 3) — O problema da adesividade entre os ligantes e agregados tem sido objeto de cuidadosos estudos, mas não parece que haja um ensaio que o resolva de maneira completamente satisfatória, pelo que é de desejar o prosseguimento de estudos que levem a conclusões definitivas. 4) — E questão do maior interêsse, principalmente nos países de clima úmido, a adição de ativantes aos ligantes ou agregados, com o fim de garantir a aderência em presença da umidade. Fazem-se votos por que os estudos em curso conduzam à fixação de tipos de ativantes e a regras técnicas de aplicação, de modo a tornar econômica e prática a utilização daqueles produtos, apesar de alguns relatórios referirem que o problema está resolvido para o caso dos revestimentos superficiais. 5) — De entre os tipos de pavimento mais geralmente empregados com aplicação de ligantes plásticos — em que figuram, especialmente, os revestimentos superficiais, as semipenetrações, os tarmacadames e os tapêtes por mistura prévia dos materiais — há que salientar êstes últimos, pelo notável desenvolvimento da sua utilização depois do Congresso de 1938.

a) — Os tapêtes de betão betuminoso compacto a quente continuam sendo, quanto a resistência e duração, a última palavra em camadas de desgaste baseadas em ligantes plásticos. b) — A técnica dos pavimentos por mistura, com a generalização da utilização de estaleiros e mecanização do fabrico e execução, evoluiu de maneira notável, atingindo um alto nível no seu aperfeiçoamento.

Dêste aperfeiçoamento resultou a generalização do emprêgo de tapêtes delgados, quer sôbre camadas de desgaste já envelhecidas, quer diretamente sôbre os macadames de fundação. Verifica-se a tendência para

substituir os revestimentos superficiais clássicos por tapêtes econômicos pelo processo de mistura prévia, com o fim de se obterem pavimentos com melhores condições de rolamento e com menor risco de refluimentos. c) — É de desejar que a técnica do fabrico e aplicação de misturas a frio progrida num sentido de se poderem executar com segurança, por êste processo, tapêtes econômicos com as necessárias condições de resistência à ação do trânsito e da água. 6) — Parece muito conveniente o prosseguimento de estudos sôbre a influência das características dos *fillers* nos diversos tipos de revestimento. 7) — Considera-se desejável que, na medida do possível, se proceda à unificação da terminologia dos ligantes plásticos e dos métodos de ensaio dos diversos materiais de construção de estradas. É de aconselhar que o problema seja estudado por uma Comissão Permanente, patrocinada pela Associação Internacional Permanente dos Congressos de Estradas, como, aliás, foi sugerido, quanto aos métodos de ensaio, por ocasião do Congresso de Haia, em 1938. 8) — Em vista dos insucessos verificados em alguns países com a aplicação de betumes derivados do petróleo que satisfaçam às prescrições padrão, parece haver necessidade de estudar cuidadosamente êste assunto por uma Comissão patrocinada pela Associação Internacional Permanente dos Congressos de Estradas, em colaboração com os produtores de materiais betuminosos para estradas e com as refinarias, pois é possível que se tenham de fixar novas características que permitam controlar convenientemente as qualidades dos betumes. 9) — São freqüentes as referências às qualidades de aderência dos pavimentos. Considera-se urgente o estudo, por uma Comissão patrocinada pela Associação Internacional Permanente dos Congressos de Estradas, dos diferentes tipos de máquinas destinadas a medir a aderência, de modo a serem fixadas as características-tipo a adotar para essas máquinas, e os limites mínimos a que devem obedecer os coeficientes de atrito dos pavimentos. Êsses estudos deveriam iniciar-se com a possível brevidade; os resultados seriam discutidos nas sessões periódicas da Comissão Permanente e no próximo Congresso. 10) — O IX Congresso Internacional de Estradas regista com satisfação o grande aperfeiçoamento que os construtores de máquinas têm introduzido no material de estradas, o que tem permitido uma

notável subida no nível da execução e acabamento dos trabalhos.

* * *

2.^a Questão

O CONGRESSO APROVOU AS CONCLUSÕES SEGUINTE SÔBRE O RELATÓRIO GERAL DA 2.^a QUESTÃO:

1.^a PARTE

Determinação das propriedades do subsolo, métodos de ensaio e aparelhos de medida

A) — PROPRIEDADES GERAIS DO SUBSOLO

I) — *Prospecção* — 1) — Os métodos de prospecção direta por poços e por furros são métodos relativamente lentos e dispendiosos, que há vantagem, por vèzes, em combinar com outros processos de prospecção mais expeditos e econômicos, tais como os ensaios de penetração e de prospecção geofísica. 2) — O desenvolvimento dos métodos de penetração dinâmica, especialmente indicados para terrenos consistentes, reclama que os fenômenos de caráter complexo que acompanham a penetração da sonda sejam objeto de investigação experimental mais precisa. 3) — Há todo o interêsse no desenvolvimento de equipamentos de sondagem ligeiros e manejáveis, para a determinação rápida e econômica da estrutura das camadas superficiais do subsolo.

II) — *Ensaio de identificação* — 4) — Considera-se recomendável o prosseguimento da investigação de métodos de análise da fração fina dos solos argilosos mais perfeitos do que os atualmente disponíveis. 5) — Os limites de Atterberg constituem, na fase atual, um meio de identificação dos solos coerentes mais satisfatório do que a análise granulométrica da sua fração fina. Deve procurar-se o aperfeiçoamento da técnica da determinação daqueles limites, tendo em vista reduzir a influência do fator pessoal, e, sobretudo, estabelecer uma mais íntima correlação entre os resultados dos ensaios e as propriedades mecânicas dos solos.

B) — A ÁGUA NO SUBSOLO

6) — O conhecimento prévio dos valores do teor de umidade do subsolo que se ve-

rificarão após a construção de uma estrada é elemento muito importante para o seu dimensionamento, porquanto os principais parâmetros que regulam a resistência do subsolo dependem do teor de umidade. 7) — A distribuição da umidade, nos solos põe em jogo fenômenos complexos para cujo esclarecimento se torna necessário prosseguir nos estudos, sobretudo fora do domínio das teorias clássicas de que se tem servido a Mecânica dos Solos.

8) — No campo das aplicações, devem prosseguir as tentativas para a criação de método de medida das propriedades do solo que permitam a determinação fácil da distribuição da umidade no subsolo das estradas. 9) — Considera-se recomendável que continue a procurar-se estabelecer uma correlação entre as propriedades de sucção dos solos outras características suscetíveis de mais fácil e rápida determinação, como são os limites de liquidez e de plasticidade. 10) — Para o progresso dos conhecimentos neste capítulo são particularmente importantes os resultados da observação sistemática do subsolo das estradas existentes. Recomenda-se para êste efeito que sejam prosseguidas as tentativas de aperfeiçoamento da aparelhagem própria para a medição, no terreno, de umidade, de pressões da água intersticial e de tensões capilares. 11) — No que se refere ao gelo e degelo, reconhe-se ter-se progredido sensivelmente no entendimento dos fenômenos em jogo e, bem assim, no enunciado de critérios para o julgamento da gelividade dos solos e das medidas a tomar para evitar os seus efeitos nocivos sobre os pavimentos. 12) — Considera-se recomendável o prosseguimento da investigação do problema dos movimentos do subsolo das estradas devidos à contração, dos terrenos argilosos por diminuição excessiva do seu teor de umidade. Torna-se muito útil, para êste efeito, a observação de estradas existentes.

C) — COMPACTAÇÃO DO SUBSOLO

13) — A compactação do subsolo tem tido um emprêgo cada vez mais freqüente na estabilização dos aterros, das fundações e dos pavimentos dos aérodromos e das estradas. Torna-se desejável a continuação dos esforços para o aperfeiçoamento dos métodos de estudo, das técnicas de execução e do equipamento, de que dependem a eficiência e economia da compactação. 14) — O método de estudo das condições de com-

pactação mais generalizadas é a do ensaio de Proctor. A experiência da aplicação deste ensaio admite, no entanto, fundamentadas reservas quanto à sua fidelidade e significado, pelo menos para certos terrenos. A tendência atual é para atribuir a principal utilidade do ensaio de Proctor à classificação dos solos. 15) — Consideram-se dignas de atenção, sem perder de vista as vantagens de um critério uniforme, as modificações introduzidas em diversos países na técnica original do ensaio de compactação, com o fim, quer de assegurar uma maior homogeneidade dos provetes, quer de evitar os inconvenientes da repetição da operação de compactação sobre um mesmo provete, quer ainda de ampliar o limite da granulometria da amostra. 16) — Os ensaios no terreno com material de compactação, quando as características da obra tornem viável a sua realização, poderão fornecer indicações muito interessantes quanto ao tipo de material e à técnica de trabalho mais convenientes. 17) — Para a verificação corrente *in situ* das condições de execução dos trabalhos de compactação torna-se necessário desenvolver métodos mais expeditos do que os de determinação do peso específico seco. A utilidade da agulha de penetração para êste efeito parece muito limitada. Têm-se obtido resultados interessantes com o penetrômetro cônico manual.

D) — ESTABILIDADE DO SUBSOLO

18) — Operou-se, nos últimos dez anos, um progresso muito sensível no desenvolvimento de métodos racionais de dimensionamento das estradas e dos aérodromos. Na fase atual, entretanto, os métodos suscetíveis da aplicação mais segura são ainda total ou parcialmente, empíricos, porquanto se baseiam no julgamento da estabilidade do subsolo por meio de ensaios de laboratório ou de campo. Os ensaios mais generalizados são o de determinação do índice californiano de capacidade de carga — para o cálculo dos pavimentos flexíveis — e o ensaio de carga sobre placas, no terreno — para o cálculo dos pavimentos rígidos. 19) — A técnica original do ensaio C. B. R. é, de modo geral, suscetível de ser sensivelmente aperfeiçoada, sobretudo no que se refere a uma reprodução mais satisfatória no provete de ensaio das condições reais do subsolo. Em particular, a regra original de embebição do provete é, em muitos casos, exa-

gerada e há vantagem econômica em substituí-la por uma técnica de ensaio que confira à amostra condições de umidade equivalentes às que se verificarão efetivamente no subsolo após a construção do pavimento, se for possível prevê-las com satisfatória segurança. Na interpretação dos resultados do ensaio C. B. R. *in situ*, deverá ter-se presente que as condições naturais de umidade do subsolo no momento do ensaio podem ser mais favoráveis do que as que virão a verificar-se no subsolo após a execução do revestimento. 20) — Constituem inconvenientes do ensaio de carga sobre placas no terreno a morosidade do ensaio e o volume do equipamento necessário. Além disso, o ensaio não é realizado, em geral, nas condições mais desfavoráveis da umidade no subsolo. 21) — Reconhece-se vantagem em exprimir os resultados dos ensaios de carga sobre placas por meio de parâmetros que, ao contrário do módulo de reação do subsolo, possam constituir características do subsolo ensaiado. 22) — Na aplicação dos resultados dos ensaios de carga sobre placas ao dimensionamento dos pavimentos rígidos, segundo a teoria de Westgaard, torna-se necessário considerar adicionalmente as tensões produzidas na laje de betão pelas variações de temperatura — sobretudo pelos seus gradientes verticais — e bem assim pelas variações eventuais do volume do subsolo conseqüentes das flutuações do seu teor de umidade. 23) — O método de cálculo da espessura dos pavimentos das estradas sobre solos argilosos, a partir da determinação da resistência ao corte do solo por ensaio de compressão simples no campo, tem sido utilizado com êxito em alguns países, considerando-se recomendável que sejam continuados os esforços para o seu aperfeiçoamento de que depende uma maior generalização do seu emprego. 24) — Merecem todo o interesse as tentativas para o desenvolvimento de novas técnicas de ensaio, aplicáveis ao dimensionamento de pavimentos rígidos ou flexíveis, que suprimam os inconvenientes das técnicas atuais. Para que as novas soluções possam ser preferidas, torna-se necessário sujeitá-las à confirmação de uma experiência sistemática de aplicação a problemas reais, tanto quanto possível em confronto com as técnicas correntes atuais. 25) — Considera-se muito útil, sobretudo para aplicação às estradas secundárias, o enunciado de regras simples e precisas, deduzidas da experiência de estudos mais com-

pletos em solos de características semelhantes, que permitam definir as características da estrada a partir de simples ensaios de caracterização do solo. 26) — O método de cálculo dos pavimentos, baseado na teoria da elasticidade aplicada aos sistemas de várias camadas sobrepostas, foi comprovado satisfatoriamente por experiências realizadas no laboratório e no campo, e pode considerar-se, no momento atual, o método teórico mais satisfatório. Torna-se recomendável que prossigam as tentativas para uma interpretação cada vez mais perfeita do comportamento real do subsolo e dos pavimentos sob a ação das cargas do tráfego e demais esforços que os solicitam, tendo em conta a sua frequência, com base na qual seja possível aperfeiçoar os métodos atuais ou criar novos métodos teóricos seguros para o dimensionamento das estradas e dos aeródromos.

E) — ESTRADAS EM SUBSOLOS DE REDUZIDA CONSISTÊNCIA

27) — Para reduzir convenientemente as deformações das estradas assentes em subsolo de turfa, torna-se recomendável que previamente tenha sido reduzido quanto possível o teor de umidade e melhorada a capacidade de carga do subsolo por drenagem e consolidação. Com o mesmo fim, deverá submeter-se o subsolo a uma compactação por processo adequado. Deverão impedir-se, quanto possível, as variações ulteriores da umidade do subsolo e, particularmente, a infiltração das águas pluviais, o que impõe a adoção de pavimentos impermeáveis.

28) — Quando haja de ser removido o terreno inconsistente para em seu lugar ser colocado material de atêrro adequado, assente sobre terreno subjacente de resistência satisfatória, o emprego de explosivos constituirá, em geral, uma solução recomendável, com possibilidade de economias muito apreciáveis em relação aos processos usuais de terraplenagens pelo menos até profundidades da ordem de 6 metros do terreno resistente. 29) — Para maiores espessuras do terreno inconsistente, a escolha da solução a adotar deverá ser feita com base em estudos especiais. A solução mais econômica será, em geral, a do emprego de um leito de faxinas. Se as características do terreno não permitirem esta solução, haverá que escolher, dentro de um critério de ordem predominantemente econômica, entre a substituição do

mau terreno por material adequado e a construção de uma obra de suporte apoiada por meio de estacas no terreno resistente.

2.^a PARTE

Estabilização dos solos com vista ao seu emprego nas fundações e nos revestimentos das estradas.

A) — GENERALIDADES

1) — Os métodos de estabilização dos solos, aplicados à construção de fundações e pavimentos de estradas e aeródromos, têm despertado interesse crescente em todos os países. Esta circunstância, aliada ao progresso importante operado nos últimos dez anos nas técnicas de estudo e de execução e às vantagens de economia e rapidez onde as condições locais não favoreçam especialmente o emprego de métodos tradicionais, leva a esperar apreciável desenvolvimento da aplicação da estabilização dos solos nos próximos anos.

B) — PRINCÍPIOS

I) — *Classificação* 2) — Considera-se desejável que a classificação dos diferentes processos de estabilização e a respectiva terminologia obedçam a critérios quanto possível uniformes nos diferentes países.

II) — *Métodos de estudo* — 3) — As misturas estabilizadas que utilizam a argila como ligante (betões de argila) são muito sensíveis à água. Assim, só deve encarar-se o seu emprego onde quer que se verifique não haver risco de embebição da camada estabilizada pela água do subsolo. E será indispensável adotar um revestimento superficial impermeável nas regiões onde o balanço evaporação-precipitação, referido a um período conveniente, seja desfavorável. 4) — Para o estudo da composição das misturas de solos, dispõe-se de regras empíricas satisfatoriamente seguras, que incidem sobre a granulometria e os limites de Atterberg da mistura. A granulometria contínua não é essencial para a obtenção de uma boa compactidade. As condições de compactidade máxima e a resistência mecânica do solo estabilizado podem ser vantajosamente estudadas por ensaios normais de compactação e C. B. R. conjugados. Considera-se vantajoso que o teor de umidade de compactação ótimo não seja crítico. 5) — A determinação

da dosagem mínima do cimento, quando seja este o ligante empregado para a estabilização do solo, tem sido feita com base nos resultados dos ensaios à compressão simples e de resistência à intempérie (secagem-molhagem e gelo-degelo). Há, todavia, tendência para dispensar os ensaios de resistência à intempérie — como ensaios correntes — visto que tais ensaios não trazem indicações complementares apreciáveis em relação aos ensaios de resistência mecânica. 6) — Os ligantes hidrocarbonados podem ser usados na construção de pavimentos estabilizados, quer como agentes da estabilização do solo, quer para constituir o revestimento superficial de proteção da camada estabilizada. Para o bom comportamento de um revestimento de proteção sobre um pavimento estabilizado mecanicamente, considera-se essencial a operação prévia de impregnação por meio de ligantes de características convenientes. 7) — No estudo do comportamento dos solos estabilizados com ligantes hidrocarbonados, tem sido utilizada a técnica norte-americana. O penetrômetro cônico revelou-se muito útil para a verificação da resistência mecânica da mistura estabilizada, sobretudo no caso de solos arenosos. A verificação da eficácia dos agentes impermeabilizadores pode ser feita por ensaio de absorção capilar sobre provetes adequadamente compactados. 8) — Os resultados dos estudos mais recentes justificam a tendência para a adoção da técnica dos ensaios normal de compactação e C. B. R. conjugados, para o estudo da compactidade e da resistência mecânica dos solos estabilizados, qualquer que seja o processo de estabilização adotado.

C) — MÉTODOS DE EMPRÊGO

9) — Os processos de estabilização têm de ser adaptados criteriosamente às condições locais existentes, não só no que respeita às características do solo natural, ao tráfego previsto e ao clima, como também aos recursos disponíveis em materiais e equipamento.

Na interpretação de resultados obtidos noutros países há que ter-se em conta a influência destes fatores. 10) — Entre os processos de estabilização mais correntes, a estabilização mecânica de misturas de solos tem condições de larga aplicação nas fundações das estradas de tôdas as categorias e nos pavimentos das estradas de circulação moderada. Exceto em condições de clima

muito favoráveis, torna-se indispensável um revestimento de proteção adequado. O emprêgo de materiais higroscópicos é freqüente. O emprêgo de cimento como ligante tende a desenvolver-se nos países em que há abundância daquele material. A estabilização com ligantes hidrocarbonados tende a ficar reservada aos casos de inviabilidade de outras soluções mais econômicas. Outros processos químicos, como a utilização de cal, misturas calpozolanas e cimento-pozolanas, resinas naturais ou artificiais, resíduos industriais, etc., podem ser usados com êxito em circunstâncias particulares favoráveis.

D) — CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

11) — O método adotado para a mistura do estabilizador com o solo é um fator importante nos trabalhos de estabilização.

A mistura em central reúne vantagens técnicas apreciáveis. Todavia, a produção e o custo relativos dos processos da mistura no próprio local e da mistura em central dependem sobretudo das condições específicas de cada trabalho. 12) — A falta de equipamento adequado tem constituído um obstáculo sério ao desenvolvimento da aplicação da estabilização dos solos à construção de estradas, pelo menos em alguns países.

Embora se tenha operado progresso apreciável no equipamento de estabilização, tal progresso não acompanhou os progressos alcançados no estudo das técnicas da estabilização.

E) — PREÇOS

13) — O custo da estabilização de solos é muito influenciado por fatores de importância variável de caso para caso — tais como a envergadura do programa a realizar, o tipo de equipamento disponível, a distância dos locais de abastecimento de materiais, o custo dos transportes, etc. Pode, todavia, afirmar-se que, quando utilizados criteriosamente, os processos de estabilização de solos podem, em muitos casos, conduzir a preços de custo sensivelmente inferiores aos dos processos tradicionais, tendo em conta não só os encargos de construção como os de conservação da estrada. Esta vantagem tenderá, naturalmente, a acentuar-se à medida que as técnicas de estudo e de execução vão sendo progressivamente aperfeiçoadas.

* * *

3.ª Questão

O CONGRESSO APROVOU AS CONCLUSÕES SEGUINTE SÔBRE O RELATÓRIO-GERAL DA 3.ª QUESTÃO:

1) — As diretrizes para a construção das estradas devem ser adaptadas à sua finalidade (estradas de longo curso, de trânsito local e turismo, etc.). 2) — As características geométricas da estrada deverão permitir a circulação das viaturas nas condições de comodidade e segurança fixadas pelo valor da velocidade. 3) — Do ponto de vista da economia, é aconselhável construir a estrada para atender ao trânsito previsto durante um número de anos razoável. É igualmente essencial que os planos prevejam a possibilidade de alargar a faixa de rolagem, estabelecer duplas vias de circulação em caso de necessidade, construir pistas para ciclistas, modificar os cruzamentos e tomar tôdas as outras disposições exigidas pela segurança do tráfego e o rendimento da estrada num futuro previsível. 4) — Parece não ser possível fixar para todos os países valores numéricos para as características geométricas das estradas, tais como raios, sobrelargura, sobreelevações, inclinações, distância de visibilidade, pois a sua determinação depende do clima, tipos de viaturas predominantes, qualidades pessoais dos condutores, tipos de pavimento, etc., pelo que a determinação daquelas características deve apoiar-se, em cada país, no estudo dos fatores que intervêm na condução, rolamento e segurança dos veículos. 5) — Quando, por motivos de ordem econômica, não seja possível obter num trecho de estrada os valores das características indicadas na conclusão anterior, deve sinalizar-se convenientemente a estrada. 6) — É de aconselhar a separação do trânsito local do de longo curso. 7) — As passagens de nível, nos caminhos de ferro, devem eliminar-se, quando o tráfego e a segurança justifiquem a despesa. 8) — É conveniente estudar cuidadosamente os cruzamentos de estradas, a fim de assegurar a segurança do tráfego, conseguir economia de tempo e evitar os numerosos acidentes que ocorrem nestes locais. Deveria dar-se uma atenção particular ao estudo dos cruzamentos em níveis diferentes, tendo em consideração o seu custo e a área por êles ocupada. A circulação giratória, desde que as dimensões sejam apropriadas, satisfaz às grandes intensidades de circulação. 9) — Devem investigar-se as causas dos acidentes e via-

ção imputados às estradas, para, na medida do possível, se anularem. A) — Para determinar as intensidades de circulação, diária e horária, e a natureza do trânsito, estabelecem-se postos de controle, onde o pessoal contará as passagens dos diferentes tipos de veículo. As contagens efetuam-se durante um determinado número de dias, distribuídos, em geral, durante um ano. A circulação de cada dia de semana deve ser contada duas vezes, no mínimo, em épocas diferentes. As contagens de curta duração podem apresentar grande interesse. B) — A fim de conhecer os outros elementos (percursos, velocidades, passageiros por quilômetro, toneladas por quilômetro, etc.) podem-se empregar os seguintes métodos: a) questionário por meio de ficha remetida ao condutor, para ser entregue no posto de controle, depois de responder às perguntas precisas que estabelece; b) interrogatório verbal ao condutor, que se faz parar no posto de controle e ao qual se dirigem algumas perguntas simples; c) observação por uma viatura de controle, a fim de recolher informações, tais como velocidade do tráfego, sua densidade, etc. C) — Aparelhagem mecano-elétrica e placas de matrícula das viaturas, quando indicam o cantão ou província a que pertencem, auxiliam, grandemente, a determinação de alguns elementos de trânsitos mencionados nas conclusões números 1 e 2. D) — As estradas devem ser construídas para dar vazão ao trânsito durante as pontas horárias, que normalmente se verificam, devendo, também, prever-se os acréscimos futuros dessas pontas. E) — Não se apresentam resultados práticos sobre a influência da velocidade, natureza do trânsito, ultrapassagens e cruzamentos no trânsito rodoviário, exceto em alguns casos muito particulares, mas indicam-se os fatores a ponderar no estudo desses importantes problemas. F) — As estatísticas de trânsito dos diversos países deveriam ser comparáveis e, para conseguir este fim, o problema deveria ser estudado por uma Subcomissão da Associação.

* * *

4.^a Questão

O CONGRESSO APROVOU AS CONCLUSÕES SEGUINTE SÔBRE O RELATÓRIO GERAL DA 4.^a QUESTÃO:

1) — Consideram-se rendáveis os trabalhos rodoviários susceptíveis de produzi-

rem para a coletividade, em redução de custo da circulação automóvel ou sob qualquer outra forma, benefícios compensadores do encargo resultante da sua execução e conservação. 2) — Reconhece-se que a rentabilidade, no sentido da conclusão 1.^a, é elemento importante na apreciação dos projetos dos trabalhos rodoviários. Permite atribuir valor econômico aos aperfeiçoamentos da estrada na medida em que as suas deficiências representam prejuízo para a circulação rodoviária. Este valor econômico constitui, em qualquer caso, um índice — talvez o único — da possibilidade e da oportunidade de se executar a obra projetada. Em certas circunstâncias, existe ainda um outro elemento de apreciação: a ampliação da atividade econômica de certas regiões ou o estabelecimento de novas comunicações com regiões que se encontrem numa fase de desenvolvimento. 3) — Em particular, a rentabilidade está em íntima dependência do estado dos pavimentos e das condições de segurança da estrada. Reconhece-se que são presentemente falhos os elementos disponíveis de avaliação da influência desses fatores sobre o custo do transporte automóvel. Para que a noção proposta possa conduzir a resultados verdadeiramente úteis, é indispensável proceder a investigações e a estudos complementares. 4) — Consideram-se fatores de rentabilidade dos trabalhos rodoviários as alterações das características técnicas das estradas de que provenham: maior brevidade do transporte; redução do custo da rodagem; redução do custo da tração; aumento da segurança. Estas alterações só são, no entanto, rentáveis quando se tenha assegurado um mínimo de tráfego que as justifique. 5) — Deve ser estudada a normalização dos processos de construção e de reparação das estradas, a fim de que estas operações se tornem tão econômicas e rápidas quanto possível e assim se consiga elevar ao máximo a rentabilidade dos trabalhos previstos. Admite-se que, em estradas de tráfego intenso, essa normalização só poderá ser conseguida mediante a mecanização completa dos meios de construção e de conservação. 6) — A influência do custo dos trabalhos rodoviários na avaliação da rentabilidade mostra até que ponto convém seguirem-se os preceitos seguintes: a) — As fundações técnicas e econômicas da administração das estradas devem ser confiadas a um organismo especializado. Julga-se que se conseguirão os melhores resultados quando a esse organismo

se atribuir inteira liberdade na aplicação dos fundos que o Estado põe à sua disposição. b) — A dotação anual desse organismo deverá ser fixada em certa porcentagem do total das taxas e impostos pagos pelos que utilizam a estrada. Será assim possível conhecerem-se com a necessária antecedência quais as verbas disponíveis, o que permitirá estabelecer com o melhor aproveitamento os planos anuais de trabalho. 7) — Admitem-se conceitos de rentabilidade dos trabalhos rodoviários compreendendo noções diferentes das que foram expostas nas conclusões anteriores, como seja o caso da rentabilidade vista no âmbito da tributação especial pelo uso de determinada estrada (portagens) ou da maior valia de terrenos que com ela confinam. 8) — É ainda de considerar, com vista ao financiamento dos trabalhos da estrada, a rentabilidade do sistema rodoviário considerado no seu conjunto. Deve ter-se em conta a relação entre as despesas anuais da estrada e as receitas que dela provêm por sua utilização ou por atividades diretamente dependentes dessa mesma utilização.

* * *

5.^a Questão

O CONGRESSO APROVOU AS CONCLUSÕES SEQUENTES SÔBRE O RELATÓRIO GERAL DA 5.^a QUESTÃO:

A) — CARACTERÍSTICAS DAS VIAS EM GERAL

1) — As estradas representam um dos fatores mais importantes para a vida econômica de um país e são indispensáveis para o seu desenvolvimento, pelo que se deve procurar obter o máximo rendimento do tráfego rodoviário de tração mecânica, e melhor aproveitamento do traçado da estrada. As suas características deverão ser estudadas com esta orientação, salvo as condições topográficas do terreno, a intensidade do tráfego presumível ou ainda o custo elevado das obras o não aconselharem. 2) — As estradas são classificadas em diferentes categorias e classes, segundo a sua função; as características técnicas variam com a categoria e classe de cada estrada. 3) — As características das estradas devem ser fixadas tendo especialmente em atenção os seguintes fatores: Intensidade e natureza do trânsito; Velocidade máxima dos veículos; Características dos veículos. 4) — A inten-

sidade e natureza do trânsito deverão ser calculadas em atenção aos fatores de ordem econômica, social e militar que possam interferir no seu valor e na sua evolução. Deve merecer especial atenção a conveniência de se atender ao desenvolvimento econômico do país, ao movimento demográfico, à proporção do número de viaturas automóveis em relação ao dos habitantes e ainda às condições em que se desenvolve o tráfego nas estradas. São de recomendar os recenseamentos periódicos do trânsito para se averiguar, quer do seu desenvolvimento, quer das condições em que este se realiza. 5) — As características técnicas das estradas devem ser determinadas tendo-se em atenção, além das características dos veículos, o valor da velocidade-base e a intensidade da circulação; na fixação do valor máximo da velocidade, deve ter-se em conta a porcentagem crescente dos veículos motorizados que circulam nas estradas, a categoria da estrada e as condições topográficas do terreno. 6) — As características técnicas do traçado em planta das estradas devem variar segundo estas se destinam ao trânsito exclusivamente mecânico — auto-estradas — ou ao trânsito misto. Nas auto-estradas, a circulação deverá ser feita por faixas de rodagem independentes, de sentido único e não serão permitidos os cruzamentos de nível.

Os valores mínimos dos raios de curvatura devem variar consoante as condições topográficas do terreno, não devendo, contudo, ser inferiores a 250 metros. As velocidades normais devem ser fixadas entre 100 e 150 km/hora conforme a intensidade do trânsito e especialmente as condições topográficas do terreno. Nas estradas de trânsito misto, as características em planta devem ser fixadas em função e velocidade máximas desde 70 até 125 km/hora, conforme o acidentado da região. 7) — As características técnicas do traçado em perfil longitudinal têm de variar conforme as categorias das estradas, o tráfego, velocidade e condições topográficas. Nas auto-estradas, a inclinação longitudinal pode ir até 6%. Nas estradas de trânsito misto, a inclinação máxima pode variar entre 5 e 8, valor que pode ser elevado para 10% em estradas de menor importância ou em regiões acidentadas. Para os terrenos pouco acidentados, deve procurar-se manter sempre uma inclinação longitudinal mínima de 1,5 a 2% para garantir o escoamento das águas. 8) — A largura das faixas de rodagem das estradas será função da sua

categoria e do número de linhas de circulação que o tráfego impuser, quer pela sua intensidade, quer pela natureza específica. Cada faixa de rodagem, de sentido único de circulação, não deve conter mais de três linhas de circulação, com 3,50 m cada uma. Nas estradas com faixa de rodagem única e de dois sentidos de trânsito, não deve haver mais de duas linhas de circulação em cada sentido, o que corresponde a uma largura máxima de faixa de 14 metros. 9) — As características dos veículos que circulam nas estradas dos diferentes países, especialmente as suas dimensões máximas, pesos máximos por eixo de duas rodas e por veículos, e número máximo de atrelador, convém que sejam regulamentadas adotando-se as indicadas pela Comissão Econômica para a Europa, especialmente para estradas principais ou de grande tráfego. 10) — A visibilidade — quer em planta, quer em perfil — deve ser sempre assegurada. Convém que os países publiquem as disposições legais necessárias para manter este condicionamento. 11) — As pistas para ciclistas são de aconselhar, especialmente nas regiões onde se justifiquem pela intensidade de trânsito desta natureza. 12) — Os cruzamentos das estradas a nível diferente, salvo para as auto-estradas ou artérias de grande trânsito, é somente de aconselhar quando a intensidade o justifique, ou as condições locais o permitirem. A solução preconizada pela Holanda para o cruzamento das estradas de nível é de recomendar. 13) — Os acessos marginais devem ser regulamentados, tornando-se indispensável a demarcação de uma zona *non aedificandi*, variável com a natureza do trânsito e classe ou categoria da estrada. No caso especial das auto-estradas, deve ainda ser interdita a comunicação direta das propriedades marginais com as auto-estradas. Torna-se indispensável a publicação de disposições legais necessárias para se conseguir esta finalidade. 14) — A adaptação e transformação da rede de estradas atuais ao trânsito de veículos de tração mecânica, com as características aconselhadas e nas condições indicadas, deve merecer um estudo de um plano geral, assente nos resultados dos recenseamentos efetuados na categoria e classe da estrada, plano que será executado de acordo com as possibilidades econômicas e financeiras de cada país. 15) — O aspecto paisagístico e estético das estradas deve ser tomado em devida consideração, de forma que se integrem as estradas no ambiente lo-

cal, sem prejuízo das belezas naturais das regiões.

B) — CARACTERÍSTICAS DA VIAS URBANAS

1) — O atravessamento dos aglomerados urbanos por estradas nacionais de grande circulação não é aconselhável; estas devem passar tangencialmente, tão perto delas quanto possível e sem modificação sensível das suas características de pleno campo. Tais características devem manter-se, convido a publicação de disposições legais adequadas para evitar que o estabelecimento futuro de edificações marginais venha prejudicar a capacidade de circulação do tráfego de longo percurso na estrada. 2) — A ligação das vias de circulação geral com os aglomerados urbanos deve fazer-se por vias de penetração, constituindo ramais de ligação das estradas do Estado, cujas características permitam a circulação do tráfego pesado que utiliza aquelas estradas. O traçado destas vias de penetração convém ser estudado ao elaborar-se o plano de urbanização e devem obedecer aos preceitos urbanísticos que orientam a organização dos aglomerados e por forma a evitar a interferência da atividade local com o tráfego que se destina às estradas nacionais ou delas provenha. 3) — As características das vias urbanas devem subordinar-se às necessidades dos indivíduos na atividade cidadina, quer tenham como fim o trabalho, a saúde, a sociabilidade, a cultura, a distração, o estacionamento, etc., quer as suas próprias deslocamentos, de uns centros diferenciados para outros e dentro do mesmo aglomerado urbano. O traçado e os perfis transversais das vias urbanas devem obedecer aos objetivos de organização da vida do aglomerado estabelecidos pelo critério urbanístico que preside à administração da cidade e tendo-se em atenção o futuro tráfego, que se pensa para essas artérias, no plano de urbanização. É necessário que, ao fixarem-se as características, se atenda às seguintes obrigações: A largura mínima da faixa de rodagem não deverá ser inferior a 8 m. A inclinação longitudinal não convirá ultrapassar 5 a 6%; somente se justificam valores superiores, e até 10%, quando as condições topográficas o imponham. A visibilidade nas artérias urbanas deve ser assegurada, especialmente nos cruzamentos. 4) — A construção das vias urbanas, bem como as suas características, a sua conservação e limpeza, devem satis-

fazer às necessidades próprias da população, terão, no entanto, de subordinar-se às possibilidades financeiras da administração municipal, o que pode constituir um condicionamento na resolução de múltiplos problemas econômicos ligados à circulação local. 5) — O levantamento dos pavimentos das vias urbanas e a abertura de valas nos mesmos deve procurar reduzir-se ao indispensável, e é de toda a vantagem o estabelecimento de planos de trabalho elaborados pela administração municipal de acordo com as empresas concessionárias dos serviços públicos que mantêm condutas no subsolo dos arruamentos, para que a mesma abertura de vala possa ser aproveitada em trabalhos no maior número possível das canalizações enterradas. 6) — As despesas e o tempo de obstrução do trânsito com o levantamento e reposição dos pavimentos resultantes da abertura de valas nas vias urbanas devem ser reduzidos ao indispensável; a fundação destas vias deve ser constituída por betão simples, de baixo teor de cimento, sempre que seja possível e, de preferência seccionada em lajes de dimensões adequadas e com juntas inclinadas na zona correspondente à largura das valas. 7) — Os materiais a empregar na pavimentação das ruas urbanas, devem, além de ter as qualidades consideradas indispensáveis para esta finalidade, como: aderência, rugosidade, resistência, aspecto, etc., permitir reparações fáceis, rápidas e económicas de modo a reduzir o tempo de paralisação do tráfego resultante dos trabalhos de abertura de valas; estes trabalhos devem ser executados por forma ao pavimento conservar as suas características iniciais. É ainda de aconselhar que para a escolha dos materiais se tome em consideração as condições locais, como seja a existência de materiais regionais e o custo da mão de obra. 8) — O assentamento das condutas deverá, sempre que possível, ser feito em galerias subterrâneas visitáveis, sobretudo nas ruas de tráfego mais intenso ou mais rápido. Nos casos em que não possam ser alojadas em galerias subterrâneas visitáveis, as canalizações do subsolo devem por princípio ser assentes sob os passeios das vias urbanas e dispostas segundo planos de assentamento em que a posição das condutas de cada natureza seja sempre a mesma, relativamente às restantes, e fixada de acordo com a facilidade e frequência de visitas de serviço. 9) — A qualidade e características do material das condutas enterradas, assim como a téc-

nica e os sistemas do seu assentamento, devem sempre ser os mais perfeitos possível, com vista a fazer baixar a frequência das visitas às instalações por motivos correntes de exploração ou necessidade de reparações acidentais. 10) — A instalação de condutores elétricos no subsolo, especialmente tratando-se de cabos telefônicos e telegráficos, deve ser feita mediante o enfiamento em bainhas ou tubagens especiais, convenientemente dimensionadas para permitir a sua substituição, e interrompidas por caixas de visita e ligação. 11) — construção dos coletores de esgoto de águas residuárias, quando estes não constituam ou não façam parte de galerias subterrâneas visitáveis, além de garantir uma estanqueidade perfeita e permanente, deve permitir a limpeza e desobstrução fáceis dos mesmos coletores, sem necessidade de recorrer à abertura de valas nos pavimentos. 12) — As linhas férreas nas vias urbanas convém que sejam assentes sobre uma placa contínua de betão, simples ou armado, conforme as características do terreno o impuserem, e estendidas a toda a largura do arruamento, para assentamento, também, do pavimento da rua. Sobre a placa poderá assentar o balastro, executado de preferência com betão de cimento sem pinos, e sobre este as travessas de madeira. Quando razões especiais aconselhem a assentar os carris sobre a fundação do betão, deverá interpor-se uma almofada edástica de madeira entre a patilha daqueles e a fundação. O problema das linhas férreas urbanas em face das necessidades de conservação dos pavimentos envolve o estudo das características do material rolante e a necessidade de ter pavimentos impermeáveis e solos convenientemente drenados. Não pode considerar-se ainda resolvido este problema, e deverá ser novamente objeto de estudo no próximo Congresso de Estradas. 13) — Para a defesa da saúde pública, afetada pela existência na atmosfera dos aglomerados urbanos de teor exagerado de monóxido de carbono, é de desejar a constituição de um serviço oficial de controle das combustões, com a função de verificar e corrigir a toxicidade dos produtos da combustão nas instalações industriais que queimem carvão vivo e nos motores a gasolina dos veículos automóveis. Como medida de aplicação imediata e mais prática, reconhece-se a conveniência de limitar a circulação de veículos automóveis nas ruas estreitas e mal arejadas dos aglomerados urbanos. 14) — Para melhorar, tanto quan-

to possível, as condições de visibilidade das vias urbanas, são de aconselhar, nos cruzamentos das ruas, os arredondamentos e os chanfros dos edifícios previstos no gavetos. 15) — Considera-se, aconselhável que, no estudo dos planos de urbanização de novos aglomerados e no de novos arruamentos dos aglomerados já existentes, se procurem inclinações longitudinais para as vias urbanas compreendidas entre os limites 0,2 e 10%. 16) — As servidões a impor aos confinantes das vias urbanas quanto às construções futuras devem ser fixadas nos regulamentos dos planos de urbanização aprovados pelo Governo e, na falta de tais regulamentos, na legislação geral do país, com o objetivo de habilitar os municípios a promoverem a defesa conveniente dos interesses da circulação e, de maneira geral, da saúde, interesses e comodidades de todos os cidadãos. 17) — Nos trechos de estradas nacionais extra-urbanas que servem os aglomerados urbanos e fora da zona considerada como urbanizável, a defesa dos interesses da circulação, da saúde pública e bem como os da comodidade dos cidadãos, deve estar a cargo do serviço do Estado que superintende naquelas estradas, a quem competirá o licenciamento das construções marginais e a fixação dos seus alinhamentos quando não existam planos de urbanização regionais aprovados pelo Governo.

• • •

6.^a Questão

O CONGRESSO APROVOU AS CONCLUSÕES SEGUINTE SÔBRE O RELATÓRIO-GERAL DA 6.^a QUESTÃO:

1) — A adaptação dos países ou das regiões de economia ainda pouco desenvolvida às necessidades atuais e previsíveis para um futuro próximo impõe o aperfeiçoamento das suas rêdes de estradas. 2) — Sendo, nos países referidos, os recursos financeiros bastante limitados deve procurar-se baixar o custo dos trabalhos de construção de novas estradas, assim como a de conservação, grande reparação e de aperfeiçoamento das estradas existentes. Tem, pois, de se resolver o problema da “estrada econômica”. 3) — A estrada é uma criação progressiva, que passa sucessivamente por uma série de estados intermédios. 4) — Esta transformação progressiva carece de um prazo míni-

mo, que, em regra, é da ordem de muitos anos. 5) — A construção e o aperfeiçoamento de uma estrada econômica são inseparáveis da sua conservação. 6) — A resolução do problema da estrada econômica não consiste em partir de um projeto-tipo apreciável a tôdas as estradas, mas, pelo contrário, em adotar um método mais maleável, assim definido: a) — Procurar obter itinerários homogêneos, sob o ponto de vista da circulação; b) — Tirar proveito dos meios materiais e financeiros de que se dispõe; c) — Procurar soluções adaptadas ao estado atual do desenvolvimento da estrada, satisfazendo técnica e economicamente a êsse estado e que não comprometam o futuro. 7) — Sem prejuízo das regras atrás enunciadas, deve ter-se em vista que a estrada substitui, em muitos casos, a via férrea e que, por conseguinte, terá de ser apetrechada para bem desempenhar êsse papel, quando aquêles casos se derem. 8) — A execução de um programa de construção de estradas deve ser ajustada às possibilidades econômicas e sociais do país. 9) — A prudência manda que se fixem, de início, objetivos limitados, desenvolvendo-se o ritmo dos trabalhos à medida das possibilidades. 10) — A introdução dos meios materiais de execução deve ser precedida do estabelecimento dos meios de estudo indispensáveis e do recrutamento de um pessoal qualificado. 11) — Nos trabalhos de estradas deve recorrer-se, quanto possível, à mão de obra local, que convém educar por forma a tornar-se um elemento útil. 12) — O esforço de organização não deve incidir apenas sôbre os estaleiros, mas também sôbre as atividades anexas que condicionam a marcha dos trabalhos. 13) — A mecanização dos trabalhos de estradas torna-se absolutamente necessária e conveniente, principalmente nas regiões onde não abunda a mão de obra ou esta é de deficiente qualidade. 14) — O material mecanizado deve ser judiciosamente escolhido e em quantidade suficiente para os trabalhos a executar. 15) — A condução e a assistência às máquinas são um fator de primacial importância no êxito da mecanização do trabalho de estradas. 16) — O estudo de novas estradas ou do aperfeiçoamento das estradas e caminhos existente carece de especiais cuidados. Recomenda-se: a) Que seja cometido a pessoal altamente qualificado; b) Que as brigadas de estudo, constituídas não só por técnicos de estradas como por outros

técnicos cujo concurso se torne necessário, sejam devidamente apetrechadas; c) Que o trabalho das brigadas seja precedido de levantamentos cartográficos, de preferência realizados pelos métodos da cartografia aérea; d) Que haja um contacto íntimo e permanente entre as brigadas de estudo e os laboratórios, quer fixos, quer móveis. 17) — Em determinados casos, deve também ser cometida às brigadas de estudo a execução de trabalhos rudimentares de construção, para o que as mesmas brigadas terão de ser apetrechadas convenientemente. 18) — Salvo em condições especiais (caso dos caminhos em países de clima extremamente sêco, que satisfazem mais ou menos, às necessidades de um tráfego pouco intenso), recomenda-se a construção de estradas de terra, aptas a receber um pavimento permanente, quando julgado necessário. 19) — Existe acôrdo quanto à conveniência das estradas de terra terem, desde início, a planta e o perfil longitudinal definitivos. 20) — Já o mesmo acôrdo não existe quanto à conveniência das referidas estradas terem, logo de comêço, o seu perfil transversal definitivo. Em virtude de alguns relatórios nacionais insistirem no perigo de se adotarem plataformas demasiado estreitas (considerando 8 metros como mínimo absoluto e 10 metros como “optimum normal”), recomenda-se que êste assunto seja objeto de estudo no próximo Congresso. 21) — São muito variáveis, de país para país, as características técnicas das estradas econômicas. 22) — O estudo das características das pontes, especialmente no que se refere à altura, largura útil e capacidade de carga, tem marcada importância na resolução do problema da estrada econômica. Recomenda-se, igualmente, a inclusão na ordem do dia do próximo Congresso, da questão das pequenas obras de arte (cálculo da vazão, cálculo dos caudais das bacias de retenção; padronização dos tipos de pequenas obras de arte).

Sugere-se ainda que esta Associação encarregue uma Comissão de examinar e relatar as duas questões. 23) — A necessidade de um pavimento permanente aparece, nas estradas econômicas, quando a intensidade do tráfego atinge um número crítico, variável com as condições locais, mas superior a

50 veículos em 24 horas. 24) — De modo geral, os tipos ligeiros de pavimento satisfazem às necessidades atuais. 25) — Os tipos de pavimento, assim como os de revestimento, e os processos de construção ou de aplicação dos mesmos são presentemente objeto de experiências, cujos resultados convém aguardar. 26) — Recomenda-se o estudo dos solos lateríticos, que constituem uma fração importante dos solos existentes nos países tropicais e equatoriais, designadamente no que respeita à possibilidade de os impregnar com *cut-backs* apropriados. 27) — A largura da faixa pavimentada (função da intensidade do tráfego, da natureza do pavimento, da eficiência das bermas e do caráter mais ou menos acidentado do traçado. Entretanto, não há forma universalmente aceite para fixar a largura de uma estrada econômica. Recomenda-se que êste assunto seja apresentado na ordem do dia do próximo Congresso. 28) — Quanto mais econômica fôr a construção de uma estrada, mais cuidada tem de ser a sua conservação. 29) — O sistema de conservação deve ser adaptado aos tipos de plataforma e do pavimento. 30) — Nenhuma conclusão precisa se extrai dos relatórios nacionais no que respeita à proteção das plataformas contra a erosão. Recomenda-se que esta questão entre na ordem do dia do próximo Congresso. 31) — O problema da conservação da estrada econômica deve ser objeto de novos estudos e experiências. 32) — Foi reconhecida a necessidade de dados estatísticos concisos e adequados. Êstes dados devem elaborar-se em obediência a um critério de uniformidade, para informação do próximo Congresso. 33) — Os recursos financeiros para a construção e conservação de estradas são de várias origens e administrados de maneira diferente, de país para país. 34) — Verifica-se que, geralmente, os fundos postos à disposição dos serviços de estradas são insuficientes para a execução dos planos de desenvolvimento e aperfeiçoamento das rêsdes, o que pode prejudicar não só a economia de cada país, como a própria economia mundial. 35) — O financiamento de uma estrada econômica não deverá ser considerado sob o ponto de vista fiscal, mas exclusivamente sob o ponto de vista do desenvolvimento das condições econômicas, gerais e locais, das regiões em causa.