

URBANIZAÇÃO



URBANIZAÇÃO

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS

Revista do Centro de Estudos de Urbanismo
e Habitação Engenheiro Duarte Pacheco

SUMÁRIO

	Pág.
Répartition Géographique des pluies exceptionnellement fortes au Portugal	83
— por Suzanne Daveau	
Planeamento Urbano e controle da poluição atmosférica	95
— por Jerry A. Kurzweg	
O Conselho Regional de Planeamento da Copenhagen Metropolitana apresenta quatro projectos de plano base para debate	105
Apontamentos sobre as redes viárias urbanas	131
— por Ricardo Girão de Oliveira	

URBANIZAÇÃO

REVISTA DO CENTRO DE ESTUDOS DE URBANISMO E HABITAÇÃO
ENGENHEIRO DUARTE PACHECO

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS

Comissão Directora da Revista

Prof. Eng. Antão de Almeida Garrett	Arq. José Tudela
Prof. Eng. Manuel da Costa Lobo	Arq. Luís Cunha
Prof. Arq. Nuno Portas	Dr. António Ferraz de Andrade
Eng. Augusto Celestino da Costa	Arq. José Pedro Martins Barata - Director Gráfico
Eng. Rafael dos Santos Costa	

REDACÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

Centro de Estudos de Urbanismo e Habitação Engenheiro Duarte Pacheco

Rua do Malpique, 88 — Telef. 76 26 27

Preço da assinatura anual	120\$00
Preço do número avulso	40\$00

COMPOSTO E IMPRESSO NAS OFICINAS DE «A PLANETA»
Estrada das Palmeiras — QUELUZ DE BAIXO

Acabado de imprimir em Abril de 1976



O Centro de Estudos de Urbanismo e Habitação Engenheiro Duarte Pacheco, assinala o falecimento do seu Presidente e fundador, o Engenheiro Manuel Duarte Moreira de Sá e Mello.

Da sua longa carreira cujos pontos mais salientes se anotam a seguir, outras entidades e outras pessoas melhor dariam notícia.

Sendo certo que é do conhecimento geral que o urbanismo em Portugal contou em Manuel de Sá e Mello com o Homem ligado à prática possível, que exerceu no âmbito administrativo, no país onde o fenómeno da urbanização mais carecia da acção imediata, já que a teorização e aprofundamento, sistematização e metodologia só mais tarde ele a viria a propiciar neste Centro de Estudos, que lançou e organizou e cuja dimensão foi e será aquela que a realidade urbana nacional em cada momento reclamar.

Os componentes deste Centro já só o conheceram na última fase da sua actividade, e acerca dele podem sobretudo testemunhar o entusiasmo, a abertura aos problemas e a compreensão dos comportamentos humanos que tornou possível o arranque do Centro de Estudos de Urbanismo e Habitação «Engenheiro Duarte Pacheco».

Mais do que ele fez, no Centro, conta para nós o que permitiu fazer e o que conseguiu que se fizesse, usando da sua vasta experiência e conhecimento da máquina estatal para remover obstáculos e aplanar caminhos aos seus colaboradores; se não houvesse outros, esses seriam já motivos de reconhecimento do valor da sua actuação.

Ao longo da sua vida, com persistência e facilidade de comunicação, pôde estender uma vasta rede de contactos internacionais — esta não terá sido das menores contribuições para os trabalhos que foi possível realizar.

Manuel Duarte Moreira de Sá e Mello, nasceu em 22 de Novembro de 1892 na freguesia de Santa Eulália de Barrosas — Lousada.

Em 1915 formou-se em engenharia civil, de obras públicas e de minas pela Universidade do Porto.

SITUAÇÕES OFICIAIS

Em 12 de Junho de 1916 foi admitido para o quadro técnico de Obras Públicas e colocado na Direcção de Obras Públicas de Vila Real.

Em 1 de Junho de 1918 foi nomeado Comissário-Adjunto das Casas Económicas do Porto.

Em 19 de Julho de 1926 foi nomeado Director de Estradas do Distrito de Aveiro.

Em Julho de 1926 foi nomeado Chefe da Secção de Construções do Norte, da Junta Autónoma de Estradas.

Em 1931 foi nomeado Director de Estradas dos Distritos de Lisboa e de Setúbal.

Em Fevereiro de 1941 foi nomeado Inspector Superior de Obras Públicas.

Em 26 de Junho de 1945 foi nomeado Director-Geral dos Serviços de Urbanização.

Em Março de 1963 foi nomeado Presidente do «Centro de Estudos de Urbanismo e Habitação Engenheiro Duarte Pacheco», criado pelo Decreto-Lei 44 948, de 29 de Março de 1963.

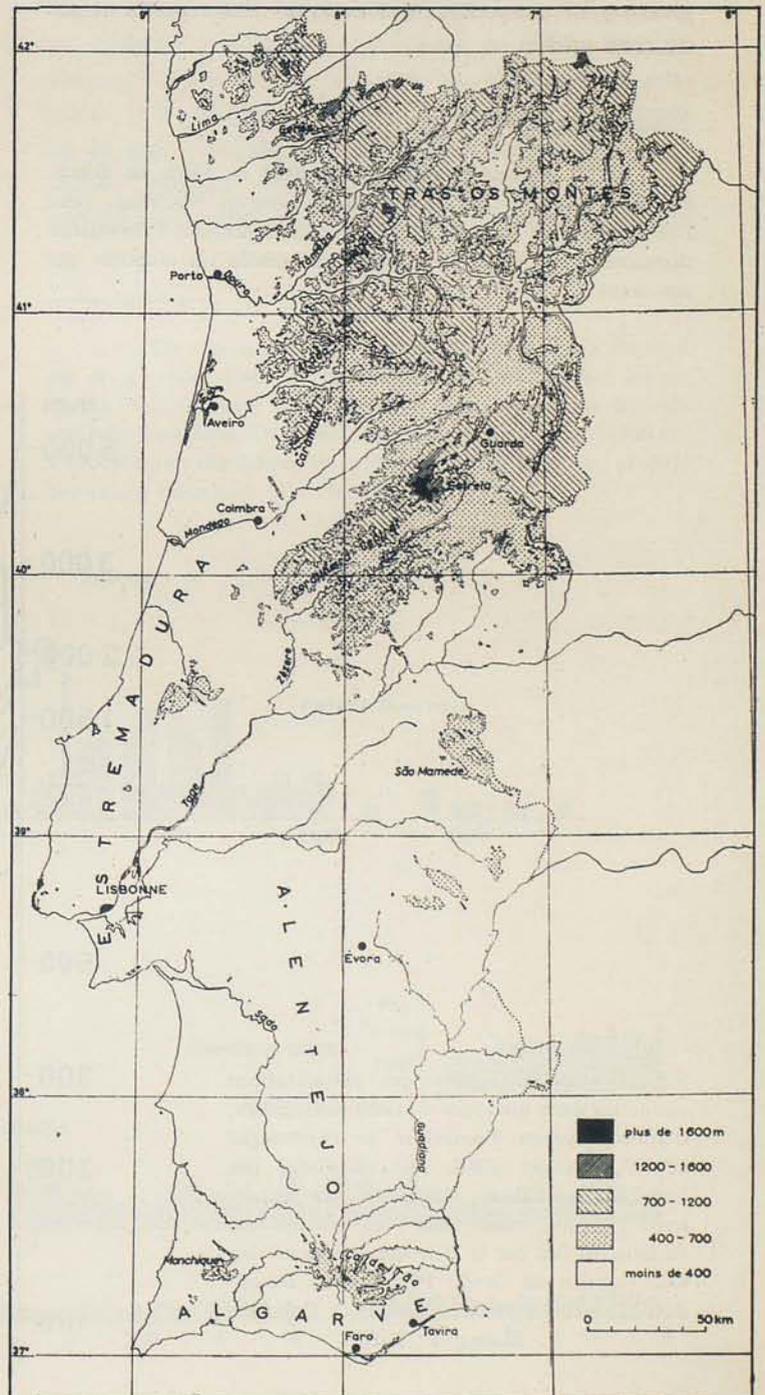
RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES PLUIES EXCEPTIONNELLEMENT FORTES AU PORTUGAL

La hauteur moyenne de précipitations reçues annuellement par les diverses régions du Portugal oppose en gros les montagnes du Nord-Ouest et du Centre, bien arrosées (plus de 1 000 mm, fig. 10), au reste du pays. A l'intérieur de ce domaine, les précipitations croissent à la fois du Sud vers le Nord et en fonction de l'altitude, si bien que les deux records sont atteints, d'une part sur le môle sommital de la Serra da Estrela (1991 m, vers 40° 30' N) où il tombe un peu plus de 2500 mm, d'autre part sur le massif du Gerês (1508 m, 41° 50' N) qui reçoit quelque 3500 mm (¹). Le Nord-Est du Portugal est par contre très faiblement arrosé, le minimum connu étant situé à Freixo de Numão, à 550 m d'altitude, au Sud de la vallée du Douro (396 mm en moyenne de 1936 à 1960), ce qui paraît démontrer que la double barrière des montagnes du Nord-Ouest et de la Cordilheira Central s'interpose comme un obstacle entre les influences océaniques et Trás-os-Montes.

Nous nous proposons, dans cet article, d'étudier non pas la répartition régionale des précipitations considérées dans leur moyenne annuelle mais celle des pluies exceptionnellement fortes aux échelles temporelles de l'année, du mois et de la journée. Nous essaierons ainsi de déceler certaines caractéristiques régionales du régime des précipitations et de poser des problèmes susceptibles d'orienter les recherches futures.

(¹) La station de Leonte (860 m, 41° 47' N) a reçu en moyenne annuelle 3573 mm de 1949 à 1969.

Fig. 1 — Croquis de localisation.



La variabilité interannuelle des précipitations est forte dans tout le Portugal, qu'il s'agisse de stations de plaine ou de montagne, des régions littorales ou intérieures, du Nord ou du Sud du pays. Des calculs inédits réalisés par le Serviço Meteorológico Nacional (2) sur la période 1931-1960 montrent que le coefficient de variation interannuelle atteint son minimum sur le littoral d'Estremadura (18 p. 100), que les valeurs inférieures à 25 p 100 demeurent très localisées (frange littorale occidentale), tandis que la plus forte variabilité (supérieure à 30 p. 100) s'observe au long d'un axe méridien vers 8° Ouest et en Algarve oriental. Les valeurs supérieures à 25 p. 100 sont, à l'échelle du globe, généralement caractéristiques des régions arides ou semi-arides.

(2) Je remercie vivement Monsieur A. Silva de Sousa, Directeur Général du Serviço Meteorológico Nacional, pour l'obligeance avec laquelle il a mis à ma disposition l'abondante documentation en partie inédite rassemblée ou élaborée par son service.

La figure 2 donne, pour un choix de types variés de stations, une courbe graduée en pourcentages et représentant les totaux annuels classés par ordre décroissant. Elle exprime la probabilité de voir se réaliser des précipitations annuelles égales ou supérieures à la valeur indiquée. On remarque que ces courbes, quand l'existence d'une série suffisamment longue d'années d'observation a éliminé leurs ondulations de détail, présentent une partie centrale remarquablement régulière terminée par deux appendices plus ou moins fortement redressés, correspondant aux années très arrosées ou très sèches qui font, sur la plupart des courbes, figure de véritables exceptions. Dans les stations méridionales (Monchique et Faro), l'apparition occasionnelle d'années très sèches est particulièrement marquée, tandis que l'absence d'années anormalement pluvieuses à Outeiro do Gerês et Monchique s'explique sans doute surtout par la durée encore courte des observations (36 et 37 ans).

Il ne paraît pas exister de corrélation nette entre la quantité de précipitations reçues régionalement et leur degré de variabilité. Contrairement à la règle qui s'applique à l'échelle du globe, les régions les plus sèches ne présentent pas systématiquement une plus

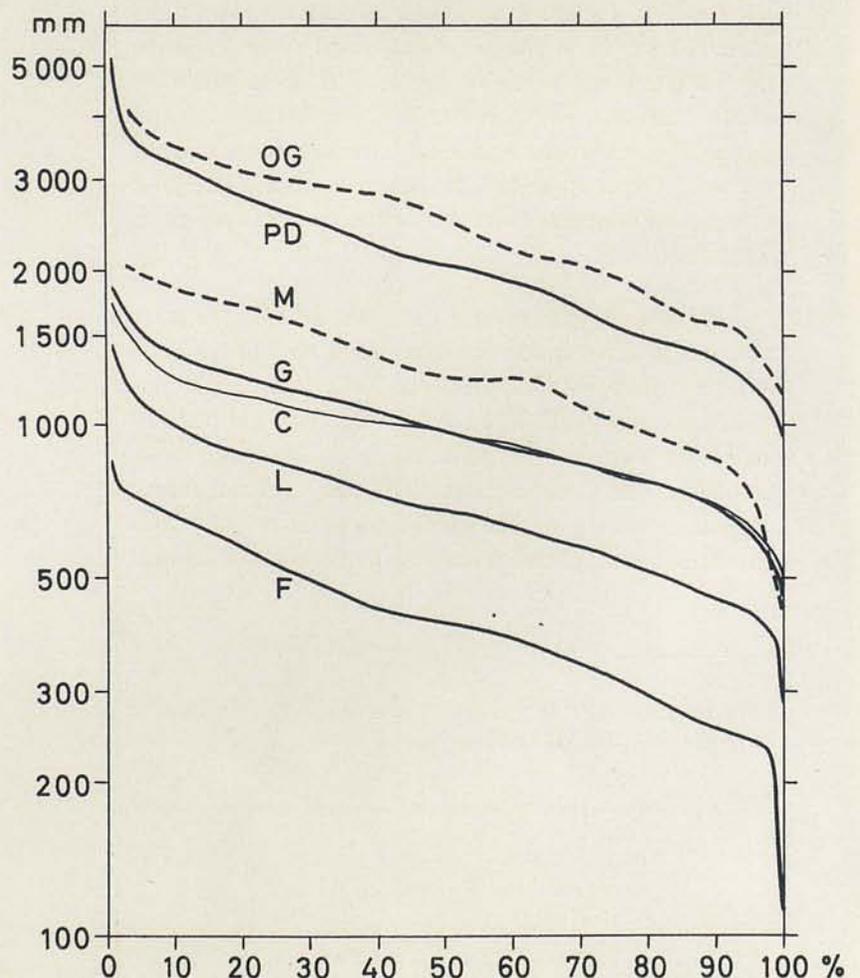


Fig. 2 — Courbe classée des précipitations annuelles dans quelques stations portugaises, d'après *Boletim Trimestral de Informação* n.º 38, octobre 1970, Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos, Lisbonne, par années hydrologiques, sauf pour les chiffres de Guarda utilisés sur la base des années civiles. OG: Outeiro do Gerês; PD: Penhas Douradas; M: Monchique; G: Guarda; C: Coimbra; L: Lisboa; F: Faro.

grande variabilité interannuelle que les autres. Ce qui fait qu'en réalité, en valeur absolue, les différences interannuelles sont bien plus accentuées dans les régions du pays les plus arrosées ou, à l'échelle régionale, sur les montagnes qu'en plaine. La comparaison entre la station de Penhas Douradas (1383 m, au cœur de la Serra da Estrela) et de Guarda (1039 m, sur le plateau situé à l'Est de la montagne), est à cet égard significative (fig. 3). Mais l'observation des totaux annuels des deux stations, classés par ordre chronologique (fig. 4), montre aussi que le contraste a été plus marqué dans le passé que lors des décennies les plus récentes. Alors que les précipitations tombées à Guarda étaient, à la fin du XIX^{ème} siècle, de l'ordre du tiers de celles tombées à Penhas Douradas, elles en ont représenté près des deux tiers en moyenne entre 1940 et 1960 (fig. 5).

Il faut noter que les observations les plus anciennes à Penhas Douradas ne se rapportent pas exactement au site actuel: de 1883 à 1898 elles ont été effectuées à Poio Negro à 1450 m d'altitude, de 1900 à 1902 à Carvalheira à 1216 m. Mais la grande irrégularité interannuelle a continué à être la règle en montagne pendant les décennies suivantes (fig.4), pour s'atténuer ensuite sensiblement, l'ultime record exceptionnel ayant été enregistré à Penhas Douradas en 1936 (4005 mm). Aucune année n'a depuis dépassé 2699 mm (1963), alors que la moyenne établie sur 74 ans est de 2180 mm. Il est vrai qu'il s'agit là de totaux par année civile, laps

de temps qui dans un pays de régime méditerranéen à sécheresse estivale, est dépourvu de cohérence. Quand on considère les «années hydrologiques» (d'octobre à septembre), on obtient des totaux annuels beaucoup plus contrastés, les maximums augmentant de façon très sensible, 5198 mm en 1935-1936 contre 4680 m en 1886, record en «année civile», alors que les minimums ne sont pas affectés, 957 mm en 1912-1913 contre 951 en 1917. Mais, même en adoptant ce type de division annuelle, les records récents restent relativement faibles (2949 mm en 1965-1966).

Il ne paraît donc pas faire de doute que, depuis 1940 environ, la répartition interannuelle des pluies de montagne au Portugal s'est sensiblement régularisée en même temps que s'atténuait quelque peu le contraste les opposant aux régions environnantes ^(*). La période adoptée internationalement pour l'établissement de normales (1931-1960), n'apparaît donc pas très heureuse en ce qui concerne les montagnes portugaises, puisqu'elle manque d'homogénéité. D'autre part, c'est surtout après 1940 que les stations pluviométriques ont

(*) Du moins en ce qui concerne la Cordilheira Central, car il n'existe dans les montagnes du Nord-Ouest aucune station suffisamment ancienne pour que puisse être détectée une telle évolution. La station du Gerês (430 m) n'a commencé à fonctionner régulièrement qu'à partir de 1932, la plupart des autres beaucoup plus récemment.

Fig. 3 — Histogramme des précipitations annuelles à Guarda et Penhas Douradas, par années civiles. (95 années à Guarda, 81 à Penhas Douradas).

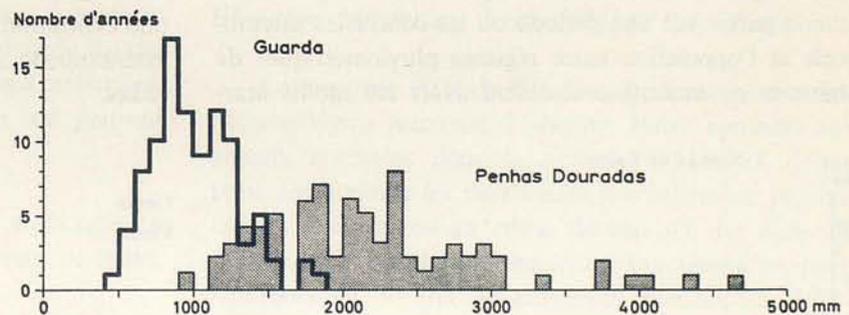
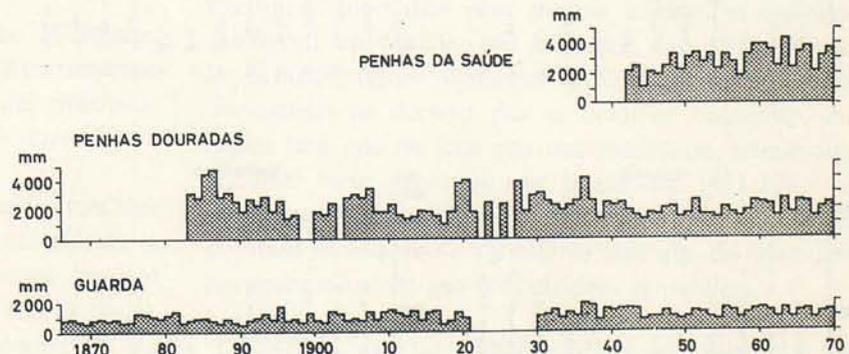


Fig. 4 — Succession chronologique des totaux annuels de précipitations à Guarda, Penhas Douradas et Penhas da Saúde.



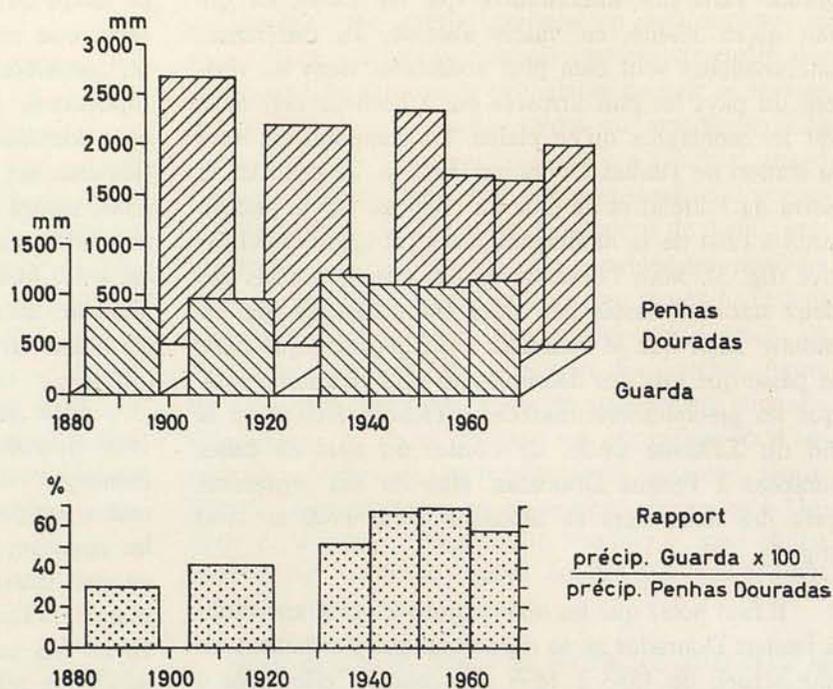


Fig. 5 — Comparaison des hauteurs moyennes de précipitations enregistrées au cours des périodes communes d'observation à Penhas Douradas et à Guarda.

été multipliées en altitude au Portugal (fig. 10), permettant une analyse beaucoup plus fine des caractéristiques régionales de la pluviosité.

La nécessité pratique d'utiliser les données de la période 1931-1960, complète ou incomplète, présente donc deux inconvénients: celui d'incorporer l'inflexion d'une légère oscillation climatique, celui de porter en grande partie sur une période où les contrastes interannuels et l'opposition entre régimes pluviométriques de plaine et de montagne semblent avoir été moins mar-

qués que pendant les décennies précédentes et où, par conséquent, le phénomène que nous essayons de déceler a été moins spectaculaire que précédemment. Ces contrastes, bien qu'atténués, restent cependant fort significatifs comme le montrent les totaux annuels enregistrés depuis 1942 à Penhas da Saúde, situé à 1515 m dans la Serra da Estrela (fig. 4), qui paraît avoir en quelque sorte «hérité», à une altitude un peu plus forte et dans une exposition un peu différente, de la forte irrégularité interannuelle autrefois caractéristique de Penhas Douradas.

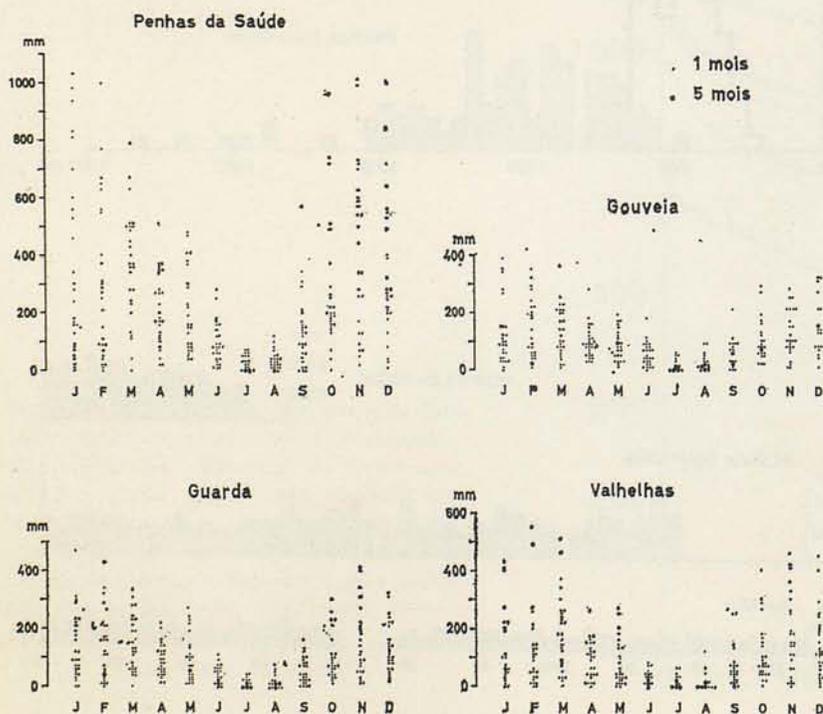


Fig. 6 — Dispersion des totaux mensuels de précipitations pendant 27 années (1942-1968) à Penhas da Saúde, Guarda, Gouveia et Valhelhas.

II — Les Mois Exceptionnellement Arrosés dans la Serra da Estrela

La grande irrégularité interannuelle des précipitations enregistrées par les stations de montagne résulte à la fois d'une forte dispersion des totaux mensuels et d'une durée variable selon les années de la saison pluvieuse. C'est ce que montrent les graphiques de la figure 6 où ont été représentées pour chacun des mois les précipitations recueillies, au cours de 27 années récentes (1942-1968), dans une station de haute montagne (Penhas da Saúde) et dans trois stations périphériques à la Serra da Estrela. Pratiquement, aussi bien en montagne qu'en plaine, tous les mois peuvent être secs, ne recevant pas une goutte d'eau ou seulement quelques dizaines de millimètres, et seuls juillet et août ne sont jamais vraiment pluvieux. Mais, pendant les 10 autres mois de l'année, la dispersion des valeurs des totaux mensuels est beaucoup plus marquée en montagne qu'en plaine. Quel que soit l'arbitraire de l'unité mois, l'observation de ceux qui, à Penhas da Saúde, reçoivent une quantité de précipitations supérieure à la quantité maximale mensuelle enregistrée dans les stations périphériques permet un certain nombre de conclusions intéressantes.

La pluviosité mensuelle maximale enregistrée pendant la période 1942-1968 a été de 457 mm à Gouveia en novembre 1963, 466 mm à Guarda en janvier 1943 et 553 mm à Valhelhas en février 1966. En adoptant 600 mm pour limite inférieure des mois considérés comme exceptionnellement pluvieux à Penhas da Saúde, on laisse donc une large marge, elle aussi arbitraire, qui distingue nettement ces mois de ceux qui peuvent advenir à l'entour de la montagne.

En 27 ans on a enregistré 31 de ces mois (soit en moyenne 1,2 par an), avec la répartition suivante:

Nombre d'années	7	12	6	1	1
Nombre de mois par an ayant reçu plus de 600 mm	0	1	2	3	4

Au cours de ces 31 mois, il est tombé 24 236 mm sur un total de 75 935, ou 897 mm sur 2812 en moyenne annuelle, soit 31,9 p. 100, près du tiers des précipitations, enregistrées pendant 9,6 p. 100 de la durée.

La proportion des précipitations annuelles tombées au cours de ces mois exceptionnellement arrosés a varié de 23 à 34 p. 100 dans les années où un seul mois a reçu plus de 600 mm, 35 à 64 p. 100 (2 mois), 70 p. 100 (3 ou 4 mois). Ces mois exceptionnels ont été 7 fois janvier ou novembre, 5 fois février ou décembre, 3 fois mars ou octobre, 1 fois mai.

L'observation des graphiques concernant les stations périphériques à la Serra da Estrela montre d'autre part que les mois très pluvieux sont plus nombreux, plus intenses et plus dispersés dans l'année sur le versant sud que sur les versants nord et est de la montagne. En adoptant la limite arbitraire de 400 mm, on constate qu'il a existé, en 27 ans, 4 de ces mois à l'Est à Guarda, en janvier, février et novembre, 1 au Nord, à Gouveia (novembre), mais 13 au Sud, à Valhelhas, en janvier, février, mars, octobre, novembre et décembre.

On constate encore que les mois exceptionnellement pluvieux en haut montagne (plus de 600 mm à Penhas da Saúde) sont plus souvent en corrélation avec des pluies abondantes sur le versant sud que sur le versant nord: dans 5 cas, on ne note pas de différence sensible entre les pluies mensuelles correspondantes de Valhelhas et Gouveia (différence inférieure à 10 p. 100 des précipitations relevées dans la station la moins arrosée), dans 8 cas il a plu davantage à Gouveia qu'à Valhelhas, dans 18 cas c'est Valhelhas qui a reçu des précipitations nettement supérieures à celles enregistrées à Gouveia.

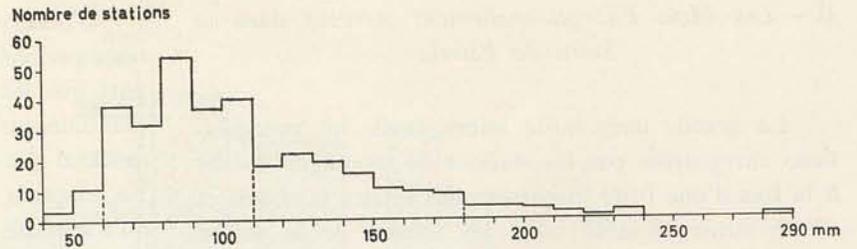
L'étude de la répartition mensuelle des grosses pluies de montagne est donc déjà en elle-même riche d'enseignements et de suggestions mais seule l'étude des pluies journalières permettra d'approcher, de façon encore approximative il est vrai, la réalité des averses.

III — Les Maximums Journaliers de Précipitations

Le fascicule XIII de *O Clima de Portugal* (Serviço Meteorológico Nacional, Lisbonne, 1965), consacré aux valeurs normales pour la période 1931-1960, donne pour 334 stations les maximums journaliers de précipitations enregistrées au cours de chacun des mois de l'année. Il s'agit de stations ayant fonctionné en principe pendant 30 ans, au minimum pendant 25 (1936-1960). On peut donc considérer ces données comme suffisamment homogènes quoique la durée reste très courte pour l'évaluation d'un phénomène par nature exceptionnel. Mais si, à l'échelle d'une station, le maximum journalier peut parfois augmenter considérablement en fonction de la durée des observations, les caractéristiques régionales révélées par un ensemble de stations ne doivent pas se modifier beaucoup, du moins tant que ne joue pas une oscillation, climatique sensible. Nous avons vu que la période 1931-1960 ne paraît pas très satisfaisante de ce point de vue. Il est pourtant inévitable de s'y référer tant que de nouvelles normales n'auront pas été calculées et publiées.

Si l'on classe par tranches de valeurs croissantes les maximums journaliers enregistrés par les 334 stations (fig. 7), on constate que, pour la plupart (201), ce

Fig. 7 — Histogramme des précipitations journalières maximales enregistrées de 1931 à 1960 par les 334 stations figurant au fascicule XII de *O Clima de Portugal, Normais Climatológicas do Continente...*, Lisbonne, 1965.



maximum a été compris entre 60 et 110 mm, 14 seulement il a été inférieur, tandis que 119 stations ont reçu des pluies journalières supérieures à 110 mm, 18 d'entre elles ayant enregistré des maximums compris entre 180 et 290 mm.

La figure 8 montre la répartition de ces 334 stations en fonction de leur altitude et de leur latitude. Un certain nombre de groupements régionaux s'individualisent nettement. De très forts maximums sont enregistrés dans le Nord du pays aussi bien en basse altitude qu'en montagne. Un autre ensemble de maximums

forts et très forts se manifeste autour de 40° N, séparé du précédent par une bande de maximums faibles ou très faibles axée sur le parallèle de 41° 10' N qui correspond à la vallée du Douro. Dans la moitié sud du pays, les stations d'altitude disparaissent et l'on observe un net contraste entre les vastes étendues comprises entre 37° 30' N et 39° 30' N où les maximums élevés sont rares et une étroite bande méridionale correspondant à l'Algarve où réapparaît une nette prédominance des maximums compris entre 110 mm et 180 mm.

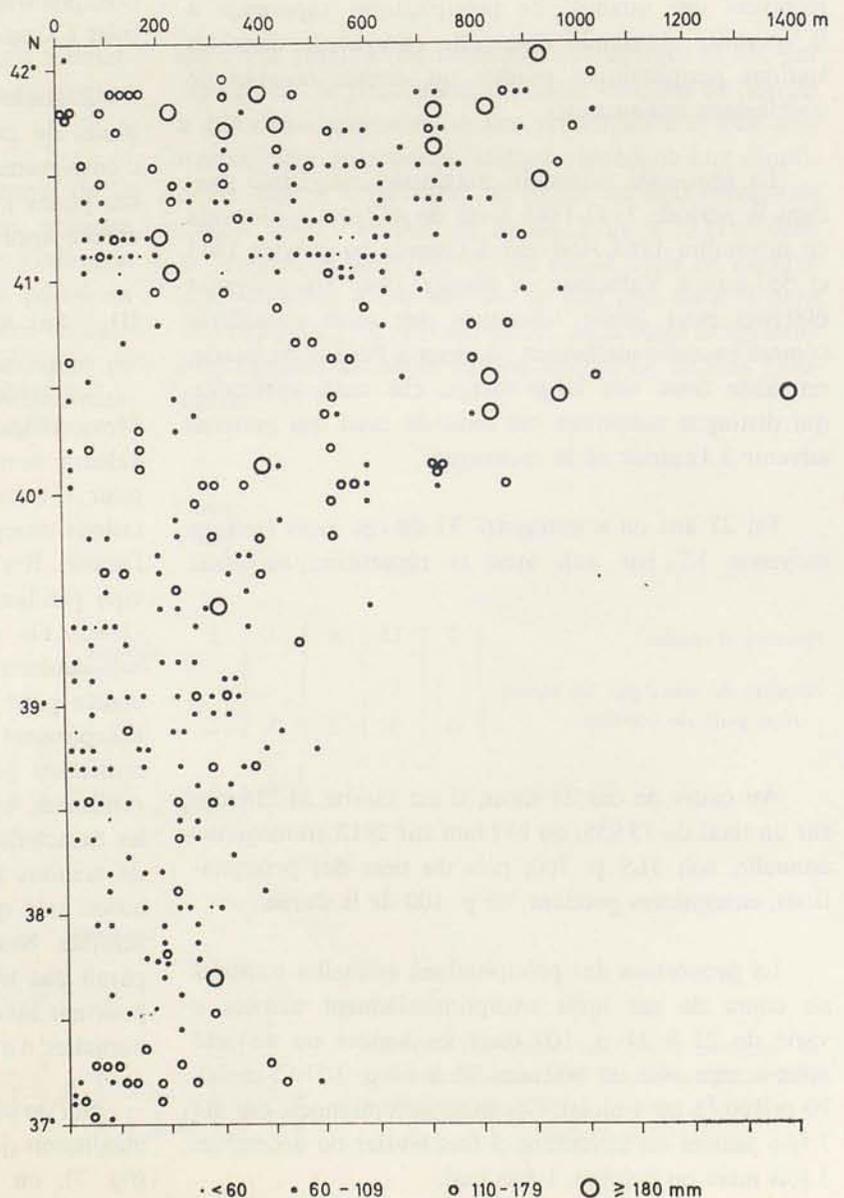


Fig. 8 — Précipitations journalières maximales de 1931 à 1960. Stations classées par altitudes, par tranches de 10 minutes en latitude et en fonction de la valeur du maximum.

Sur la figure 9 sont reprises, selon les mêmes critères de classement en fonction de leur altitude et de leur latitude, les 119 stations ayant enregistré des maximums journaliers supérieurs à 110 mm, distinguées cette fois selon le nombre de mois de l'année où ces maximums se sont manifestés entre 1931 et 1960. Les fortes pluies journalières apparaissent désormais comme tout-à-fait exceptionnelles au Sud de 40° N, sauf en Algarve où leur recrudescence se note encore nettement. L'allongement, du Sud au Nord du pays, de la saison où de telles pluies peuvent se produire est en parfaite corrélation avec la règle générale de diminution progressive de la durée de la saison sèche estivale méditerranéenne en fonction de la latitude. Les fortes pluies sont, dans le Sud, un phénomène uniquement « hivernal » (d'octobre à mars), alors que, dans le Nord, elles peuvent éventuellement se produire en été. Par exemple, entre 1931 et 1960, on en a observé à Abedim (41° 59' N, 300 m) en janvier, février, juin, octobre, novembre et décembre, à Labrujó (41° 52' N, 450 m)

en janvier, février, et août: à Lindoso (41° 52', 320 m) en janvier, février, septembre et décembre, à Portela do Vade (41. 43', 300 m) en janvier, février, mars, avril, mai, septembre, octobre, novembre et décembre. Dans le centre du pays, ce n'est qu'en altitude que cette récurrence d'un phénomène nordique apparaît, de façon d'ailleurs atténuée: à Caramulo (40° 34' N, 810 m) en janvier, février, mars, mai, octobre, novembre et décembre, à Penhas Douradas (40° 25' N, 1383 m) en janvier, février, avril, septembre, octobre, novembre et décembre (4).

(4) En considérant non plus la période 1931-1960 classée par années civiles, mais toute la durée des enregistrements, 1882-1883 à 1969-1970, classée par années hydrologiques (*Boletim Trimestral de Informação, Serviços Hidráulicos*, n.º 40), on obtient pour Penhas Douradas une liste un peu différente des mois ayant connu le record journalier annuel de précipitations et on peut les classer en fonction du nombre de fois où ils ont enregistré ce record: janvier et novembre: 18 fois, décembre: 14, février: 12, mars: 10, octobre: 6, avril: 2, juin et septembre: 1 fois.

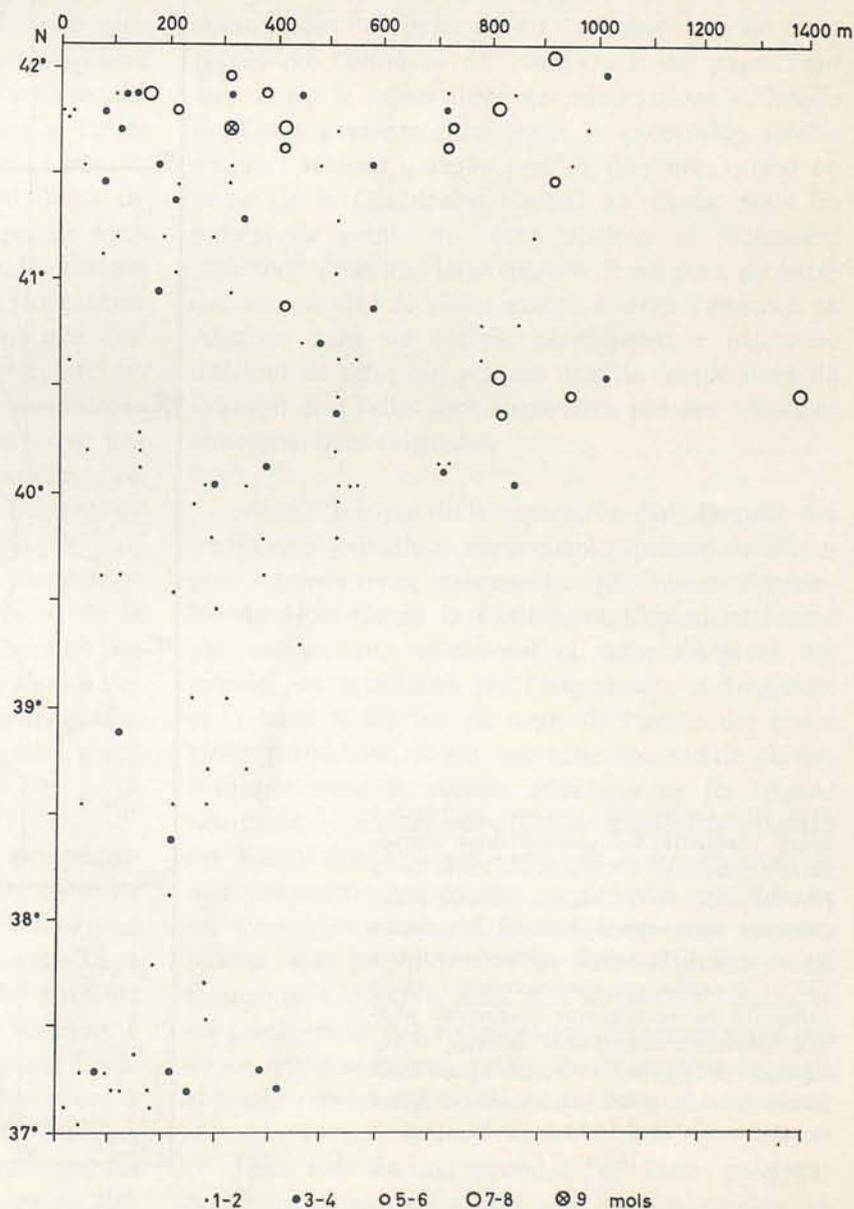


Fig. 9 — Station ayant enregistré de 1931 à 1960 des précipitations journalières supérieures à 110 mm. Classement en fonction de leur altitude et de leur latitude et selon le nombre de mois dans l'année où ce type de précipitations s'est manifesté.

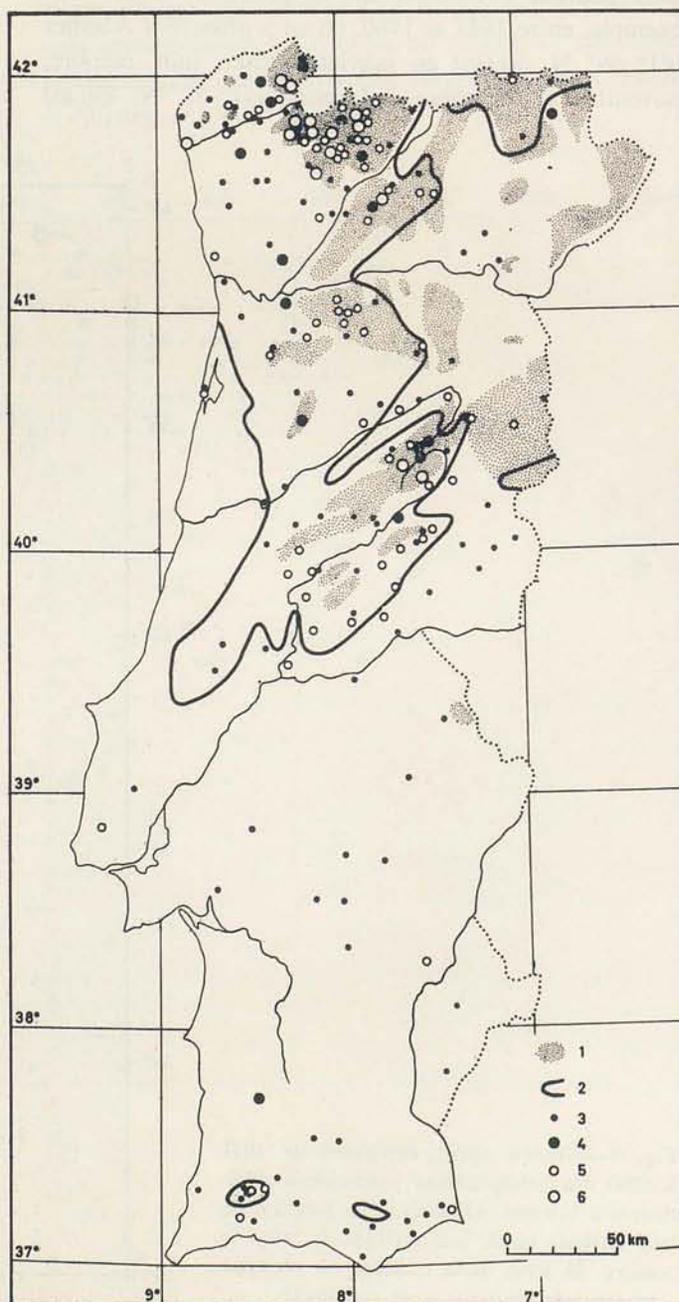
La représentation cartographique des stations ayant enregistré pendant la période 1931-1960 des maximums journaliers supérieurs à 110 mm permet de pousser plus loin l'analyse (fig. 10). Outre les stations jusqu'ici considérées où l'on dispose d'observations réalisées pendant 25 à 30 ans, on a localisé sur la carte celles qui ont été plus récemment créées (et qui ont été surtout multipliées dans certaines régions du Nord du pays), en considérant leurs années de fonctionnement jusqu'à 1960 inclus (source: *Anuário dos Serviços Hidráulicos*, 1960-1961). La durée faible et inégale de leurs enregistrements ne donne que plus de poids aux maximums journaliers souvent élevés qu'elles révèlent et dont la répartition permet de mieux mettre en valeur certains contrastes régionaux. Il est toutefois important de noter que plusieurs massifs montagneux du Portugal continuent

à être mal dotés en stations pluviométriques, tels le Caramulo ou la Serra da Arada, ou même à en être pratiquement dépourvus, tels le Marão (*) ou la Serra de São Mamede.

Cependant l'analyse de la carte, où ont été localisés les massifs montagneux dont l'altitude dépasse 700 mètres et les régions du pays qui reçoivent en moyenne annuelle plus de 100 mm de précipitations, permet un certain nombre d'observations intéressantes. Les grosses pluies se produisent surtout en montagne et dans certaines régions de piémont. Elles sont très rares dans les

(*) La station de Campeã (270 m), proche du cœur du massif, n'a commencé à fonctionner qu'en 1959.

Fig. 10 — Carte des stations portugaises ayant enregistré des précipitations journalières supérieures à 110 mm au cours de la période 1931-50. 1: régions montagneuses (altitude supérieure à 700 m), 2: isohyète annuelle de 1000 mm, 3: station «normale» (25 à 30 années de fonctionnement) ayant enregistré un ou plusieurs maximums journaliers compris entre 110 et 180 mm, 4: id., supérieur à 180 mm, 5: station ayant fonctionné pendant moins de 25 ans et ayant enregistré de 110 à 180 mm, 6: id., plus de 180 mm



régions littorales, sauf dans l'extrême Nord et en Algarve oriental, très rares aussi en Trás-os-Montes et, d'une façon générale, au Sud de 39° 30' à l'exception de l'Algarve.

Mais d'autres observations peuvent encore être faites à l'échelle régionale. A l'entour de la Cordilheira Central, ce sont essentiellement les régions périphériques situées au Sud du massif qui reçoivent de fortes pluies, comme l'avait déjà laissé prévoir la comparaison esquissée entre les mois exceptionnellement arrosés des deux stations de Gouveia et de Valhelhas. La vaste région de plaines et de collines situées entre le Tage et le massif montagneux est parsemée de nombreuses stations ayant enregistré des maximums journaliers compris entre 110 mm et 180 mm, alors que le piémont nord-ouest en est presque dépourvu, une certaine recrudescence se manifestant sur la ligne de collines qui domine la rive droite du Mondego.

Cette nette dissymétrie Sud-Nord ne paraît pas se manifester aussi clairement dans les régions plus septentrionales où d'ailleurs la répartition fort irrégulière des stations pluviométriques rend difficile l'analyse cartographique. La dissymétrie qui apparaît sur la figure 10 entre les deux versants de la vallée du Lima ne fait que refléter l'implantation inégalement dense de stations qui enregistrent pratiquement toutes de forts maximums. Dans les régions nordorientales, les stations où se sont manifestées des précipitations journalières supérieures à 110 mm sont trop rares pour que l'on puisse tirer des conclusions valables de leur répartition. Tout au plus peut-on remarquer que les 3 seules stations de ce type situées près de la vallée du Douro sont implantées sur la rive droite. Mais, dans l'ensemble, c'est la dissymétrie entre l'Ouest et l'Est, entre les régions littorales et continentales, qui apparaît comme le trait frappant de la répartition des fortes pluies journalières dans les régions du Portugal situées au Nord de la latitude de Aveiro. Commencent alors à apparaître des stations littorales susceptibles de recevoir d'abondantes pluies journalières (le faible nombre de stations fonctionnant dans les régions côtières explique qu'elles apparaissent mal sur la carte, cf. fig. 8).

En Alentejo, la seule concentration un peu remarquable concerne 5 stations situées dans la région de Évora, c'est-à-dire sur le dôme aux formes très atténuées d'où le drainage diverge vers les trois bassins du Tage, du Sado et du Guadiana. Sont-ce ces faibles hauteurs culminant au mieux vers 400 mètres qui suffisent à provoquer une certaine recrudescence des pluies? Celle-ci est sensible dans les totaux annuels, supérieurs à 900 mm dans quelques stations (Santiago do Escoural 983 mm, Viana do Alentejo 974 mm), alors que les régions périphériques n'en reçoivent que moins de 700.

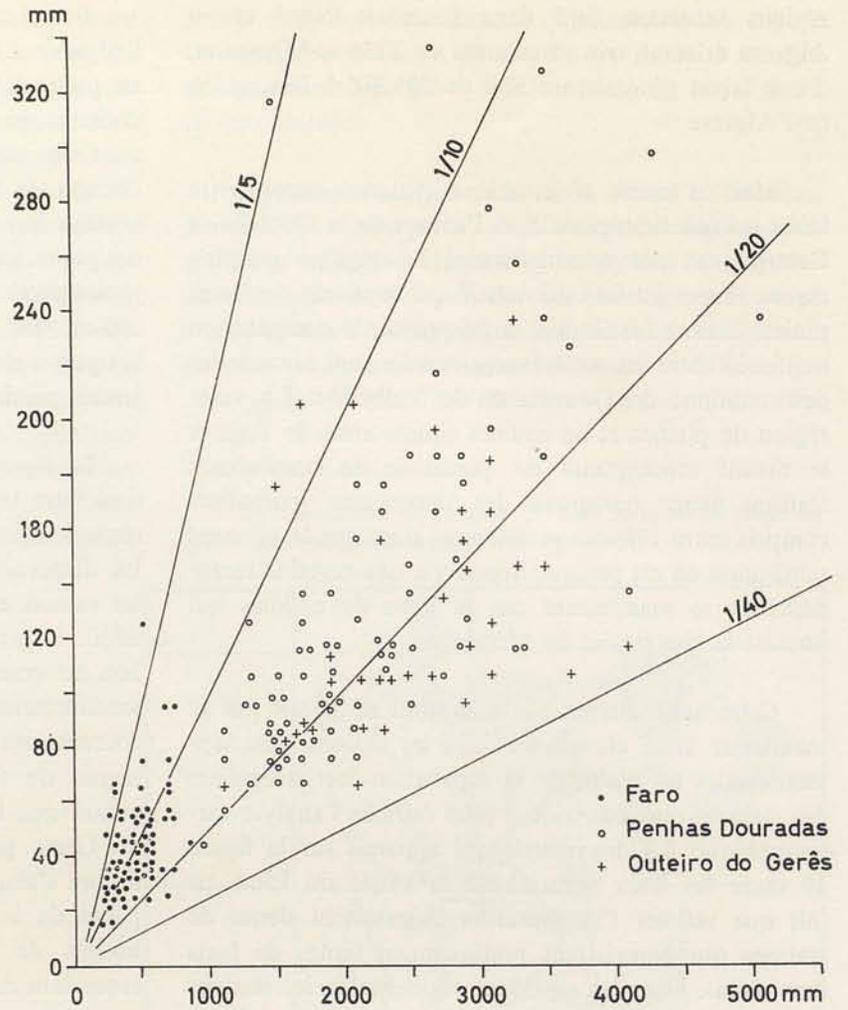
Reste enfin à analyser l'anomalie constituée par l'Algarve. Les fortes précipitations journalières y sont en partie liées au relief (Serra de Monchique, 902 m et Serra do Caldeirão, 577 m) et se manifestent aussi avec une certaine fréquence dans le bas pays côtier oriental, le Sotavento, où même des stations littorales comme Faro et Tavira sont susceptibles de recevoir des pluies journalières supérieures à 110 mm. Les fortes pluies paraissent se localiser de préférence sur le versant sud-est des massifs montagneux. Dans l'ensemble de l'Algarve, elles ne se manifestent que d'octobre à mars, jamais pendant le semestre d'été.

La figure 11 montre qu'il existe une nette corrélation entre le total annuel des précipitations et le maximum journalier enregistré au cours de la même année. La dispersion ne devient vraiment sensible que pour les valeurs exceptionnellement élevées de l'autre. Toutefois, la proportion de la tranche d'eau annuelle tombée au cours de la journée la plus arrosée est très sensiblement plus forte en Algarve (à Faro, elle est couramment de l'ordre du dixième) que dans les montagnes du Centre et du Nord-Ouest du pays. Pour autant que la faible durée des observations à Outeiro do Gerês permette d'en juger, la proportion semble encore s'abaisser quelque peu, en moyenne, quand on passe de la Cordilheira Central au Gerês, mais les nuages de points des deux stations se recouvrent cependant dans une large mesure. Il est donc probable que les journées de pluies exceptionnelles s'insèrent, en Algarve, dans un régime pluviométrique nettement différent de celui qui prévaut dans la moitié nord du Portugal et qu'elles sont engendrées par des situations atmosphériques originales.

Ainsi, l'analyse de la répartition dans l'espace des maximums journaliers remarquables permet de distinguer 3 grands types, intéressant respectivement l'ensemble du Nord-Ouest, la Cordilheira Central prolongée par son piémont méridional et enfin l'Algarve. Le premier est caractérisé par l'importance, la fréquence et la large répartition au cours de l'année des fortes pluies journalières et par une nette dissymétrie pluviométrique entre le versant atlantique et les régions orientales, le second par un fort gradient altitudinal, des maximums déjà plus rares et moins marqués et une dissymétrie qui oppose les versants méridionaux où tombent souvent de fortes averses aux versants tournés vers le Nord où elles sont nettement moins fréquentes. L'Algarve, enfin, doit surtout son originalité au poids relatif des fortes pluies journalières dans des totaux pluviométriques faibles en basse altitude mais croissant rapidement à mesure que le relief s'accroît.

Dans tous les cas, cependant, les fortes précipitations journalières se répartissent nettement selon un

Fig. 11 — Corrélation entre le maximum journalier et le total annuel des précipitations à Faro (75 années), à Penhas Douradas (83 années) et à Outeiro do Gerês (36 années), par années hydrologiques, d'après le *Boletim Trimestral de Informação* n.º 40, Janeiro de 1971, Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos. Les droites matérialisent la proportion des précipitations annuelles tombée au cours de la journée la plus arrosée de l'année.



gradient altitudinal s'élevant à partir d'un vaste piémont au long d'un des versants des massifs montagneux, probablement celui qui est situé «au vent» des types de perturbations et de masses d'air apportant régionalement les conditions les plus favorables au déclenchement de précipitations intenses, orientation qui ne se confond d'ailleurs pas forcément avec celle du versant recevant au total la tranche la plus élevée de précipitations en moyenne annuelle.

C'est par l'étude des types de temps correspondant aux pluies exceptionnelles que l'on pourra résoudre le problème de ces différenciations régionales. Une question préalable devra être cependant résolue. Quelle est la durée des ces très fortes pluies et dans quelle mesure la quantité de pluie enregistrée en 24 heures, usuellement publiée, est-elle en bonne corrélation avec elle?

Quelques études, portant malheureusement sur des durées trop courtes, suggèrent que, dans la Serra da Estrela, cette corrélation est parfaitement acceptable. D'une part, l'intensité des averses en un court laps de temps ne paraît pas y dépasser des valeurs somme toute modérées. A Penhas Douradas, en 12 années

(1939 à 1955), le maximum de précipitations recueillies en 30 minutes a été de 23 mm, de 33,7 mm en 1 heure de 72,6 mm en 6 heures (6); il est vrai qu'il s'agit là d'une série d'années relativement peu arrosées (maximum 2399 mm en 1951). Ces valeurs sont très proches de celles qui ont été calculées pour Lisbonne sur une période de 80 ans (7). En moyenne, il peut y tomber tous les 10 ans une averse de 22,3 mm en 30 minutes, de 29,4 mm en une heure; tous les 25 ans, ces quantités s'élèvent à 28,4 et 36,8 mm. Quant aux pluies exceptionnelles qui ont provoqué les 25 et 26 novembre 1967 une inondation catastrophique dans la région de Lisbonne, elles ont atteint un paroxysme enregistré de 60 mm en une heure et de 129,7 mm en 6 heures à Monte Estoril (8). Mais les records mondiaux absolus sont encore beaucoup plus élevés, de l'ordre

(6) Mémoire n° 83, ronéotypé, du Serviço Meteorológico Nacional, 26 décembre 1956.

(7) E. de Arantes e Oliveira. *O regime de chuvas em Lisboa*, Lisboa, 1942, 11 p. et tableaux.

(8) I. do Amaral. «As inundações de 25/26 de Novembro de 1967 na região de Lisboa». *Finisterra*, III, 5, 1968, pp.79-84.

de 300 mm en 30 minutes, de 450 mm en une heure, de 1000 mm en 6 heures (9).

Il paraît assez exceptionnel, d'autre part, que se suivent deux journées de très forte pluie. En 16 années, de 1923 à 1938, on a enregistré à Penhas Douradas 29 journées ayant reçu plus de 110 mm. Dans 2 cas seulement il s'est agi de deux journées successives dans 1 cas de trois journées qui ont reçu respectivement 136, 168 et 327 mm. Il est curieux de noter que ces 3 séries exceptionnelles se sont produites à des époques très proches les unes des autres, en novembre 1926 et en mars et décembre 1927. Un autre sondage, portant sur une année moyennement pluvieuse (1961, 3618 mm) à Penhas da Saúde, indique 5 journées non successives ayant reçu plus de 110 mm, tandis qu'en 1963, année très arrosée (499 mm), on en compte 10 dont 2 successives (en novembre). Soit donc, au total, seulement deux journées successives sur 15, en 2 années. De ces données encore beaucoup trop fragmentaires, il semble ressortir que le régime pluviométrique des hautes terres de la Cordilheira Central n'est caractérisé ni par de courtes averses de très grande intensité, ni par de fortes pluies très prolongées mais plutôt par l'apparition irrégulière au cours de l'année de quelques journées très pluvieuses dont l'intervalle de 24 heures rend assez bien compte.

En est-il de même en Algarve et dans le Nord-Ouest? A ma connaissance, aucune étude de l'intensité des averses n'a encore été réalisée dans le Nord-Ouest du Portugal. Au contraire, une étude précise, malheureusement inédite, consacrée au climat de l'Algarve (10) élabore à ce sujet une abondante documentation. A Monchique, où seulement 7 années d'observation (1933-1934 et 1950-1954) étaient alors disponibles, le maximum de précipitations recueilli en 1 heure a été de 58,8 mm, le second record enregistré étant encore de 41,5 mm, alors qu'à Vila Real de Santo António (1929-1952) le maximum horaire s'établit à 31,5 mm et à Praia da Rocha (1936-1932) à 25 mm. En 6 heures, on a recueilli jusqu'à 113,4 mm à Monchique, 101 mm à Vila Real mais seulement 41,9 à Praia da Rocha. Il semble donc que l'intensité des averses en Algarve s'accroisse très rapidement avec l'altitude et atteigne assez fréquemment en montagne des valeurs très rarement réalisées dans le reste du Portugal. Par contre, les très fortes précipitations ne se maintiennent qu'ex-

ceptionnellement pendant plus d'une journée, comme le montre le tableau suivant:

Stations	Altitude (m)	Période	Quantité maximale de précipitations (en mm) recueillies en		
			1 journée	2 journées successives	3 journées successives
Lagos	14	1921-1950	99	128	155
Faro	14	1921-1950	129	200	237
Monchique	395	1932-1952	165	216	251
Barranco do Velho	475	1936-1952	100	191	251

Les fortes pluies journalières paraissent donc de types sensiblement différents en Algarve et dans la Cordilheira Central. L'étude des courbes d'intensité en fonction du temps reste à faire en ce qui concerne le Nord-Ouest du Portugal et serait à reprendre sur un plus grand nombre d'années dans les autres régions. Elle pourrait apporter un indice précieux de la plus ou moins grande parenté de type et d'origine existant entre les régimes pluviométriques des diverses régions du pays. Mais c'est surtout par la sélection et l'étude synoptique d'une série suffisante de situations ayant engendré des pluies exceptionnelles dans une des trois régions du Portugal où elles constituent un phénomène caractéristique, que pourra sérieusement progresser leur compréhension et, en même temps, celle de la dynamique générale du climat portugais.

Suzanne Daveau

(9) D'après Paulhus, *Monthly Weather Review*, vol. 93, 1965, pp. 331-335, cité dans R. G. Barry et R. J. Chorley, *Atmosphere, Weather and Climate*, 379 p., 2ème édition, London, 1971.

(10) Fernando Reis Cunha, *O Clima do Algarve*, Relatório Final do Curso de Engenheiro Agrónomo, Lisboa, 1957, 426 p., ronéotypé.

Situation des stations pluviométriques citées
dans le texte

	Latitude nord	Longitude ouest	Altitude en mètres
Abedim	41° 59'	8° 30'	300
Aveiro/Barra	40° 39'	8° 44'	3
Barranco do Velho	37° 14'	7° 56'	475
Campeã	41° 17'	7° 54'	270
Caramulo	40° 34'	8° 10'	810
Coimbra	40° 12'	8° 25'	141
Faro	37° 01'	7° 55'	36
Freixo de Numão	41° 04'	7° 13'	550
Gerês	41° 44'	8° 10'	430
Gouveia	40° 30'	7° 35'	650
Guarda	40° 32'	7° 16'	1 019
Labrujó	41° 52'	8° 33'	450
Lagos	37° 06'	8° 40'	12
Leonte	41° 47'	8° 08'	860
Lindoso	41° 52'	8° 12'	320
Lisboa	38° 43'	9° 09'	77
Monchique	37° 19'	8° 33'	395
Monte Estoil	38° 42'	9° 24'	31
Outeiro do Gerês	41° 47'	7° 58'	800
Penhas da Saúde	40° 19'	7° 33'	1 515
Penhas Douradas	40° 25'	7° 33'	1 383
Portela do Vade	41° 43'	8° 25'	300
Praia da Rocha	37° 07'	8° 32'	19
Santiago do Escoural	38° 32'	8° 11'	275
Tavira	37° 07'	7° 39'	25
Valhelhas	40° 24'	7° 25'	521
Viana do Alentejo	38° 20'	8° 03'	202
Vila Real de Santo António	37° 11'	7° 25'	7

SUMMARY

Geographical distribution of the exceptionally heavy rainfalls in Portugal. The variability in volumes of rainfall from year to year is considerable throughout Portugal and is particularly pronounced, in absolute terms, in the meteorological stations receiving the highest volumes of rainfall which correspond to the mountains of the North-West and the Cordilheira Central (fig. 3). This variability in rainfall was more accentuated in the past than during the last thirty years (station of Penhas Douradas in the Serra da Estrela, fig 4 & 5). Considered on a monthly scale, the variability is always very pronounced (fig 6). At Penhas da Saúde (Serra da Estrela, at 1515 m) in 27 years, one has recorded 31 months

which have received more than 600 mm, the number of these months varying from 0 to 4, depending on the years. In Portugal, one may consider as exceptionally rainy those days with rainfalls above 110 mm (fig. 7). The stations which recorded such maxima are to be found in three regions: the mountains of the North-West and their western foreland, the Cordilheira Central and its southern piedmont, the heights of the Algarve and the lowlands of the eastern Algarve (fig. 10). In the North-West, heavy daily rains may fall throughout the whole year, just as much on the plains as on the mountains, although they are more frequent during the winter months (fig. 9). In the Cordilheira Central, only the stations high up record rare high daily rainfalls in the summer months. In the Algarve, they only appear in winter and the day of heaviest rainfall in the year may represent a high proportion of the annual precipitation (fig. 11). The analyses of types of weather corresponding to exceptionally high daily precipitations should enable one to account for their localization and the regional diversity of their types.

PLANEAMENTO URBANO E CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

ANÁLISE DE ALGUNS ESTUDOS RECENTEMENTE
EFECTUADOS

Jerry A. Kurtzweg

Não só a legislação como medidas federais recentes estimulam e, nalguns casos, exigem que se tome mais devidamente em consideração o problema da poluição atmosférica na elaboração e aplicação de programas de planeamento. Estas exigências abrangem todas as escalas de planeamento; desde o planeamento de projectos de estradas e aeroportos até à formulação de objectivos, políticas e planos para áreas metropolitanas completas. Alguns estudos levados a cabo auxiliarão os planeadores a integrar as questões da poluição atmosférica no processo de planeamento. Até agora, a maior parte destes estudos tem tratado dos aspectos físicos do problema da poluição, ou seja, a produção e dispersão dos poluentes atmosféricos. As inter-relações entre a qualidade de ar e a intensidade e distribuição espacial da actividade humana precisam de ser identificadas com maior exactidão. É necessário determinar meios exequíveis de influenciar positivamente a qualidade do ar por intermédio de processos de planeamento.

A poluição atmosférica tem sido, desde há muito, uma preocupação implícita na lista das utilizações dos zonamentos e, mais recentemente uma preocupação explícita dos padrões de funcionamento destes. Contudo, apenas nos últimos anos se verificou uma tentativa rigorosa para incluir considerações sobre poluição atmosférica nas actividades de planeamento nos Estados Unidos ou inversamente, para incluir quaisquer políticas ou formas de controle da utilização do terreno, em programas para se atingirem determinados padrões de qualidade de ar (Kurtzweg, 1967).

A obtenção e manutenção de níveis desejáveis de qualidade da atmosfera urbana dependerá em grande medida da modificação directa dos processos causadores de poluição, por exemplo, substituição de combustíveis, de matérias primas ou de processos, para reduzir a quantidade ou modificar a natureza dos poluentes produzidos, ou a instalação de dispositivos mecânicos para impedir que os poluentes se evadam para a atmosfera. Há, porém, limitações tecnológicas e económicas em relação a estes métodos directos e o facto de se considerar a poluição atmosférica na formulação e na aplicação de objectivos, de políticas de padrões de planeamento pode constituir um útil (e necessário) complemento na redução, tanto da quantidade de poluição lançada para a atmosfera, como das concentrações de poluentes a que as populações urbanas estão expostas.

A existência duma relação entre as actividades de planeamento e a qualidade do ar foi reconhecida pelo Congresso e pelos organismos do poder executivo. (Congresso dos E. U., Senado, 1870 a 1970) A Legislação federal recente não só exige que se incluam

considerações sobre poluição atmosférica em diversas actividades de planeamento, como se empreguem, onde necessário, políticas e regulamentos de utilização do terreno em programas destinados a atingir determinados padrões de qualidade de ar. Embora as implicações totais desta legislação não sejam ainda claras, algumas das suas consequências quando for interpretada e aplicada estritamente, parecem ser potencialmente significativas.

O objectivo deste artigo é passar em revista alguns dos esforços empreendidos pelos sectores federais legislativo e executivo no sentido de fomentar a introdução de considerações sobre poluição atmosférica no processo de planeamento. Após uma breve revista das políticas e da legislação federal relevantes, descreverei uma série de projectos de estudo e investigação relacionados com o planeamento, empreendidos nos últimos anos pela Administração Nacional para o Controle da Poluição Atmosférica (NAPCA), que actualmente faz parte do Organismo de Protecção do Meio-Ambiente (EPA) (1). Embora os projectos representem os esforços de um único organismo eles são representativos do tipo e da extensão da investigação em curso sobre as consequências das actividades de planeamento na poluição atmosférica. A descrição destes projectos proporcionará uma melhor compreensão de quais serão as consequências resultantes do cumprimento das leis a seguir aqui descritas.

LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS FEDERAIS

Lei de Política Ambiental Nacional de 1969

De entre a primeira categoria de leis acima referidas, aquelas que contêm exigências quanto à inclusão de questões sobre poluição atmosférica das actividades de planeamento — fazem parte a Lei de Política Ambiental Nacional de 1959 (PL 91 - 90) e a Lei de Desenvolvimento de Aeroportos e Vias Aéreas de 1970 (PL 91-258). A Lei de Política Ambiental Nacional (NEPA), procura, na sua essência, a «ambientalização» de todos os organismos federais. Estabelece a política e os objectivos ambientais nacionais e prescreve as regras de funcionamento que devem ser observadas pelos organismos federais ao porem em prática a dita lei. Além disso a NEPA exige um relatório pormenorizado do impacto causado por todas as acções federais «que afectem de forma significativa a qualidade do meio-ambiente humano». Para o responsável pelo planeamento, esta disposição é provavelmente da maior importância, visto que torna necessária a análise das consequências ambientais — incluindo os efeitos potenciais sobre a qualidade de ar — de toda e qualquer acção de planeamento.

Os relatórios do impacto ambiental devem ser elaborados tanto para acções da iniciativa de qualquer organismo federal e por ele executadas, como para acções que embora não sendo da iniciativa do governo federal, sejam auxiliadas através de empréstimos subsídios ou subvenções pelos organismos federais. É da responsabilidade do administrador da EPA rever e comentar as acções dentro do âmbito da NEPA. Se qualquer lei, acção ou regulamento proposto for considerado como tendo um efeito indesejável sobre a qualidade do meio-ambiente ou da saúde ou do bem-estar públicos o mesmo deverá ser publicado e o caso submetido à consideração do Conselho sobre a Qualidade do Meio-Ambiente, no Gabinete Executivo do Presidente. Qualquer indivíduo ou grupo poderá assegurar por meio de acção em tribunal a publicação de relatórios de impacto adequados..

A Lei de Desenvolvimento de Aeroportos e Vias Aéreas

A Lei do Desenvolvimento de Aeroportos e Vias Aéreas estabelece que os projectos autorizados nos termos das disposições desta lei «deverão promover a protecção e a valorização dos recursos naturais e da qualidade do meio-ambiente da Nação». Para pôr em prática esta política, a lei exige que a Secretaria do Departamento de Transportes (DOT) consulte o administrador da EPA relativamente ao efeito que «qualquer projecto envolvendo localização de aeroportos, extensão de pista principal ou localização da pista possa ter sobre os recursos naturais, incluindo ... qualidade do ar ... e não deverá autorizar qualquer projecto que se prove ter efeito adverso a não ser ... que não exista outra alternativa exequível e prudente e ... que tenham sido tomadas todas as medidas possíveis para minimizar os referidos efeitos adversos». A Secretaria do DOT pode não autorizar um projecto até que o Governador do Estado em que o projecto é suposto estar localizado se certifique de que o projecto será «localizado, planeado, construído e posto em funcionamento por forma a respeitar as normas aplicáveis sobre qualidade do ar. O organismo patrocinador do projecto

(1) A EPA foi criada em 2 de Dezembro de 1970 segundo um plano de reorganização proposto pelo Presidente e aceite pelo Congresso. Os componentes e as funções da NAPCA, na altura fazendo parte do Departamento de Saúde, Educação e Assistência foram transferidos para o novo organismo. Muitas das actividades relacionadas com o planeamento urbano anteriormente exercidas pela NAPCA são agora da responsabilidade da Secção de Planeamento da Utilização de Terreno, EPA. Outras actividades de investigação relacionadas com planeamento e que tratam de poluição atmosférica, bem como de outros problemas ambientais estão sendo patrocinadas pela Secção de Estudos Ambientais, Gabinete de Investigação, EPA.

deve também provar à Secretaria do DOT que foram realizadas auscultações à opinião pública para consideração dos efeitos sobre o meio-ambiente.

Lei de Ar Puro (tal como modificada em 1970)

Como exemplo principal da segunda categoria de leis — as que exigem a inclusão de medidas de controle da utilização dos terrenos nos programas, a fim de obter e manter os níveis desejáveis de qualidade da atmosfera — temos a Lei do Ar Puro, tal como foi modificada em 1970 (PL 91-604). Esta lei determina que todos os estados a partir de 30 de Janeiro 1972 estabeleçam planos relativamente a cada uma das regiões de diferentes qualidades atmosféricas dentro dos seus limites, para que se ponham em acção e se mantenham em vigor os padrões de qualidade atmosféricas estabelecidos pelo governo federal (2). Os planos deverão ser aprovados pelo administrador da EPA e incluir sempre que necessário, entre outras medidas tendentes a alcançar os padrões do governo federal, «medidas de controle da utilização dos terrenos e dos transportes. Embora a Lei de Ar Puro não seja bem explícita sobre quais as medidas de controle abarcadas, os comentários do Senador Miskie no debate de abertura sobre a versão do Senado das alterações introduzidas em 1970, bem como o relatório da Comissão de Obras Públicas apresentando juntamente o projecto de lei do Senado, demonstram bem que os redactores da lei consideravam ser necessário introduzir modificações fundamentais nas políticas de utilização dos terrenos e dos transportes, a fim de se atingirem os objectivos da lei (Congresso dos E. U. Senado, 1970 a, 1970 a: S 16092). Esta ideia teve eco em declarações feitas por funcionários da EPA subsequentemente à aprovação das alterações (Middleton, 1971: 19 (3). Os regulamentos promulgados pela EPA depois das alterações se terem tornado lei, indicam que as medidas de controle podem abranger disposições para reduzir o tráfego de veículos automóveis e desenvolver ou promover a utilização dos transportes colectivos. Os planos apresentados pelos estados à EPA devem mostrar que os organismos responsáveis pela sua aplicação possuem autoridade para impor quaisquer medidas necessárias para o controle da utilização de terrenos e dos transportes (U. S. EPA 1971:15487, 15489).

Directivas dos organismos

Antes da publicação da lei que acabámos de referir, alguns organismos do sector federal executivo haviam feito algumas tentativas no sentido de instituir políticas que estimulassem uma maior consideração pela poluição atmosférica nas actividades pelos quais esses organismos eram responsáveis. Em 1969, por exemplo, a

Administração Federal de Estradas (FHWA) publicou um memorandum normativo e de regulamento tornando necessário que um certo número de factores ambientais, incluindo a poluição atmosférica, fossem tomados em consideração na localização e projecto de todas as estradas a construir com auxílio federal (U. S. DOT, 1969: 728 - 729)⁴. Em resposta a um pedido contido no memorandum da FHWA para serem dadas a conhecer as opiniões dos organismos federais interessados, a NAPCA tentou estabelecer processos através dos quais

(2) A designação federal de regiões de qualidade atmosférica teve início nos termos das rectificações de 1967 à Lei do Ar Puro. O procedimento para o delineamento dos limites regionais é relativamente moroso, envolvendo análises do problema da poluição atmosférica na região em questão, um inquérito em que poderão ser ouvidos os testemunhos de funcionários dos corpos administrativos locais afectados, e finalmente a designação feita pelo Secretário do Departamento de Saúde, Educação e Assistência (Goulding 1958). Nos termos das rectificações de 1970 à Lei do Ar Puro, os limites das regiões de qualidade atmosférica estabelecidas na base das alterações de 1967 permanecerão sem modificação. Cada estudo devia sub-dividir quaisquer áreas fora das regiões com boa qualidade atmosférica apontadas, em duas ou mais regiões adicionais, cujos limites teriam de ser aprovados pelo administrador da EPA.

(3) Numa revisão dos planos estatais para pôr em prática os padrões nacionais de qualidade de ar, o administrador da EPA verificou que serão necessárias medidas adicionais de controle da utilização de terrenos e de transportes em dezasseis estados. (U. S. EPA, 1972 a: 10842 - 10906; US. EPA 1972 b: 15081). Nesses estados, as reduções de lançamentos de poluentes possíveis através do programa federal de controle dos poluentes lançados pelos veículos a motor e através do controle máximo praticável das fontes de lançamento estacionárias não são suficientes para atingir e manter os níveis necessários de qualidade do ar até às datas limite especificadas nas alterações de 1970 à Lei de Ar Puro.

Dado que a experiência de empregar medidas de controle na utilização de terrenos e nos transportes para enfrentar problemas de poluição atmosférica tem sido limitada e com a falta de dados suficientes servindo de base a estratégias que incorporem tais medidas, o administrador prorrogou até 15 de Fevereiro de 1973 o prazo a partir do qual essas estratégias serão exigidas. Nessa data, cada um dos dezasseis estados deverá apresentar um plano detalhado para obter a autorização legislativa e adoptar os regulamentos e as políticas administrativas necessárias para a execução da estratégia que escolher. Em 30 de Julho de 1973, os estados deverão garantir a necessária autorização legislativa e em 30 de Dezembro de 1973 adoptar os necessários regulamentos e políticas administrativas.

(4) A necessidade de se considerarem as consequências de poluição atmosférica na localização e no projecto de estradas subsidiadas pelo governo Federal foi reforçada pela Lei das Estradas subsidiadas pelo Governo Federal de 1970 (PL - 91 - 605). Esta lei exige que o Secretário da DOT «estabeleça e promulgue princípios que assegurem que as estradas... sejam compatíveis com quaisquer planos aprovados para pôr em prática qualquer padrão de qualidade atmosférica em qualquer região de qualidade atmosférica controlada, tal como designada nos termos da Lei do Ar Puro depois de alterada.

os seus departamentos regionais fossem informados das auscultações feitas à opinião pública sobre a localização e o planeamento das estradas a construir com auxílio do governo federal. Deste modo, a NAPCA esperava poder identificar e avaliar as propostas de projectos de estradas que pudessem ter efeitos indesejáveis na qualidade de atmosfera (NAPCA, 1969).

BASES PARA DECISÕES SOBRE POLITICAS

Como é evidente os sectores federais legislativo e executivo reconheceram que as decisões respeitantes à utilização de terrenos e aos transportes terão consequências por vezes prejudiciais, para a qualidade da atmosfera e tentaram assegurar que se considerassem essas consequências durante o processo para tomada de decisões.

Contudo, as técnicas analíticas e os elementos disponíveis para tais avaliações são, na maioria dos casos, inadequados. A acção levada a cabo pela NAPCA, por exemplo tem como resultado principal que os departamentos regionais recebessem numerosas notificações de estradas, mas não possuem nem os recursos nem os conhecimentos especializados necessários que lhes permitissem fazer mais do que uma avaliação subjectiva e superficial das suas possíveis consequências na qualidade atmosférica. A EPA enfrenta hoje praticamente o mesmo problema ao rever os relatórios sobre o impacto no meio ambiente com propostas de localização ou projectos de estradas.

A respeito da tendência para uma visão mais ampla e completa dos problemas ambientais e da crescente utilização dessas metodologias como a análise de sistemas que supostamente tornaram operacional essa visão, a relação entre a qualidade de ar atmosférico e a intensidade e a distribuição espacial da actividade humana numa dada área, tem permanecido, na sua maior parte, indefinida. Realizaram-se análises de «sistemas» tanto para a poluição atmosférica como para vários aspectos da actividade humana, em diferentes áreas urbanas mas os investigadores estabelecem geralmente para os seus sistemas, limites demasiado rígidos para poderem tratar as inter-relações entre os dois aspectos. O responsável pelo planeamento dos transportes, por exemplo, trata a poluição atmosférica como um produto concomitante do sistema de transportes, isto é, um produto sem contribuição directa para a consecução dos objectivos do sistema (Thomas e Schofer, 1970: 20 - 21). O profissional da poluição atmosférica, por outro lado, ao formular estratégias de gestão de recursos atmosféricos, toma como certos os dados de performance do sistema de transportes (por exemplo, milhas percorridas por veículos dentro duma determinada área durante determinado período de tem-

po), e não considera com o devido pormenor a possibilidade de alterar os diferentes sub-sistemas que determinam esses dados.

Talvez ao alargar o campo das preocupações do processo de planeamento por forma a abranger a qualidade do ar, seja possível (ou necessário) utilizar a redefinição de Boyce e Day (1969) dum método completo como sendo aquele que foca «os efeitos externos de um problema ou sistema sobre todos os outros, em vez do efeito conjunto de todos os sistemas tomados no seu conjunto». Enquanto as relações entre a qualidade da atmosfera e os sistemas de actividade urbana não forem mais claramente delineados não será possível obter a maneira mais produtiva de incluir as questões da poluição atmosférica no processo do planeamento.

INVESTIGAÇÃO PATROCINADA PELO GOVERNO FEDERAL

Têm sido levados a cabo diversos projectos de investigação patrocinados pelo governo federal com o propósito de se fornecerem bases mais consistentes para se considerarem devidamente os aspectos relativos à poluição atmosférica nas decisões sobre política de planeamento e de se determinarem os métodos de controlo da utilização dos terrenos e dos transportes, necessários aos programas de administração dos recursos atmosféricos. Os estudos que iremos discutir, tal como atrás indicado, são sobretudo os empreendidos pela NAPCA e continuados pela EPA. Outros organismos federais, principalmente a DOT e em menor escala o Departamento de Habitação e Desenvolvimento urbano (HUD) iniciaram também estudos com os mesmos objectivos gerais (5). Na descrição dos investigadores da NAPCA, serão ainda mencionados estudos relevantes feitos por outros organismos federais, estaduais e locais e por elementos individuais ou organizações (6).

Ao formular o seu programa de investigação relacionado com o planeamento urbano, a NAPCA definiu

(5) A FHWA financiou diversos estudos de poluição atmosférica, incluindo um em Los Angeles semelhante a um estudo feito na cidade de New York sobre o efeito das configurações das artérias na dispersão dos poluentes. A HUD financiou um estudo, «Métodos de Avaliação dos Efeitos dos Sistemas de Transporte nos Valores Comunitários» (Grant Contract n.º H 1122) que englobava a avaliação dos efeitos de poluição atmosférica. A HUD tem estado ainda a dirigir o trabalho em curso sobre o projecto proposto para uma nova cidade francesa sem poluição de «Le Vandreuil» (Holden, 1971).

(6) Para três bibliografias com listas de comunicações, artigos livros e relatórios publicados tratando do controlo do planeamento urbano e da poluição atmosférica, ver U. S. Serviço de Saúde Pública (1965) Rydell e Schwarz (1968) e Van Nest e Hagevik (1972).

três grandes categorias de actividades de planeamento em que a poluição atmosférica deve ser tomada em consideração: (1) desenvolvimento urbano em grande escala e a longo prazo; 2) projecto e exploração de elementos de sistemas de transporte; e 3) projecto e localização de estruturas (Fensterstock, e outros 1971: 396) (7). A primeira categoria compreende a formulação e aplicação de políticas, padrões e planos para áreas metropolitanas e sub-metropolitanas, incluindo os dos sistemas de transportes dessas áreas. A segunda categoria inclui actividades tais como projecto, construção e localização de artérias e estradas, o projecto e a exploração de parques de estacionamento e de instalações nos terminais, melhoramentos estruturais e operacionais nas redes de estradas existentes, e melhoramento dos programas de conservação de estradas. Os tipos de actividades incluídas na terceira categoria são o projecto de sistemas de aquecimento de ventilação, a escolha dos materiais de construção, o projecto de estruturas em altura e a selecção e planeamento de locais de construção. Os estudos realizados pela NAPCA sobre cada uma destas três categorias gerais foram continuados pela EPA depois da NAPCA ter sido integrada naquela.

Desenvolvimento Urbano em Grande Escala, a Longo Prazo

A qualidade do ar em qualquer região metropolitana é o resultado da intensidade e da distribuição espacial da actividade humana dentro da região e da medida em que a meteorologia e a topografia da região intensificam ou impedem a dispersão de poluentes. A intensidade e a distribuição da actividade humana são as determinantes da densidade de poluentes lançados para a atmosfera (8). As densidades de poluentes lançados são também influenciadas pela forma como são utilizadas as medidas de controle da poluição atmosférica tendentes a reduzir a quantidade de poluentes que chega à atmosfera.

As características meteorológicas regionais (velocidade e direcção do vento, perturbações atmosféricas, altura da camada de mistura e radiação solar) e as características topográficas incluindo o tipo de topografia artificial criada pelas estruturas construídas pelo homem influenciam o transporte e a dispersão do lançamento de poluentes e a qualidade definitiva da atmosfera. Uma intensa investigação tem sido orientada no sentido da criação de modelos de simulação que descrevam rigorosamente o transporte e a dispersão dos poluentes, bem como quaisquer reacções químicas que possam ocorrer depois daqueles terem entrado na atmosfera (ver, por exemplo, U. S. EPA 1970). Os modelos utilizam como dados as condições meteo-

rológicas e o lançamento de poluentes e fornecem como resultados estimativas das concentrações de poluentes. Grande parte da investigação, proposta ou em vias de realização, sobre as relações entre a estrutura espacial urbana e a qualidade da atmosfera baseia-se em modelos desses. Estes servem igualmente de base para muitos dos planos de acção regionais, para melhoramento da qualidade do ar atmosférico elaborados pelos Estados em cumprimento das alterações de 1967 e 1970 à Lei para a pureza do ar atmosférico (Stern, 1969; Middleton 1971).

Existem três estudos principais subvencionados pela NAPCA, em vários estádios de andamento que correspondem à categoria do desenvolvimento urbano de larga escala e a longo prazo. Em 1967, a NAPCA, em colaboração com a comissão de Energia Atómica, o Laboratório Nacional de Argonne e o Departamento de Chicago do Controle da Poluição Atmosférica iniciou um projecto de três anos com o objectivo de aplicar os métodos de análise de sistemas ao planeamento do controle de incidentes de poluição atmosférica e de poluição a longo prazo (Cohen, e outros, 1971:3). Todo o estudo tratava apenas dum único poluente: anidrido sulfuroso. A parte metropolitana de Chicago foi escolhida como área de demonstração embora os métodos e procedimentos desenvolvidos durante o estudo, fossem destinados a ser aplicados a outras áreas metropolitanas.

(7) Em 1970, a NAPCA financiou o estabelecimento dum programa quinquenal de actividades para determinar e demonstrar as consequências da poluição do ar no planeamento urbano e para estimular a inclusão das questões da poluição atmosférica no processo de planeamento. No programa quinquenal, as actividades de planeamento nas três categorias originalmente utilizadas pela NAPCA foram reagrupadas em cinco categorias: padrões e densidade de desenvolvimento do terreno, arranjos espaciais de edifícios e actividades locais de construção, planeamento dos sistemas de transporte, projecto das estruturas de transportes e exploração das estruturas de transportes (Alan M. Voorhees e Associados, Inc. e Ryckman, Edgerley, Tanlinson e Associados, 1971).

(8) Tem havido uma exploração limitada do problema das implicações na poluição atmosférica, de formas espaciais urbanas hipotéticas (Rydell e Collins, 1967); Rydell e Stevens, 1968; Bellone, 1971), bem como das características estruturais urbanas de áreas metropolitanas já existentes (Welson e Stevens, 1970). Houve também algumas tentativas para avaliar o potencial de poluição atmosférica de planos propostos de utilização de terrenos e de transportes (Northeastern Illinois Planning Commission, 1967; Yocam e outros 1967; Kurtzweg e Weig, 1969; Alan M. Voorhees e Assoc. Inc. 1970: 73-79). Embora alguns desses estudos proporcionem uma visão útil das interligações entre a estrutura metropolitana e a qualidade da atmosfera e nas relações existentes nas medidas necessárias para se avaliar as implicações na poluição atmosférica das propostas de planeamento, nenhum deles representa mais do que um primeiro passo em direcção ao que será necessário em última análise.

Um dos objectivos do estudo conjunto era criar uma possibilidade de prever incidentes de poluição do ar com doze a vinte e quatro horas de antecedência. Um segundo objectivo era a formulação de estratégias de controle de poluição atmosférica que, por meio de medidas, como a mudança para combustíveis menos produtores de poluentes e a limitação ou eliminação de certas actividades causadoras de poluentes, deveriam manter a qualidade de ar a um nível aceitável durante os períodos de estagnação. Um terceiro objectivo de estudo era o estabelecimento das normas para a integração do planeamento de controle da poluição atmosférica a longo prazo com o planeamento da utilização das áreas urbanas (9).

Os investigadores concluíram que uma das formas mais eficazes de integrar o controle da poluição atmosférica metropolitana e o planeamento da utilização de terrenos consistirá na utilização de planos de zonamento que limitem a densidade de poluentes lançados especificando as taxas máximas de poluição por unidade de área de terreno para as diferentes categorias de utilização dos mesmos (Cohen e outros, 1971: 14 - 30). (10) Foi feita assim uma tentativa no sentido de formular um processo que tornasse este conceito operacional.

No processo criado fazem-se em primeiro lugar previsões da distribuição espacial da utilização do terreno na área metropolitana. Para a área de Chicago, considerou-se o padrão futuro da utilização de terrenos. Em segundo lugar, utiliza-se um modelo de dispersão a fim de estabelecer as densidades de poluição máximas permissíveis por cada categoria de utilização de terreno pela determinação de padrões de densidade de poluição que dêem a qualidade atmosférica adequada. A restrição da densidade de poluição para uma dada categoria de utilização de terreno pode variar de padrão para padrão; contudo a densidade de poluição conjunta resultante das restrições conjuntas darão lugar a concentrações de poluentes tais que todos os padrões satisfarão os mesmos objectivos de qualidade atmosférica.

Em terceiro lugar, escolhe-se um plano óptimo utilizando técnicas de programação linear. Primeiro, o conjunto de densidades de poluição associadas a vários planos de zonamento determinado pela utilização do modelo de dispersão é representado por um volume, cujas dimensões têm um numero que corresponde ao número de categorias de zonamento utilizado. Depois prevêem-se as densidades de lançamento que se verificariam se não se pusesse em prática um programa de controle da poluição atmosférica para cada tipo de utilização do terreno. Então para se determinar o plano óptimo, comparam-se as densidades de lançamento resultantes deste «crescimento natural» com o volume que representa o conjunto de densidades de lançamento

que correspondem aos objectivos de qualidade atmosférica. O plano óptimo, ou de «perturbação mínima» é representado aproximadamente pelo conjunto de densidades de lançamento mais próximos do ponto que representa as densidades do crescimento natural. De acordo com o estudo, este plano para obtenção de uma boa qualidade atmosférica exige um desvio mínimo na aplicação dos recursos metropolitanos.

Com o estabelecimento de restrições à densidade de lançamento de poluentes para cada categoria de utilização do terreno, juntam-se direitos de lançamento relativamente bem definidos à série de direitos de propriedade relativos a cada lote de terreno na área metropolitana. No caso de controle da poluição atmosférica pela via das densidades de poluentes lançados existem diversas opções para o cumprimento dos regulamentos, duas das quais não se oferecem nas formas correntes de controle da poluição do ar. Tal como nos programas existentes, que regulam os lançamentos numa base de caso por caso, uma actividade produtora de poluentes pode reduzir a quantidade de poluição emitida através da substituição de combustível, de matérias primas ou por modificações de processos ou pela instalação de equipamento de controle mecânico. Se nenhuma destas opções for suficiente para atingir a necessária redução dos lançamentos ou se todas elas forem proibitivamente onerosas, poderá adquirir-se mais terreno para a actividade produtora de poluentes ou, alternativamente, poderão adquirir-se os direitos de lançamento em propriedades adjacentes.

No relatório em que se descreve o método de zonamento da densidade de lançamento, os problemas de aplicação foram apenas levemente abordados. Os autores sublinharam que a maioria dos programas metropolitanos de controle da poluição atmosférica estavam já provavelmente tão comprometidos com a regulação numa base de caso por caso, que a adopção do zonamento de densidade de lançamento era pouco provável (Cohen e outros, 1971: 29-30). Sugeriu-se que o processo estabelecido para integrar o controle da poluição atmosférica e o planeamento da utilização do terreno poderia ser utilizado para avaliar a eficácia dos programas reguladores baseados nas fontes de lançamento. Em 1970, a NAPCA concordou em subvencionar novas investigações nesta utilização deste processo.

(9) Verifica-se um incidente, ou episódio, de poluição atmosférica quando persistam as condições de estagnação do ar sobre uma área durante o tempo suficiente para fazer com que os poluentes se acumulem em concentrações suficientes para afectarem a saúde humana.

(10) Uma proposta semelhante foi feita num estudo da poluição atmosférica na área metropolitana de S. Louis (U. S. Department of Health, Education and Welfare, 1967).

Um dos objectivos finais desta nova investigação era a criação de um sub-modelo que servisse de complemento à série de modelos de simulação que estão a ser desenvolvidos com o apoio da NAPCA, a fim de ajudar os estados na preparação de planos de acção regionais para melhoramentos de qualidade do ar atmosférico (Stern, 1969; Middleton, 1971). O sub-modelo ajudará a tratar do problema — largamente ignorado nos modelos tal como são formulados presentemente — de estimar os futuros lançamentos de poluentes atmosféricos e prever a sua distribuição espacial.

O segundo estudo importante na categoria de desenvolvimento urbano em grande escala foi iniciado em 1968. O objectivo último deste estudo, patrocinado conjuntamente pela NAPCA e pelo Conselho de Coordenação de Investigação é a criação de modelos de simulação para a previsão, em qualquer local dentro da área metropolitana, de concentrações de poluentes gerados por veículos automóveis (Ludwig e outros, 1970). As investigações efectuadas até agora giraram à volta da criação dum modelo para determinar o transporte e dispersão dum poluente veicular relativamente inerte: monóxido de carbono. O estudo poderá mais tarde ser alargado por forma a incluir hidrocarbonetos e óxidos de azoto, gerados por veículos, os quais tomam parte em reacções foto-químicas produtoras de «smog», mais difíceis de detectar. A simulação de comportamento químico dos poluentes reactivos requer modelos de dispersão muito mais complexos do que os usados para o cálculo das concentrações dos poluentes mais inertes (11).

Durante o primeiro ano de estudo, criou-se um modelo de dispersão de monóxido de carbono, baseado principalmente na teoria existente. Os dados básicos de entrada do modelo são a informação sobre o fluxo de trânsito gerado pela cidade e os estudos dos transportes regionais e as condições meteorológicas registadas nas estações meteorológicas dos aeroportos. Utilizando uma equação derivada empiricamente, o modelo avalia a quantidade de monóxido de carbono lançada pelos veículos a partir dos dados de volume e da velocidade do tráfego.

A equação é a seguinte: $C = \frac{A \cdot B}{s}$

onde C é a taxa de lançamento de monóxido de carbono por milha - veículo, s é a velocidade média do veículo e A e B são constantes dependentes da natureza do sistema de controle do escape dos veículos (Rose, 1964). As variáveis meteorológicas incorporadas no modelo incluem a velocidade e direcção do vento transportador, profundidade de mistura, e tipo de estabilidade atmosférica. Os dados meteorológicos dos aeroportos não são utilizados directamente, sendo primeiro modificados para reflectirem as influências da urbanização.

O modelo criado foi utilizado para calcular o nível existente e a distribuição espacial das concentrações de monóxido de carbono em cinco áreas metropolitanas: S. Louis, Washington, Chicago, Cincinnati, e Denver. Estas áreas específicas foram escolhidas por se dispor de medições do monóxido de carbono feitas por estações do Programa de Controle Contínuo do Ar que foram utilizadas para confirmação do modelo. A Comparação das concentrações de anidrido carbónico reais e calculadas indicaram ser necessário aperfeiçoar o modelo. Os investigadores deste projecto concluíram que provavelmente o factor que mais importância tinha nas disparidades entre os valores reais e os calculados era a incapacidade do modelo em considerar a influência exercida pelos edifícios situados nas proximidades das estações de medição do ar sobre a dispersão da anidrido carbónico.

A fim de incluir os efeitos dos edifícios e a avaliação de outros possíveis defeitos do modelo, realizou-se um estudo in loco em San José durante o segundo ano do projecto (Johnson e outros, 1971). Uma das razões principais para a escolha de San José foi a existência de uma rede de controle de tráfego comandada por computador, que permitia determinar com certo rigor a entrada do fluxo de tráfego para o modelo. Utilizando medições a diversos níveis de anidrido carbónico da temperatura e do vento para modificar o modelo original, os investigadores melhoraram substancialmente as suas capacidades de previsão. O modelo revisto, que inclui um sub-modelo dos efeitos das ruas profundas, é capaz de calcular, pelo menos para uma cidade do tamanho e da configuração física de San José, concentrações de monóxido de carbono dentro de ± 3 partes por milhão de valores medidos.

O terceiro projecto da categoria do desenvolvimento urbano em grande escala, foi um trabalho realizado conjuntamente pela NAPCA e pelo Departamento de Protecção do Meio - Ambiente de New Jersey, que teve início em fins de 1970 e prevê-se que esteja terminado em fins de 1972. São dois os objectivos gerais do estudo: o primeiro objectivo é a criação de métodos de previsão, para cinco poluentes principais (anidrido sulfuroso, partículas, anidrido carbónico, hidrocarbonetos e óxidos de azoto), dos lançamentos e concentrações resultantes da aplicação de planos em alternativa de utilização do terreno, enquanto o segundo objectivo é a formulação de normas para avaliar os méritos relativos de planos alternativos depois de terem

(11) Estão em vias de realização outras investigações não tão directamente relacionadas com o planeamento urbano, ligadas ao estabelecimento de modelos simulando o transporte, a dispersão e a reacção dos poluentes mais reactivos. Ver, por exemplo, Wayne (1971).

sido calculados os seus potenciais de poluição atmosférica.

O método em vigor no estudo de New Jersey para calcular as concentrações dos poluentes atmosféricos, tal como nos dois estudos mencionados atrás, baseia-se num modelo de dispersão (Willis e outros 1971). Concebeu-se um processo para transformar os dados da utilização do terreno nos dados relativos às entradas de lançamento necessárias ao modelo de dispersão. Estão presentemente em estudo diversas formas para avaliar e ordenar planos em alternativa, em que se considera até que ponto é que os diferentes planos correspondem aos padrões de qualidade atmosférica e até que ponto é que eles exporiam as populações a concentrações elevadas e extremamente indesejáveis de poluentes.

Projecto e Exploração de Elementos dos Sistemas de Transportes

Como acima referido, esta categoria de actividades de planeamento em que a poluição atmosférica deve ser tomada em consideração inclui o projecto, construção e localização de estradas, o projecto e exploração de instalações de estacionamento e terminais, e melhoramentos estruturais e operacionais nas vias já existentes. Destas actividades a localização e o projecto de estradas têm com frequência sido associadas a problemas de poluição potencial da atmosfera e dado origem às maiores controvérsias. Embora tenha havido tentativas para analisar o possível impacto de poluição do ar causado pelas estradas projectadas (O'Leary, 1969: 347: 348; V. S. Congress, Senate, 1970 c: 29-59), não se chegou ainda a qualquer processo de avaliação sistemático e completo.

O principal projecto da NAPCA dentro desta categoria, iniciado em 1969 e patrocinado conjuntamente pela FHWA pelo Departamento de Transportes do Estado de New York, pela Administração de Transportes da Cidade de New York, e pelo Departamento de Recursos Atmosféricos da Cidade New York, é uma análise do efeito da configuração duma estrada nas concentrações dos poluentes atmosféricos (General Electric Company, 1971). O estímulo para o projecto foi dado por um estudo (Administração de Protecção do Meio - Ambiente da Cidade de New York, 1968) que indicava que uma via rápida proposta para a parte baixa de Manhattan poderia resultar em concentrações demasiado elevadas de poluentes. A fim de se estabelecer mais rigorosamente qual a poluição atmosférica implicada nos projectos em alternativa propostos para esta via rápida e, o que é mais importante, a fim de se dispor de uma base para avaliação de problemas similares noutras áreas metropolitanas, iniciou-se um estudo da avaliação da medida em que

perfis de estrada diferentes inibem ou facilitam a dispersão de poluentes (13).

Na parte do estudo das medições em campo, completado em 1970, realizaram-se medições concorrentes da qualidade atmosférica, das características do fluxo de tráfego e das condições meteorológicas durante aproximadamente duas semanas em cada um de dez locais na cidade de New York (Figura 1):

- A. Uma via coberta pelo topo e fechada de um dos lados
- B. Uma via num desaterro profundo
- C. Uma via num desaterro baixo
- D. Um longo tunel ventilado
- E. Um tunel curto não ventilado
- F. Uma via com inclinação
- G. Uma via fechada dos lados e parcialmente fechada por cima por outras vias
- H. Um viaduto
- I. Uma rua congestionada da parte baixa da cidade
- J. Um desaterro profundo atravessado a determinados intervalos por edificios.

Em cada um dos locais acima, mediram-se as concentrações de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e partículas, num plano de amostragem perpendicular ao fluxo do trânsito, a diversas distâncias, verticais e horizontais da via. As concentrações de monóxido de carbono foram controladas extensivamente. Enquanto se faziam as medições da qualidade do ar, faziam-se também medições do volume de veículos, das suas velocidades, da velocidade e direcção do vento. As maiores concentrações de monóxido de carbono medidas durante o estudo situavam-se junto de obstruções verticais à deslocação do ar. No local A, por exemplo, onde a via era fechada num dos lados e por cima coberta por um edifício de apartamentos com direitos de ocupação do espaço aéreo, as concentrações de monóxido de carbono eram mais elevadas junto da parede e diminuíam à medida que as afastávamos desta. Nos dois locais de desaterros abertos, F e C, as concentrações de monóxido de carbono eram mais altas junto das paredes nos extremos das vias e mais baixas junto dos centros dos desaterros. Em

(12) A Comissão de Desenvolvimento de Hackensa de Meadowlands, que tem jurisdição sobre a área, aprovou já um plano de desenvolvimento que propõe uma população residente de 200 000 e um enorme complexo desportivo, que as autoridades de New Jersey esperam venha a atrair as equipas profissionais de futebol e baseball de New York (Sullivan, 1970).

(13) A oposição à Via Rápida de Lower Manhattan obrigou finalmente o Mayor Lindsay a abandonar o projecto (Carroll, 1969; Huxtable, 1969).

locais, tais como F e H, sem paredes a impedir a dispersão, as concentrações de monóxido de carbono eram mais elevadas junto das medianas que separam as faixas opostas de trânsito e diminuíam com a distância das medianas. As medições de partículas e de hidrocarbonetos foram insuficientes para estabelecer variações espaciais das concentrações em cada local.

Os investigadores fizeram diversos tipos de comparação entre os locais, numa tentativa de estabelecer em que medida os diferentes perfis das vias afectam a dispersão do monóxido de carbono. As diferenças nos volumes de tráfego e nas características do seu fluxo tornaram difíceis determinações exactas. A conclusão geral tirada das comparações foi que mantendo-se iguais todos os outros factores, quanto mais aberta a configuração da via, tanto mais baixas eram as concentrações do monóxido de carbono. Esta generalização aplica-se, é claro, apenas à área acima ou imediatamente adjacente à via.

Projecto e localização de estruturas

Nesta terceira categoria de actividades, que inclui o projecto de edifícios de direitos de ocupação de espaço aéreo, projecto de sistemas de aquecimento e ventilação, escolha de materiais de construção e plano e escolha dos locais de construção, concluiu-se também um projecto patrocinado pela NAPCA. Em 1969 iniciou-se um estudo para examinar as relações entre as concentrações de poluentes dentro e fora dos edifícios e para avaliar as características da localização ou de estruturas que possam afectar essas relações. (Yocam e outros, 1970) Mediram-se as concentrações de anidrido sulfuroso e de partículas durante um período de duas semanas, em cada um de seis edifícios e Hartford, Connecticut. Escolheram-se três categorias gerais de edifícios para o estudo: edifícios públicos, edifícios de escritórios e moradias uni-familiares. Foram recolhidas amostras das concentrações de poluentes simultaneamente em dois edifícios de cada tipo.

Os dois edifícios de cada uma das categorias acima foram escolhidos por forma a serem tão similares quanto possível com excepção de uma característica do seu projecto que pudesse afectar a exposição aos poluentes medidos e a sua penetração por eles. Dos dois edifícios públicos, um era edifício de direitos de ocupação de espaço aéreo sobre uma artéria de quatro faixas e outro estava implantado de forma normal. Um dos edifícios de escritórios estava edificado sobre uma garagem de cinco pisos enquanto o outro não tinha garagem. As duas residências estavam situadas junto ao nó de ligação duma via rápida em lados opostos da mesma via, sendo uma delas consideravelmente mais recente e melhor conservada.

Em cada edifício, foram medidas as concentrações de poluentes em quatro pontos. Um dos pontos situava-se fora do edifício, num local onde se podia obter uma medição representativa da exposição total do edifício à poluição atmosférica. Um segundo ponto de amostragem fora do edifício situava-se imediatamente a seguir a uma janela que separava os meios-ambientes internos e externos. Um terceiro ponto de amostragem situava-se imediatamente a seguir à mesma janela, mas dentro do edifício. O quarto ponto de amostragem situava-se no interior, em local onde se podiam obter as concentrações representativas da atmosfera total interior.

Duma maneira geral, as características do local ou do edifício analisadas durante o estudo não pareceram ter efeitos importantes sobre as concentrações de anidrido carbónico e de partículas dentro dos edifícios. As concentrações destes poluentes no exterior e os lançamentos a partir de fontes dentro dos edifícios influenciaram mais fortemente as concentrações no interior. O monóxido de carbono lançado pelos veículos automóveis em circulação sob o edifício público construído com direito de ocupação do espaço aéreo, ou estacionando na garagem por baixo do edifício de escritórios por exemplo, não pareceram penetrar nos edifícios directamente pela parte inferior. O tráfego na artéria contribuía de facto para a existência de níveis mais elevados de monóxido de carbono no exterior, em volta do edifício do direito de ocupação do espaço aéreo, e consequentemente para concentrações no exterior mais elevadas, do que se o edifício estivesse situado a certa distância da artéria. Devido às baixas concentrações atmosféricas de anidrido sulfuroso verificadas durante o estudo, e devido aos problemas surgidos com os instrumentos de amostragem, os resultados do control dos óxidos de enxofre não foram conclusivos.

A poluição causada por partículas transportadas na circulação de ar penetrava nas residências particulares em maior grau do que nos edifícios públicos e escritórios. Os investigadores pensaram que isto era devido, pelo menos parcialmente, a uma menor permuta de ar do interior por ar do exterior nos edifícios públicos e de escritórios. Os sistemas de condicionamento de ar nos edifícios de escritório pareciam também ajudar a reduzir a penetração de partículas.

RESUMO

A necessidade de se tomar em consideração a questão da poluição atmosférica no processo do planeamento urbano, a fim de proporcionar uma mais rigorosa avaliação das consequências potenciais para a qualidade da atmosfera dos propostos planos, políticas

e padrões, está sendo cada vez mais objecto de atenção. Leis e outras decisões federais recentes estimulam e em muitos casos exigem maior consideração do problema da poluição atmosférica nos planos de planeamento federais, estatais e locais.

Muitas das inter-relações entre a qualidade da atmosfera e a intensidade e distribuição espacial da actividade humana, à escala metropolitana e a uma escala menor, não estão actualmente muito bem delimitadas. A NAPCA, e mais tarde a EPA, deram início a estudos, cinco dos quais foram descritos acima, destinados a identificar pelo menos algumas dessas inter-relações. Dois desses estudos dizem respeito à poluição atmosférica como um problema metropolitano. No primeiro estudo, planos de zonamento que limitam a densidade de lançamento de poluentes são propostos como uma forma de integrar o controle da poluição atmosférica e o planeamento de utilização de terrenos metropolitanos. No segundo estudo, criou-se um modelo matemático de dispersão para ser usado no cálculo das concentrações de monóxido de carbono em qualquer local numa área metropolitana. No terceiro estudo, e à escala sub-metropolitana, estabeleceram-se métodos para prever os potenciais de poluição atmosférica de planos alternativos e avaliar a conveniência relativa de planos, uma vez calculados os seus potenciais de poluição de ar. Um elemento da maior importância em todos estes três estudos é a criação e utilização de modelos matemáticos para descrever a geração e a dispersão dos poluentes atmosféricos. Os últimos dois estudos descritos são à escala de projectos. Num deles, avalia-se o efeito da configuração duma artéria nas concentrações de poluentes atmosféricos enquanto noutro é feita uma análise do efeito do desenho dos edifícios e das características estruturais na qualidade do ar no interior.

Os estudos aqui descritos contam-se entre os primeiros que tiveram como objectivo principal a criação de normas e o fornecimento de dados que permitam uma avaliação mais exacta das consequências da poluição atmosférica nas acções de planeamento. Os resultados destes e doutros estudos com objectivos semelhantes não foram ainda, duma maneira geral, traduzidos em normas para uso rotineiro por parte das organizações de planeamento. Em muitos casos, as condições de aplicação geral dos resultados carece ainda de ser ensaiada.

O CONSELHO
REGIONAL DE
PLANEAMENTO DA
COPENHAGEN
METROPOLITANA
APRESENTA QUATRO
PROJECTOS DE
PLANO BASE PARA
DEBATE

PLANEAMENTO REGIONAL 1970-1985:
BASE DE PLANEAMENTO E PROPOSTAS
TRATA-SE DO RESUMO DE DOIS RELATÓRIOS
PUBLICADOS EM 1971 PELA EGNSPLAN-
RADET; 8, DK-1253 COPENHAGEN, DINAMARCA. OS REFERIDOS RELATÓRIOS SÃO
VENDIDOS A 60 D K R POR CONJUNTO.

A Dinamarca é o país mais meridional da Escandinávia e constitui uma ligação importante entre a Europa Central e a Noruega, a Suécia e a Finlândia, dada a sua situação geográfica. Além disso as vias navegáveis da Dinamarca ligam o mar Báltico com os grandes oceanos, o que vem valorizar a sua situação estratégica na rede europeia de comunicações. O país é constituído pela península da Jutlândia e por umas quinhentas ilhas, cem das quais se encontram povoadas. Esta situação geográfica cria pois alguns problemas específicos em matéria de estrutura económica e de transporte nacional. A importância crescente do transporte rodó e ferroviário faz com que a construção de pontes sobre os principais estreitos seja um dos principais objectivos a atingir dentro das próximas décadas. O grande Belta, por exemplo, entre as ilhas de Funen e a Zelândia separa a capital do resto da Dinamarca e a ligação entre as regiões orientais e ocidentais do país só é possível, em termos toleráveis, por meio de serviços de ferry-boat que se acham entre os mais sobrecarregados do mundo, e fazem permanentemente a travessia do Belta. Existem outros serviços de ferry igualmente sobrecarregados, que atravessam o Sund entre a Zelândia e a Scania, a zona mais meridional da Suécia, e ainda uma ligação importante entre as ilhas de Lolland e Fehmán, na Alemanha.

Tem incidência especial o facto de Copenhagen estar localizada na extremidade mais oriental do país, na fronteira com a Suécia. O Sound entre os dois países é rodeado de ambos os lados pelo maior aglomerado urbano da Escandinávia, em que as principais cidades são Copenhagen e Malmo.

A Região de Copenhagen tem hoje em dia 1,7 milhões de habitantes, o que corresponde a um terço da população total da Dinamarca, apresenta uma extensão de 2,850 km. 2 (1.100 milhas 2) e é administrativamente constituída por 52 municipalidades e três condados (distritos).

O Conselho Regional de Planeamento foi estabelecido em 1967 com o objectivo de definir as principais directrizes para o desenvolvimento urbano na região metropolitana de Copenhagen, e representa os condados (distritos) de Frederiksborg, Copenhagen e Roskilde juntamente com as municipalidades centrais de Copenhagen e Frederiksberg. É composto por dezasseis membros eleitos pelos três conselhos dos condados distritais e pelos dois conselhos de cidade.

É da responsabilidade do conselho seguir permanentemente o planeamento territorial executado a todos os níveis governamentais, na Região, e ainda efectuar estudos globais e análises para a preparação de propostas de planeamento regional que indiquem as principais directrizes e estratégias a seguir no desenvolvimento da região.

Além disso, o Conselho deverá esforçar-se por coordenar as actividades das autoridades locais e centrais em matéria de planeamento urbano, função esta para a qual se pode apresentar, perante estas autoridades, como entidade competente no que respeita aos problemas gerais e específicos mais importantes para o planeamento e desenvolvimento da região.

Desde o fim da década de 40 que se tem procurado resolver o difícil problema de elaborar um plano

director para a Região metropolitana que é fragmentada, do ponto de vista administrativo, em autarquias locais independentes. O planeamento territorial é uma actividade política e técnica, e um plano regional que não disponha de uma estrutura política não constitui um instrumento eficaz. Na ausência de uma solução política para a região metropolitana, tentou-se remediar a situação com vários organismos de planeamento temporários. O último destes organismos é o Conselho Regional de Planeamento que foi criado numa reunião a 15 de Agosto de 1966. Os seus membros são representantes das cidades de Copenhagen, Frederiksborg e Roskilde. Em Abril de 1967 o Conselho Regional de Planeamento, que acabava de ser criado, foi encarregado pelo Ministério da Habitação da elaboração de um plano regional para a área abrangida pelas cidades e pelos condados ou distritos acima referidos. Considerou-se que o Plano de 1.^a Fase que datava de 1963 deveria ser substituído por um plano regional global, o mais depressa possível, antes de se terem esgotado as reservas de terreno urbano do plano de Primeira Fase.

Para resolver o trabalho técnico de planeamento, criou-se um Departamento de Planeamento, dirigido por Hugo Marcussen, que iniciou o seu trabalho a 8 de Janeiro de 1968.

Uma parte considerável do trabalho efectuado pelo Departamento de Planeamento consistiu na preparação de uma base para o planeamento propriamente dito, o que corresponde a uma análise global da área e das suas funções, com estudos, inquéritos, e com a formulação de princípios de planeamento.

Periodicamente, o Departamento publicou os seus relatórios em que apresentava os resultados de inquéritos tais como o grande inquérito sobre o tráfego, em 1967, o estudo sobre as condições de recreio do meio ambiente natural (amenidades) em 1961, e o estudo sobre a utilização do solo em 1970.

O Departamento publica ainda o boletim «New Letters from the Regional Planning Council» (Notícias do Conselho Regional de Planeamento), e organiza reuniões onde, entre outras coisas, os funcionários técnicos das autoridades locais da região são inteirados do trabalho efectuado no Departamento. De igual modo, são também permanentemente informadas do trabalho a nível regional, um certo número de entidades, organizações ou associações.

Em Novembro de 1971 o Departamento publicou um relatório que resume os resultados dos numerosos estudos efectuados e que constitui portanto a base do projecto de plano regional publicado em Dezembro de 1971.

O relatório é apresentado pelo Departamento de Planeamento e os assuntos nele tratados são do conhecimento do Conselho do Plano Regional, sendo até o Presidente do Conselho, B. M. Rossel, quem o assina.

No relatório consideram-se as hipóteses de base (Bases de Planeamento, Vol. 1) estando os assuntos dispostos de maneira a poderem servir de referência aos numerosos políticos e técnicos da região que, no decurso dos próximos meses, terão que avaliar os

problemas locais, em relação aos problemas globais da região. A matéria é muito condensada e deve ser considerada apenas como a essência do material muito pormenorizado que o Departamento de Planeamento recolheu no decurso da sua actividade. O assunto é tratado em crónicas concisas correspondendo cada uma a um fascículo separado do relatório e podendo portanto ser lido separadamente ou no seu contexto mais lato. Para a crítica e o debate público do projecto de plano regional, é importante que o maior número possível de pessoas interessadas esteja bem familiarizado com o assunto pelo que, o relatório é impresso em grande número de exemplares que são vendidos a preço muito baixo. Para tornar possível a mais pessoas tomarem conhecimento de alguns dos aspectos principais que estão na base do projecto do Plano regional, é posteriormente apresentado um breve resumo do relatório, constituído por citações directas.

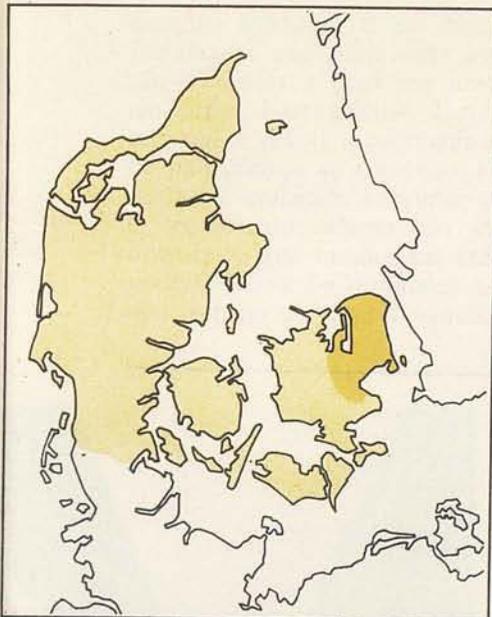
ÁREA E PERÍODO DE PLANEAMENTO

A área de planeamento, designada por «Região», estende-se da baía de Stevns e KØge, a sul, até ao Kattegat, a Norte e do Øresund, a Leste, até ao Isefjord, a Oeste. Representa aproximadamente 7% da área territorial do país e contém 35% da população. A região tem uma superfície de 285 300 hectares e uma população de 1 700 000 habitantes. Administrativamente, esta zona está dividida em 52 autarquias locais ou municípios e em três conselhos de condado (distritos). A cidade de Copenhagen só por si tem uma população de mais de 600 000 habitantes. A região possui uma costa de 600 km, toda ela quase inteiramente construída, dispondo de habitações sólidas para todas as estações, ao longo da Baía de KØge e da Costa do Øresund e de vivendas de verão nos outros pontos.

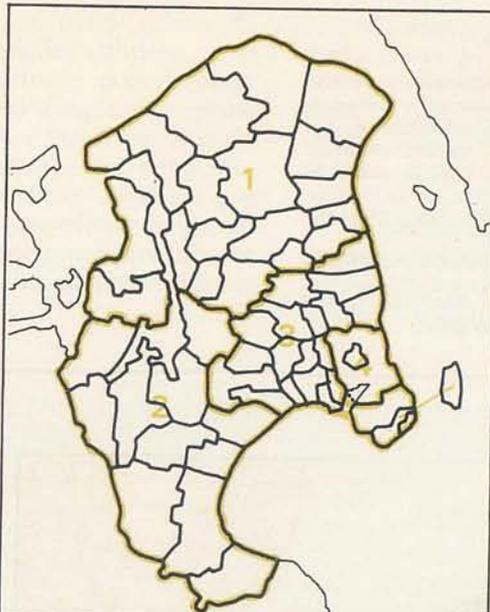
O Departamento de planeamento focou em especial o estudo das condições existentes, efectuando, entre outras, uma análise das utilizações de solo e um inquérito sobre a idade e o estado dos edifícios, além de um inquérito global sobre o emprego industrial e comercial. Efectuou também o mesmo Departamento, estudos sobre as condições naturais de recreio (amenidades) juntamente com estudos sobre as zonas construídas a fim de conseguir definir um objectivo para o desenvolvimento e renovação urbanos.

O trabalho foi efectuado de forma a conseguir que o plano regional, depois de aprovado, seja complementado por propostas de medidas de controle tais como, um calendário para a renovação das habitações disponíveis para a construção de novas casas de habitação, para o investimento em transportes, etc. A preparação dos dados para o processo de planeamento é programado para o processamento electrónico dos mesmos.

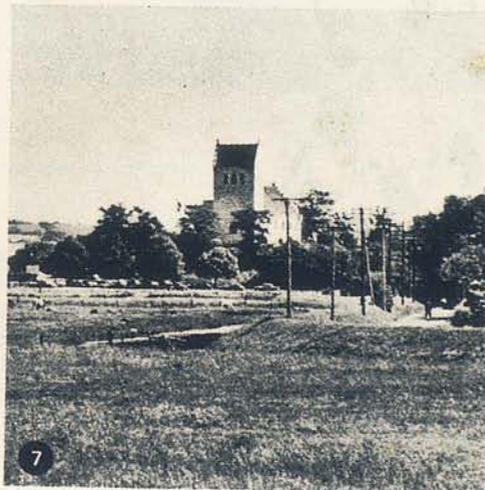
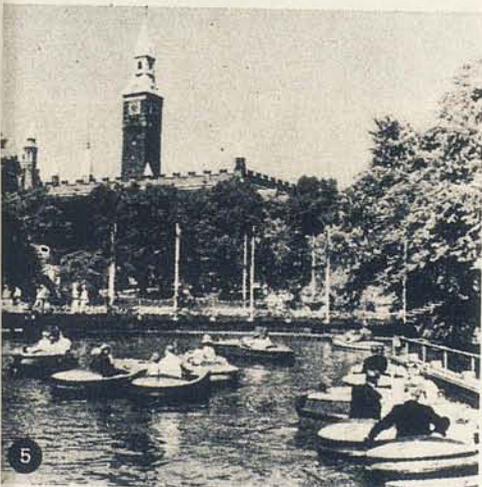
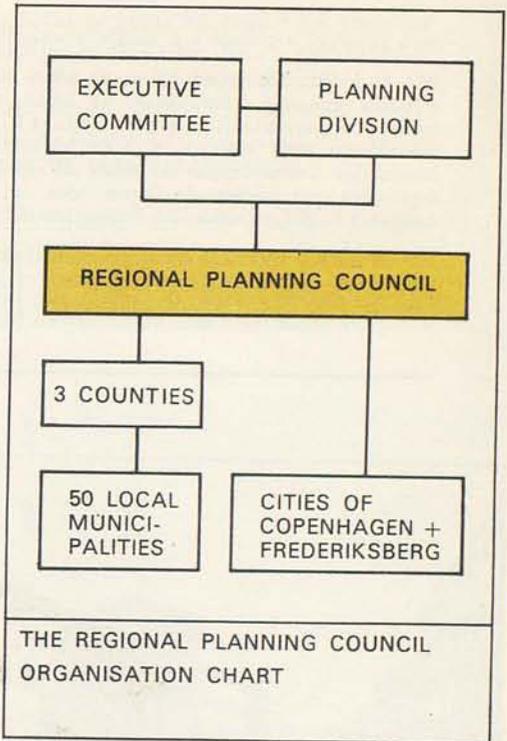
Para adaptar o planeamento regional ao ritmo da nova Lei de Planeamento de 1970, que estipula um zonamento ou definição de zonas urbanas para períodos de doze anos com revisões periódicas, de quatro em quatro anos, resolveu-se trabalhar com períodos de 16 anos (1970-1985), dividindo-se assim o período de planeamento em fases de quatro anos, e revendo-se continuamente as hipóteses de base para o plano. Além disso, as directrizes para o desenvolvimento urbano no decurso do período de planeamento seguinte



DENMARK AND REGION
 ■ THE METROPOLITAN REGION OF GREATER COPENHAGEN
 ■ REMAINDER OF DENMARK



LOCAL AUTHORITIES IN THE REGION
 ■ MUNICIPAL BOUNDARY ■ COUNTY BOUNDARY
 1 = COUNTY OF FREDERIKSBORG, 2 = COUNTY OF ROSKILDE,
 3 = COUNTY OF COPENHAGEN, 4 = CITIES OF COPENHAGEN
 AND FREDERIKSBORG



Três imagens da região :

5. Copenhagen. O centro da cidade com o Tivoli
7. Uma aideia da região, com a torre característica da Igreja
8. Um aspecto da costa da região, baixa e pouco recortada, mas possuindo uma bela praia.

(1985-2000) deverão ser debatidas durante o actual período de planeamento.

O relatório que apresenta um resumo histórico do planeamento regional desde 1901, mostra que o planeamento na área metropolitana se tem alargado gradualmente ocupando zonas cada vez mais extensas da Zelândia, presumindo-se assim, que o actual esforço de planeamento não se pode limitar à região acima definida, mesmo que nela pudesse caber o crescimento urbano previsto dentro do período de validade do plano futuro.

Haverá uma necessidade sempre crescente de colaboração com as duas regiões limítrofes da Zelândia.

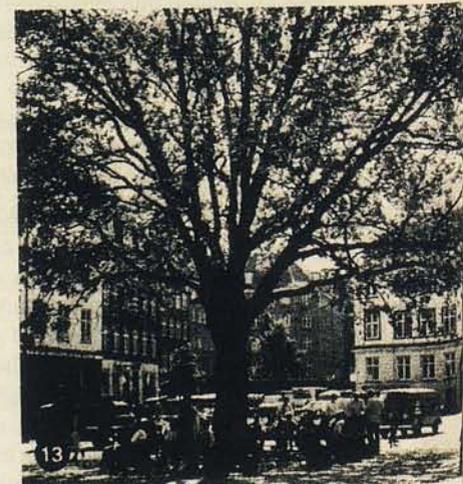
A IMPORTÂNCIA INTERNACIONAL DA REGIÃO

A posição de Copenhagen como centro internacional é da maior importância para o desenvolvimento global do país. O problema das dimensões da capital e das possibilidades de a conter devem ser considerados à luz do desenvolvimento de outras grandes cidades da Europa. Assim, cerca de 1985 a região de Londres terá uma população de 14 ou 15 milhões ao passo que a região do Reno-Ruhr terá uns 20 milhões de habitantes. Em relação aos níveis europeus, Copenhagen é uma pequena cidade, com um ritmo de cres-

Será possível a cidade e o campo coexistirem?

BL. 4. 4. Zonamento em 1970. As áreas a negro correspondem a zonas urbanas construídas; as áreas sombreadas verticalmente correspondem a zonas ainda não construídas e que constituem uma reserva. A zona cinzenta, mostra as áreas destinadas à construção de casas de verão. São de notar as digitações que partem de Copenhaga em direcção às cidades mercado de KØge, Roskilde, Frederikssund, Hilerød e Elsinore.

10. A cidade encontra o campo numa confrontação dramática
13. No próprio coração da cidade, um largo reservado apenas para peões com uma velha árvore muito bela.



cimento modesto. É no entanto a única cidade da Dinamarca que pelas suas instituições culturais, pelo seu comércio e pelo seu aeroporto se pode afirmar em plano internacional. Uma das funções do plano regional é ajudar a conseguir que a maior conurbação do país ofereça ao comércio, à indústria e à população um meio ambiente adequado e eficiente. Supõe-se que o crescimento urbano não será impedido de forma drástica e que mesmo na área metropolitana não se poderá deixar de responder a todas as exigências no que respeita ao nível de qualidade.

A paisagem natural original há muito foi transformada numa paisagem de culturas que é permanentemente prejudicada pela proximidade da capital. Os aspectos característicos da paisagem, os seus perfis, foram atingidos pela construção de centrais, linhas de alta tensão e aterros para auto-estradas.

Actualmente, a utilização do solo é ainda dominada pela agricultura, pelas florestas e pelos lagos, sendo metade da superfície total da região utilizada para fins agrícolas e hortícolas. Existem nesta zona uns 36 000



As unidades habitacionais existentes apresentam grande variedade e qualidades muito diferentes.

28. Um bairro novo ilustra o tipo de habitação tradicional com a pequena moradia rodeada por um pequeno jardim (800m).
30. Blocos de andares mais convencionais são ainda hoje construídos, tendo-se o maior cuidado em criar zonas para peões que sejam seguras e bonitas.

A CIDADE E AS CARACTERÍSTICAS NATURAIS DA REGIÃO

O Conselho Regional de Planeamento tem estudado as zonas urbanas existentes a fim de definir as necessidades locais de funcionamento das zonas urbanas e os possíveis conflitos com o tipo de função regional existente. Elaborou-se um inventário dos valores arquitectónicos das zonas construídas a fim de se avaliarem as necessidades de conservação ou de ulterior desenvolvimento, tentando-se finalmente estabelecer uma carta do carácter e da distribuição geográfica das zonas de renovação urbanas.

CARACTERÍSTICAS NATURAIS DA REGIÃO

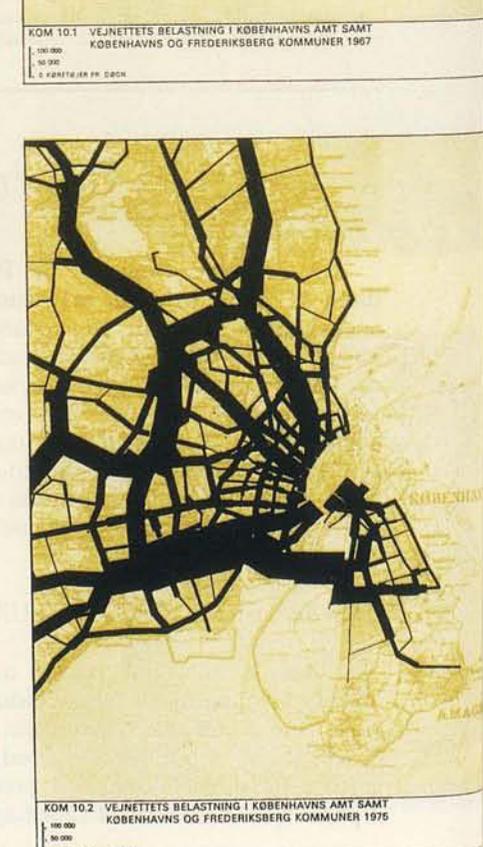
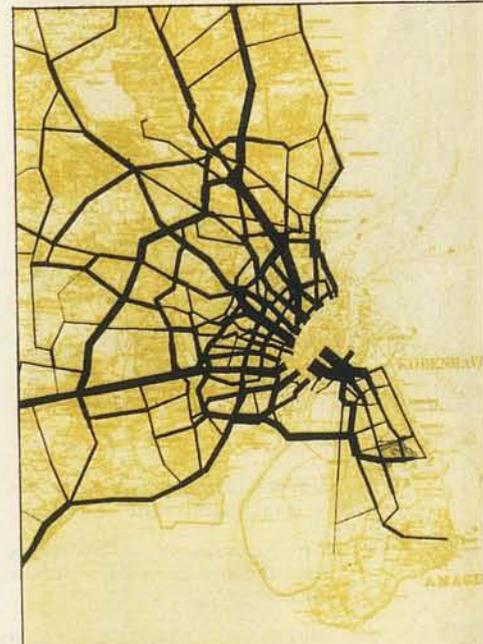
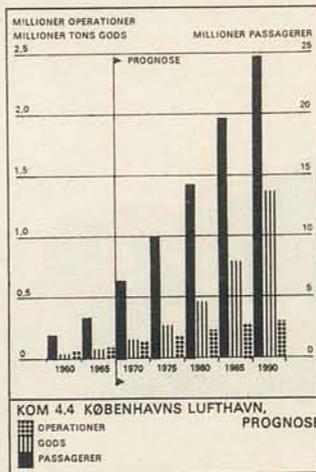
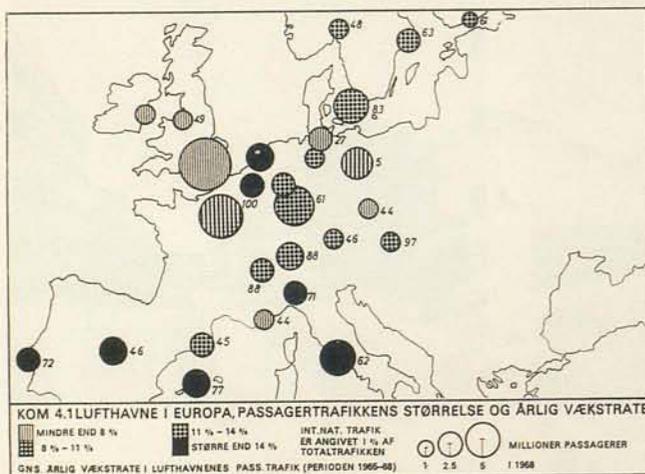
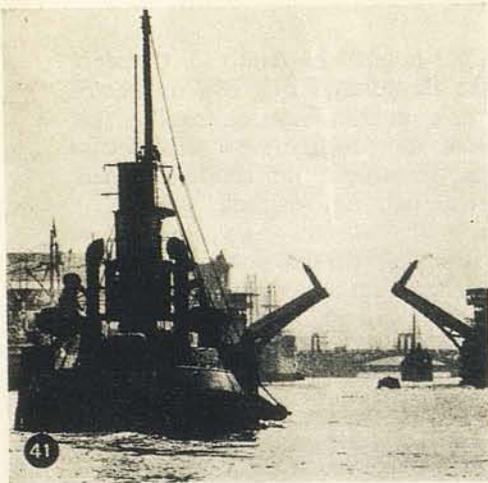
Trata-se de uma região que apresenta grandes diferenças quanto às possibilidades de recreio oferecidas pela Natureza. A paisagem da Zelândia do Norte é acidentada e por entre as ondulações do terreno há lagos e fiordes. Na zona sul predomina pelo contrário a planície extensa entre Copenhague, Rødkilde e KØge.

hectares de florestas e uns 10 000 hectares de lagos e cursos de água, abrangendo a área urbanizada 18% da região, a zona rural 79% e a área das vivendas de verão 3%.

A CIDADE

As características funcionais da região tornam-se mais intensas à medida que nos aproximamos de Copenhague. Assim, por exemplo, a maior parte das deslocações que se verificam — quer por estrada, quer pela via férrea — têm como ponto de destino a zona central da cidade, e apenas 2% de todas as deslocações em automóvel ultrapassam os limites dessa zona.

Muitos dos problemas de planeamento locais a enfrentar pelas respectivas autoridades são devidos a conflitos entre os tipos de actividade regional e local, facto este que levou o Conselho Regional de Planeamento a incluir critérios de actividade na avaliação das zonas urbanas a fim de poder medir a importância desses conflitos e o carácter e dimensão das exigências



41. O porto de Copenhagen atravessa a cidade
40. KOM4. 1+4. 4. O aeroporto de Kastrup é grande e pela sua rápida expansão tornar-se-á um dos maiores centros Europeus de transporte aéreo.
43. Para o transporte terrestre construíram-se novas auto-estradas para tornar possível viajar de carro rapidamente e com conforto.
44. Na cidade de Copenhagen, várias ruas foram transformadas em áreas para peões, como a Støget, por exemplo, que apresenta actualmente um ambiente muito agradável para as pessoas que andam a fazer compras ou apenas a passear.
16. Em muitas ruas porém não se fez ainda esta separação e a situação aí é frustrante, tanto para o peão como para o tráfego de veículos.
- KOM 10.1+10.2. As previsões do tráfego automóvel nas ruas de Copenhagen demonstram que os problemas de tráfego actuais tendem a agravar-se muitíssimo dentro de muito poucos anos.

de renovação urbana, incluindo a necessidade de salvar os valores arquitectónicos.

Embora os centros das seis cidades mercado existentes na região correspondam apenas a uma parte mínima da superfície urbana total, considera-se como objectivo importante do plano salvar estes centros das cidades mercado com todo o seu enquadramento histórico.

A apreciação dos problemas de planeamento das zonas suburbanas demonstra que, qualitativamente, se elaboraram planos inadequados e que é necessário diferenciar a rede rodoviária e complementá-la com uma rede de vias próprias para peões e bicicletas que nunca cruza a rede rodoviária principal ao mesmo nível. Na circunscrição municipal de Rodøve por exemplo, verificou-se que mais de metade das zonas habitacionais não dispõem de acesso seguro às escolas ou aos espaços abertos mais importantes.

O volume crescente do tráfego directo, de passagem nos subúrbios, é altamente prejudicial para os seus habitantes devido aos ruídos e à poluição e constitui um elemento de divisão indesejado entre os vários pequenos aglomerados ou bairros existentes. Há ainda outras circunstâncias, tais como a concentração da actividade comercial dos retalhistas em pontos que não são servidos por transportes públicos, que podem ser prejudiciais em especial ao sector não motorizado da população. Em muitos subúrbios não tem havido espaço suficiente para permitir modernizar os serviços públicos e há insuficiência de espaços abertos. Os subúrbios precisam portanto de uma acção de renovação urbana.

A parte central de Copenhagen constitui uma zona de grande importância para toda a região pelo que deve evidentemente ser abrangida pelo plano regional. Aqui, os problemas são muitos e são muitas vezes o resultado directo da fragmentação da região em autarquias locais autosuficientes. O relatório descreve estes problemas e indica uma possível diferenciação das tarefas de renovação urbana a efectuar, dentro da cidade de Copenhagen. Chama-se em especial a atenção para a necessidade de preservar as qualidades ambientais já existentes pela presença de parques, arvoredo, lagos, ruas, praças e largos de mercados. De acordo com o relatório, um dos principais objectivos do plano deve ser conseguir aumentar ainda mais a qualidade do ambiente da cidade, preservar, e melhorar as qualidades que esse ambiente já apresenta.

ENTRE AS ZONAS PAISAGISTICAS E A CIDADE

A zona limite entre a cidade e o campo apresenta problemas muito difíceis. No plano geral regional de 1974, chamado «Plano digitado» deu-se a maior importância à necessidade de preservar as zonas verdes em cunha entre os dedos ou digitações, tanto quanto possível junto ao centro. Esta intenção foi no entanto frustrada no que respeita uma das zonas verdes em cunha, mas, como a urbanização da região continua, é importante salvar o que ainda resta das zonas verdes. A salvaguarda da parte norte da zona de crescimento foi ajudada pelos lagos e florestas, mas na parte ocidental da região há necessidade de se fazer um ordenamento

da paisagem, dispondo-se já de alguns planos, como por exemplo o Plano para as «Florestas da Zona Ocidental» e para a recuperação de terrenos para fins de recreio ao longo da baía de Køge. A urgência destes projectos é bem sublinhada no relatório.

As áreas reservadas para fins de recreio são determinadas tendo em conta os níveis desejados e a experiência prática conseguida noutras regiões metropolitanas, dividindo-se em três categorias conforme a função e a localização destes espaços abertos. Assim, temos os espaços próximo das habitações (50 m² por cabeça), os espaços para as actividades diárias de recreio (200 m² por cabeça) e os espaços reservados para grandes passeios a pé, e para excursões turísticas, cujas dimensões dependem das potencialidades da paisagem. O Conselho Regional de Planeamento considerou bastante insuficiente a extensão das superfícies reservadas para recreio, em comparação com as áreas construídas da região, constituindo um dos objectivos do plano regional eliminar esta insuficiência.

A análise global das possibilidades oferecidas pelas características do ambiente natural tinha por objectivo o controle do desenvolvimento urbano futuro de maneira a salvar o máximo da paisagem com interesse. O ordenamento da paisagem e do desenvolvimento urbano deverá fazer-se de tal modo que os aspectos com interesse sejam valorizados e, nos locais em que a paisagem tem pouco valor paisagístico, o estabelecimento de novas zonas urbanas deverá corresponder a medidas simultâneas para melhorar as condições paisagísticas, tais como a criação de lagos artificiais ou de elevações e a plantação de florestas.

A HABITAÇÃO E A POPULAÇÃO

A maior extensão de superfície necessária para quaisquer das actividades urbanas é aquela que se destina a zonas habitacionais. Assim, é para a construção de habitações que mais se exige da capacidade de construção do país. Como requisito para a elaboração de um plano de utilização do solo que constitua um dos principais componentes do plano regional, é pois necessário calcular a procura de habitações na região no fim do período de planeamento, procura esta que dependerá, em parte, da necessidade de mais habitações e, em parte, da necessidade de renovação urbana que acarreta a demolição ou a fusão das habitações existentes.

Ao determinar as necessidades de habitação, o Conselho utilizou considerações de ordem social, partindo do princípio que o direito de ter uma habitação própria será uma das condições base para o bem estar humano e social, e que este direito virá a ser um dos objectivos da sociedade.

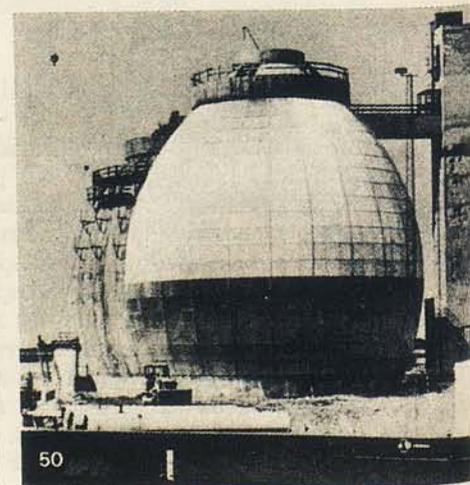
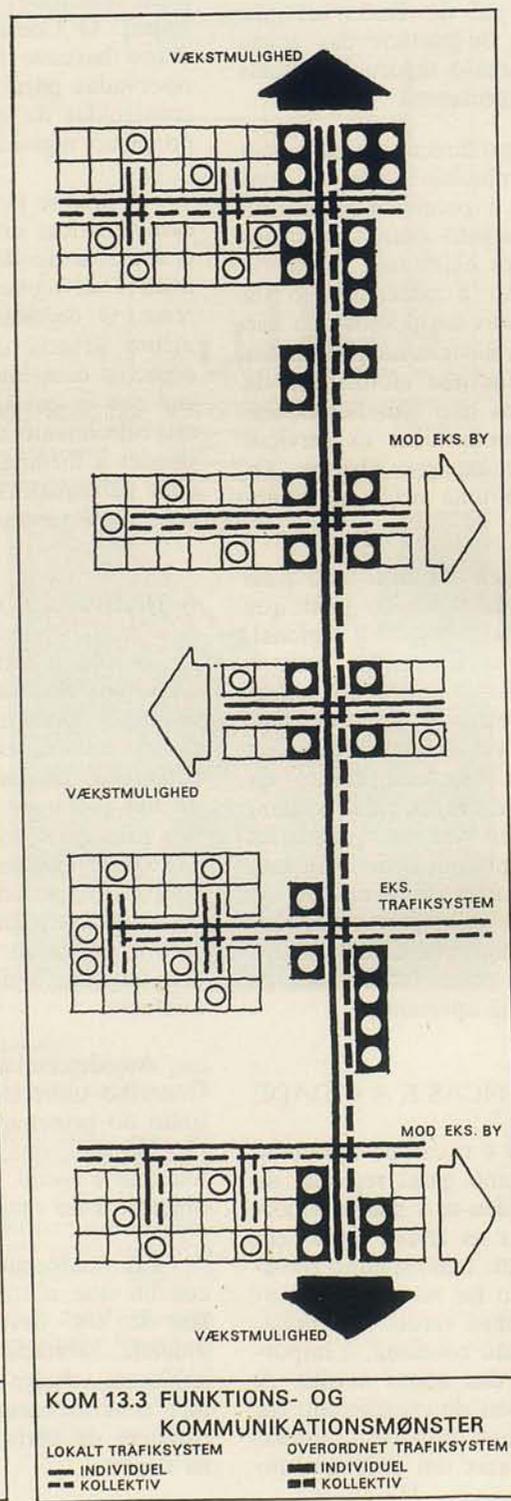
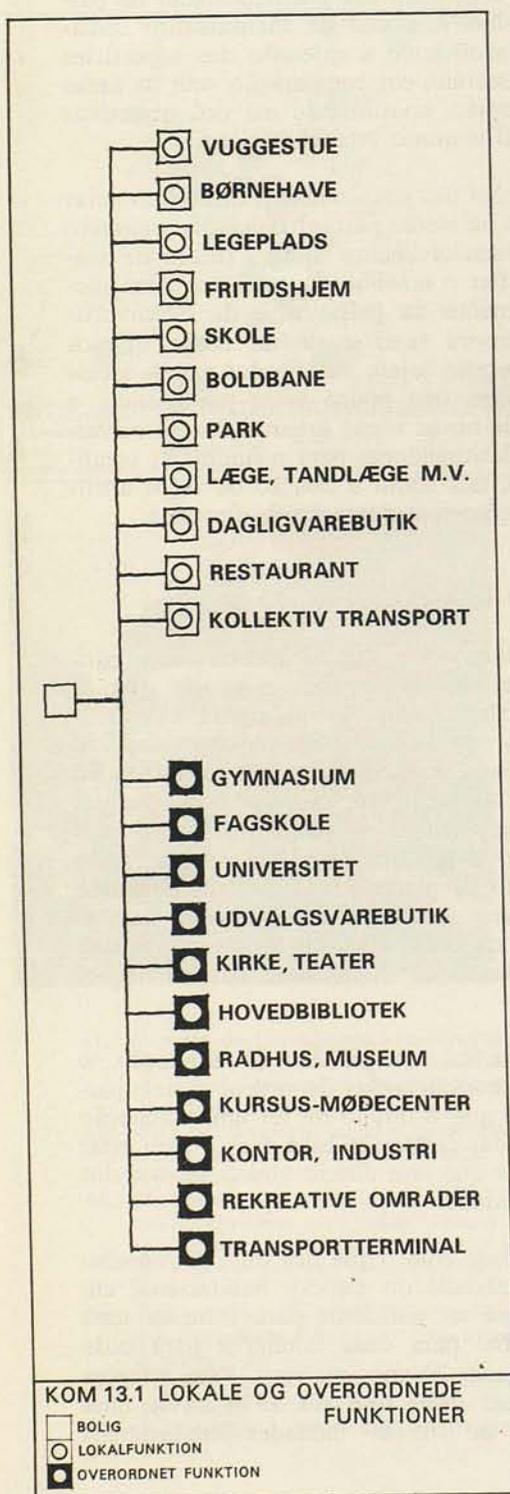
Em conformidade com o que fica dito, o Conselho conclui que a totalidade do «stock» habitacional em fins de 1985 deverá ser suficiente para fornecer uma unidade habitacional para cada família e para cada habitante solteiro com 20 anos ou mais. Para reforçar este critério bastará dizer que em 1970 havia uma carência de cerca de 165 000 unidades habitacionais na região.

É necessário formular uma política que ençare, com o maior cuidado a localização das actividades geradoras de tráfego, para conseguir curar os males do tráfego da sua própria raiz. Kom 13.1. Definem-se duas categorias de «destinos» para as deslocações: os destinos locais (indicados a branco) e os destinos regionais (indicados a preto). Os destinos locais são as creches, os jardins infantis, os campos de jogos, as escolas, o parque, o médico, a loja da esquina, o restaurante, a taberna, a paragem de autocarro.

São destinos regionais as escolas secundárias, a universidade, o centro comercial, a igreja, o teatro, a biblioteca central, a câmara, o museu, os escritórios importantes, os grandes parques paisagísticos e o terminal de transportes.

Kom 13.3. A filosofia para a localização destas duas categorias é aqui ilustrada, estando as actividades regionais concentradas ao longo de um corredor de transporte e as actividades locais tanto quanto possível integradas nas zonas residenciais.

- 24. Jardins infantis — uma função local
- 50. A fábrica — uma função regional



O melhoramento das habitações existentes — cerca de 680 000 unidades — representa uma outra parte da tarefa a enfrentar. Muitas destas habitações já são muito velhas, e se algumas podem ser recuperadas, outras têm que ser substituídas. Para se conseguir esta renovação serão necessárias umas 110 000 novas habitações.

O relatório resume as considerações de base para o cálculo da superfície necessária da seguinte maneira:

1. O crescimento da população na região será de 300 000 pessoas no período de 1970 a 1985, em conformidade com uma previsão da população, por região, efectuada pelo Comité do Secretariado Nacional de Planeamento em 1968.

2. Existirão habitações suficientes para que todas as famílias e todas as pessoas solteiras com pelo menos 20 anos tenham a sua casa própria e esta será, regra geral, constituída por mais uma divisão pelo menos do que o correspondente ao número de pessoas do agregado familiar.

3. Haverá um nível de planeamento tal que em zonas recentemente urbanizadas será possível construir habitações, de tipo moderno, espaços abertos e introduzir melhoramentos relativos a espaços abertos, instituições e instalações para estacionamento, de maneira a permitir a sua modernização.

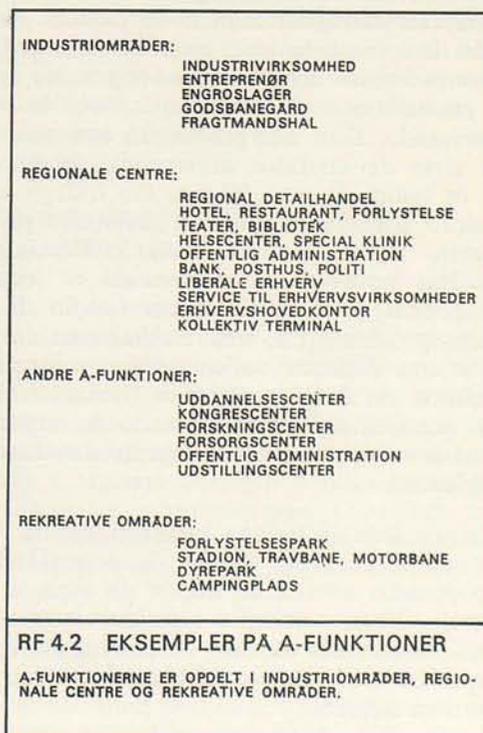
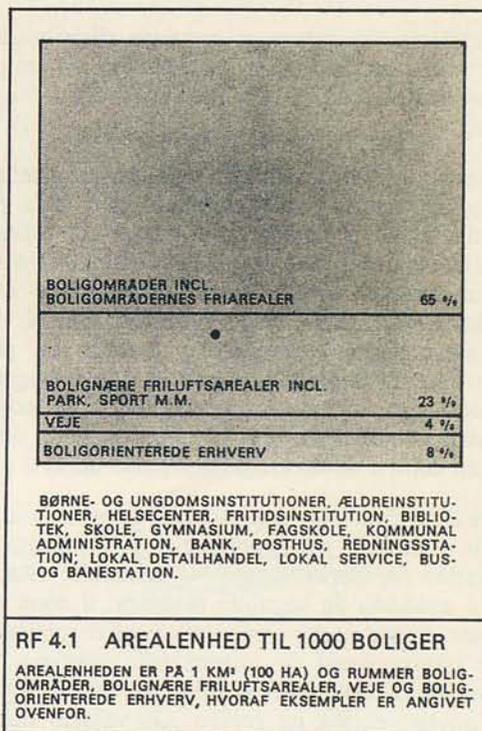
O relatório constitui um elemento base para discussão do objectivo habitacional regional e do programa correspondente de construção de habitações. Além disso, sublinhou-se a importância de se definir o âmbito das diferentes partes constituintes da produção habitacional, assegurando assim uma boa distribuição do stock habitacional adicional e impedindo que a parte mais rica da população venha a adquirir mais uma parte do mesmo stock habitacional, prejudicando deste modo, a satisfação das necessidades habitacionais, socialmente definidas, das camadas da população economicamente mais débeis. Só isto asseguraria a realização de uma renovação urbana desejável. Uma oferta de habitações que torne possível um «equilíbrio social» habitacional e simultaneamente uma das mais intensas actividades na renovação urbana constitui pois um dos principais objectivos do plano.

O Conselho Regional de Planeamento resolveu que a totalidade da região deverá ser considerada como área de interesse potencial para o desenvolvimento urbano e que, portanto, o satisfazer a procura de uma habitação permanente deverá constituir um dos objectivos principais do plano regional. No que respeita aos alojamentos para recreio ou para os tempos de lazer, no sentido mais lato, tem-se procurado contactar com as regiões limítrofes da Zelândia de Oeste e do Stors-trø e bem assim com a associação das autoridades locais do Noroeste e do Sudoeste da Escânia (Suécia) em vista de se chegar a um plano global para os alojamentos de recreio onde se considerariam as casas de verão e outras formas alternativas de habitação.

Os cálculos efectuados pelo Departamento de Planeamento demonstram que a procura de novas habitações no decurso do período de planeamento atinge 400 000 unidades habitacionais devendo 168 000 ficar localizadas fora da área urbana de 1970. Em confor-

RF4.1. Uma unidade tipo de 1 000 habitações indicando as várias utilizações de solo, área residencial = 65%, parque local = 23%, arruamentos = 4%, emprego local = 8%. Esta unidade teórica cobre: 1 km² = 100 hectares.

RF.4.2. Lista de funções A — actividades regionais (ver KOM 13.1. 13,3).



midade com esta consideração de base, em 1985, cerca de 16 800 hectares deverão ter sido objecto de desenvolvimento de novas zonas residenciais fora da zona urbana actual.

COMÉRCIO E EMPREGO

A localização do emprego na região tem incidência particular no planeamento, sendo o tráfego entre a habitação e o local de emprego o critério fundamental para o planeamento das estradas e dos transportes públicos.

O relatório considera a seguinte distribuição de locais de trabalho na região para 1985: 1% empregados na agricultura, 37% na produção, etc... e 62% nos serviços.

O desenvolvimento normal demonstra que as necessidades de espaço para pavimento, por cada pessoa empregada, estão a aumentar, e não é de aconselhar uma maior expansão das empresas comerciais e industriais que tenham necessidades especiais de espaço, dentro dos limites das áreas urbanas existentes, devendo aumentar bastante durante o período de planeamento o tipo de emprego do sector dos serviços, que é orientado para as zonas centrais das cidades. Estão em construção um centro universitário perto de Roskilde e um centro de investigações perto de Hørsholm.

Apresenta um interesse especial para a localização futura da indústria e do comércio, a urbanização da zona interior de Copenhague, esta urbanização é avaliada da seguinte maneira: a zona central deverá ser considerada como um centro regional, nacional e internacional de importância máxima. Como centro regional, será menos sobrecarregada pela criação de novos centros na região. Os valores históricos e as características ambientais positivas da zona central deverão ser salvaguardados e valorizados. A interpenetração de zonas industriais e residenciais, que tanto caracteriza os bairros urbanos mais antigos, vai desaparecendo gradualmente, à medida que esses bairros se vão urbanizando. Esta interpenetração está na origem de uma série de conflitos ambientais, sendo difícil conciliar os ruídos de uma fábrica, um tráfego intenso e a poluição atmosférica com as qualidades positivas que o meio ambiente numa zona residencial deve oferecer. Nas novas zonas residenciais os locais de trabalho podem ser localizados em função da zona residencial, próximos da área habitacional mas, no entanto, a uma distância suficiente para evitar quaisquer conflitos. As funções regionais fundamentais exigem uma acessibilidade regional sendo de importância secundária a existência de uma ligação directa com a zona residencial.

A salvaguarda de terreno para culturas na Região deve ser considerada em função da necessidade que tem a população urbana de dispôr de espaços livres para recreio. Estas condições exteriores que afectam a utilização futura dos terrenos de cultura exigem medidas especiais destinadas a salvaguardar o futuro da agricultura na Região.

Em comparação com o resto da cidade, a Região apresenta uma percentagem de empregos maior no

sector dos serviços do que no sector da produção. A orientação nacional global seguida para as diversas categorias de emprego não pode pois ser aplicada à Região sem ser modificada.

De 1965 a 1968 houve uma diminuição de 24 000 empregos no campo industrial em todo o país, correspondendo 20 000 à Região e ficando esse decréscimo limitado às cidades de Copenhague e de Frederiksberg. A quase totalidade desta redução no número de empregos corresponde às fábricas que empregam mais de 50 pessoas.

O acréscimo da produção e uma mais intensa exportação origina uma procura crescente dos empregos em escritórios para as funções de administração, planeamento e marketing. Pode pois presumir-se que as empresas comerciais e industriais do futuro terão um número relativamente grande de empregados de escritório e conseqüentemente uma distribuição diferente dos empregos pelos diferentes tipos de utilização de solo. Esta parte das actividades industriais e comerciais pode separar-se da própria produção, ficando concentrada em centros regionais.

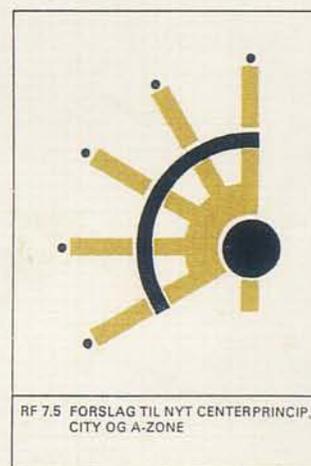
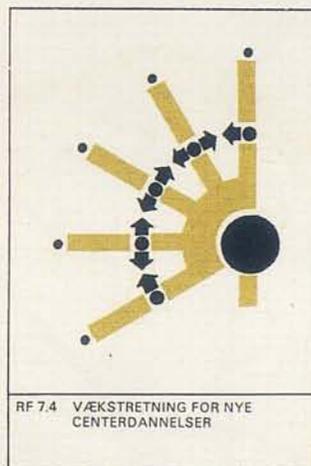
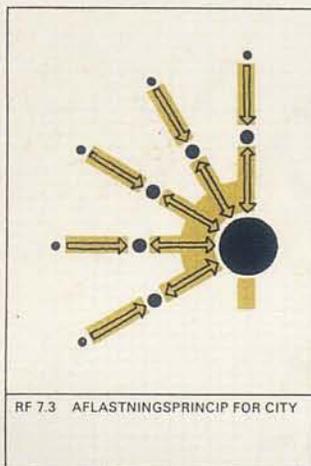
O comércio e os transportes são as duas categorias mais importantes de emprego, e correspondem a 27% das forças de trabalho da Região. Tem-se verificado, nesta forma de emprego, uma forte tendência para a concentração, estando a diminuir o número de estabelecimentos de negócios apesar de aumentar o número de empregos. Esta tendência fornece uma base para a criação de novos centros, tornando possível libertar um pouco a zona central de Copenhague. O comércio por grosso tem características absolutamente metropolitanas e está inteiramente concentrado na capital. A sua localização é determinada pela localização dos portos, caminhos de ferro e indústrias, podendo presumir-se que o padrão actual de localização venha a sofrer modificações por motivos vários entre os quais a utilização de sistemas de contentores e o desenvolvimento do transporte rodoviário que vêm tornar as localizações menos dependentes dos portos e dos caminhos de ferro. Além disso, a nova localização e a dispersão das indústrias tem a sua repercussão na localização do comércio grossista. Verificam-se igualmente modificações estruturais no comércio de retalho, na medida em que as funções de distribuição se concentram em menor número de estabelecimentos de maiores dimensões. Com a criação das cadeias de estabelecimento, há uma maior integração no comércio de retalho, entre esta e o dos grossistas e entre os retalhistas e os produtores. Os interesses do comércio a retalho incidem fundamentalmente em novos centros de grandes dimensões, fora do velho centro da cidade.

A administração e as profissões liberais abrangem uma percentagem de 35% dos empregos na região. Esta categoria tem uma composição muito variada incluindo, entre outras, a administração pública, a educação, os serviços de saúde e outras actividades profissionais. Prevê-se que a taxa de crescimento mais elevada virá a incidir sobre as administrações dos serviços de saúde e sociais, de entre todos os serviços públicos. O crescimento permanente verificado nos serviços públicos e em certas actividades profissionais virá a criar grandes necessidades de espaço de pavimento, sendo necessário localizar as instituições públi-

RF 7.3. Para libertar um pouco a cidade de Copenhagen estabelecem-se nas digitações da cidade vários centros, fazendo assim divergir uma parte do tráfego das áreas de grande densidade de habitação que rodeiam a cidade e conseguindo diminuir para muitos utentes as distâncias a percorrer diariamente, nos dois sentidos, casa--trabalho e vice-versa.

RF 7.4. Os novos centros deverão dispôr de espaço para a sua futura expansão, perpendicularmente em relação às digitações.
RF 7.5. Estes centros em expansão poderão, num futuro distante, vir a unir-se numa faixa-centro que se designará por zona-A. Aqui serão localizadas as funções A (actividades regionais).

RF 9.1. Mais cedo ou mais tarde a região urbana poderá cobrir toda a Zelândia, sendo portanto necessário formular uma estratégia de planeamento a longo prazo. Na proposta preconiza-se que se salvaguardem as principais faixas costeiras para reservar os parques nacionais (riscas verticais) deixando crescer as áreas urbanas para oriente (Suécia) e para ocidente (Zelândia).



cas em áreas residenciais e em centros regionais recorrendo-se que estas instituições requerem uma acessibilidade fácil e muito espaço.

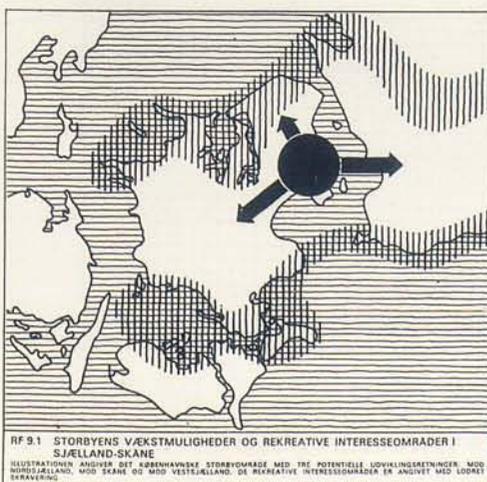
Segundo os cálculos feitos prevê-se que, a extensão do emprego urbano durante o período de planeamento será necessário colocar uns 150 000 empregos fora da área urbana de 1970 ficando um terço dos mesmos localizados em função da habitação, outro terço em função das zonas industriais e o último terço com

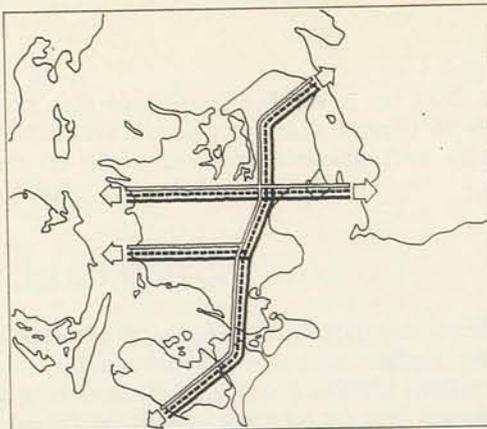
outras localizações ficando, em escala regional, por exemplo, os que necessitam de grande acessibilidade. Na base das hipóteses formuladas, será necessário reservar uns 2 600 hectares para novos empregos fora da área urbana actual (1970) antes do fim do período de planeamento de 1985.

COMUNICAÇÕES E SERVIÇOS DE TRANSPORTE

O termo «comunicações» compreende todos os tipos de mensagens e todos os tipos de transportes de pessoas ou mercadorias, utilizando-se o telefone, a rádio, a televisão ou qualquer modo de transporte. O desenvolvimento e as inovações nos meios de comunicação de qualquer tipo têm um impacto vital na nossa sociedade e afectam portanto o nosso meio ambiente físico em maior ou menor grau. O tráfego tornou-se um factor ambiental importante com uma grande influência sobre a estrutura do desenvolvimento urbano.

Teoricamente, seria possível construir uma cidade concebida unicamente para os automóveis, mas isto exigiria investimentos inaceitáveis no meio ambiente físico. Mesmo num país com o elevado nível de motorização que se verifica nos EUA, 23% das famílias não têm carro. Nos grupos menos favorecidos economicamente, 60% das famílias não possuem auto-



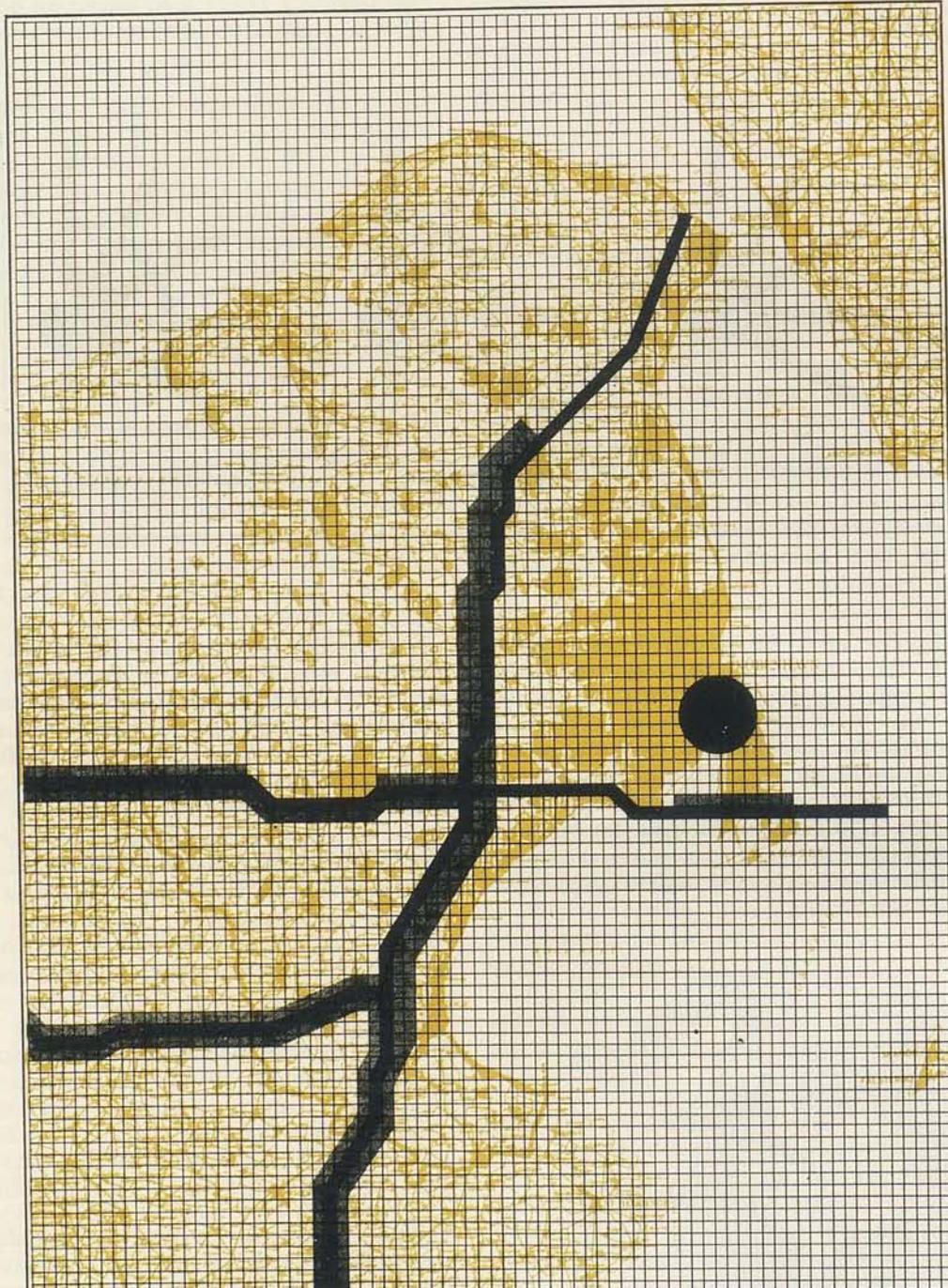


RF 10.1. LANGTIDSPERSPEKTIV, TRANSPORTKORRIDORER

TRANSPORTKORRIDORERNE KAN RUMME TRACER FOR INDIVIDUEL TRAFIK, KOLLEKTIV TRAFIK OG STORRE FORSYNINGSLØSNINGER. PILENE ANGIVER TRENTIDIGE FASTE FORBINDelser TIL NABEREGIONER.

RF 10.1. As zonas de crescimento urbano deverão ficar ligadas aos corredores de transporte onde haverá espaço de reserva para autoestradas, linhas de transporte público rápido, coletores de esgotos e distribuidores e condutas de água, gás e petróleo.

RF 11.4. Os corredores de transporte através da região são indicados a negro. As superfícies cinzentas são as zonas A adjacentes. A grelha é constituída por quadrados correspondentes a 1 km².



RF 11.4 REGIONPLANENS HOVEDSTRUKTUR

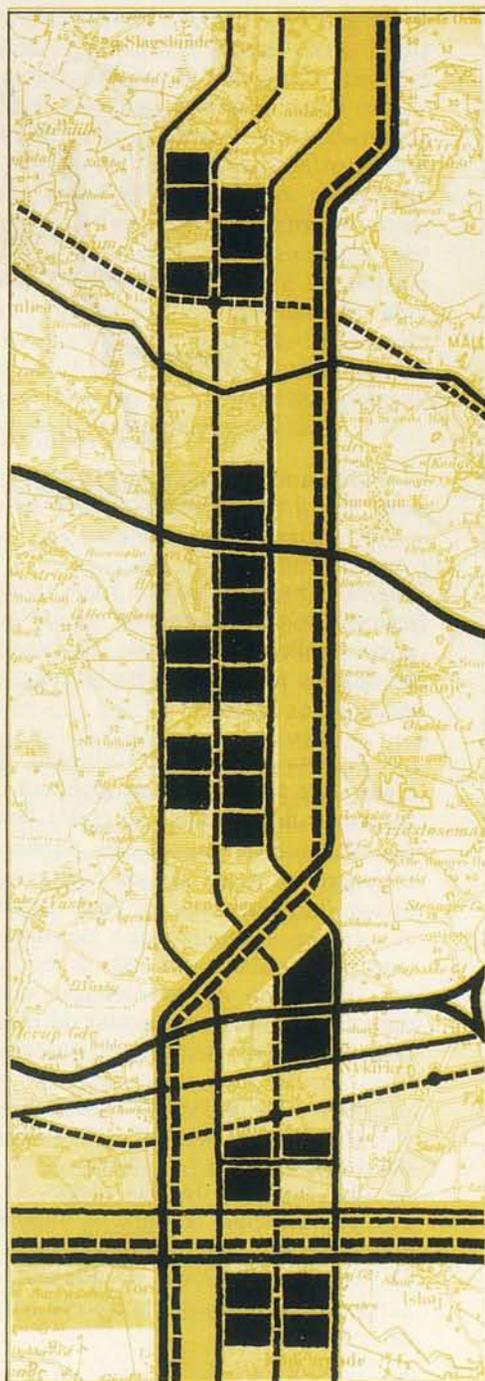
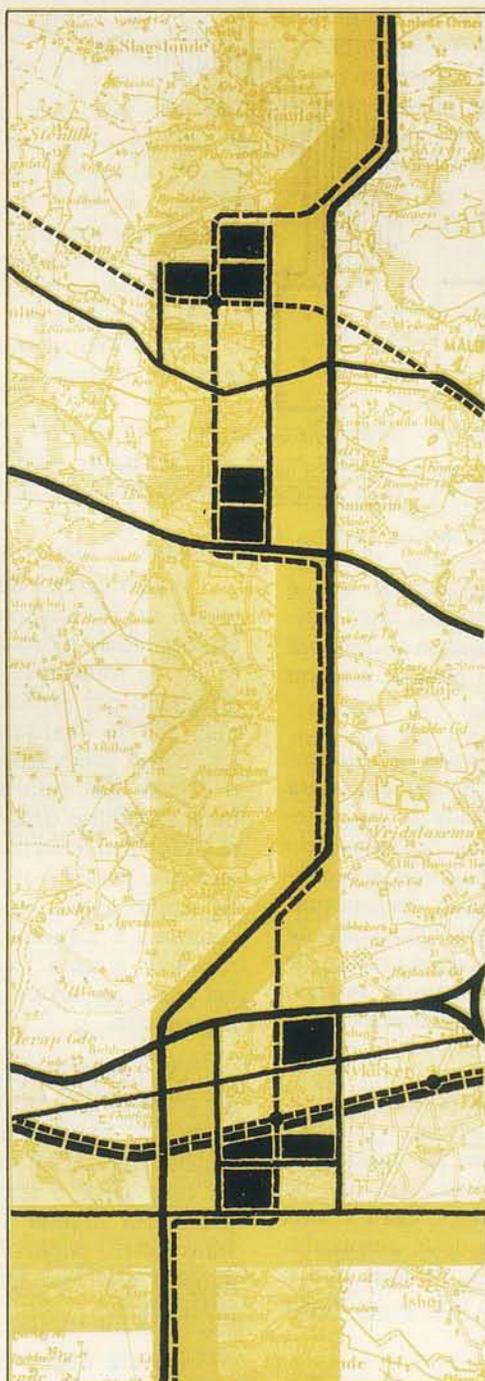
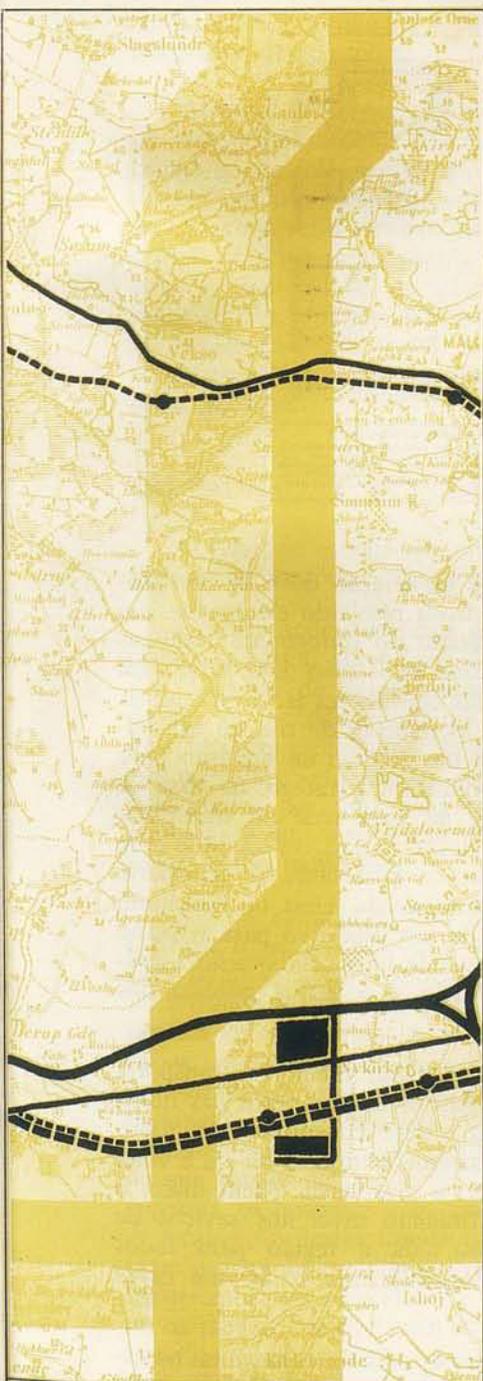
HVERT KVADRAT SVARER TIL 100 HA (1 KM²). KORTET VISER CITY SOM EN SORT CIRKEL, DE UDLAGTE TRANSPORTKORRIDORER SOM SORTE BÅND OG A-ZONERNE MED GRÅ TONE. ILLUSTRATION RF 2.3 ER ANVENDT SOM BRUNT GRUNDKORT.

RF 12.2. As superfícies coloridas a cheio correspondem ao corredor de transporte. As superfícies sombreadas correspondem às zonas A propostas. O exemplo escolhido mostra o importante cruzamento de dois corredores de transporte em HØje Taastrup, a ocidente de Copenhagen. Na primeira fase, far-se-á simplesmente o zonamento, isto é, estabelecer-se-ão as zonas a reservar para as instalações e infraestruturas futuras. As linhas cheias, a negro, indicam a estrada, as linhas tracejadas correspondem ao transporte público. Os quadrados pretos correspondem ao super-centro (1.ª fase em construção e ao Instituto Tecnológico.

RF 12.3 Esta segunda fase apresenta o desenvolvimento tal como se prevê que deva estar no período de planeamento (1970-1985). Está já construída uma autoestrada norte-sul no

corredor de transporte; Esta é percorrida por um autocarro expresso que se desvia passando pelo meio da zona A a fim de fazer a ligação entre as funções A, aqui existentes, e o super centro de HØje Taastrup, a sul.

RF 12.4. A fase final será provavelmente inteiramente teórica e ilustra uma zona A que, mesmo na sua capacidade máxima, será uma faixa-centro cortada por vastas zonas paisagísticas de grande beleza panorâmica e que constituirá as funções A de recreio. Nesta fase dispõe-se de um comboio S na zona A e igualmente de um caminho de ferro internacional no corredor de transporte.



RF 12.2 UDBYGNINGENS 1. ETAPE

ERHVERV- A-FUNKTION	FJERNBANE	MOTORVEJ
REKREATIV A-FUNKTION	S-BANE	PRIMÆRVEJ
	ANDEN KOLL	TRANSPORTKORRIDOR
	TRANSPORT	A-ZONE

RF 12.3 UDBYGNINGENS 2. ETAPE

ERHVERV- A-FUNKTION	FJERNBANE	MOTORVEJ
REKREATIV A-FUNKTION	S-BANE	PRIMÆRVEJ
	ANDEN KOLL	TRANSPORTKORRIDOR
	TRANSPORT	A-ZONE

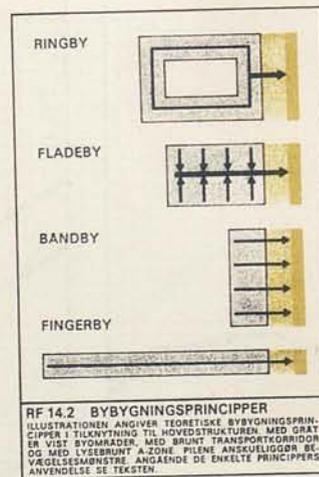
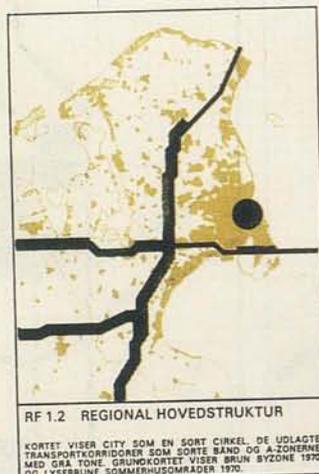
RF 12.4 UDBYGNINGENS 3. ETAPE

ERHVERV- A-FUNKTION	FJERNBANE	MOTORVEJ
REKREATIV A-FUNKTION	S-BANE	PRIMÆRVEJ
	ANDEN KOLL	TRANSPORTKORRIDOR
	TRANSPORT	A-ZONE

RF 1.2. A superestrutura do plano regional. A preto vêem-se os corredores de transporte, a cinzento as zonas A e um círculo negro para a cidade de Copenhagen. A amarelo as zonas urbanas em 1970.

RF 14.1. As zonas de crescimento urbano estão circunscritas a negro. A n.º 1 é a «Norte», a n.º 2 é a «Sul» e a n.º 3 é a «Amager». Os riscos verticais indicam a superfície para as reservas a parques nacionais propostos, na zona mais a norte da região e na península de Hornsherred.

RF 14.2. As quatro concepções de crescimento urbano sugeridas: desenvolvimento em anel — em novas cidades — linear e digitado. O corredor de transporte está representado com colorido a cheio. A zona A apenas a meia côr, e a nova zona urbana em cinzento. As setas negras indicam, de forma diagramática e simplificada, o padrão de movimento.



móvel. Chegou-se nos EUA à conclusão de que é necessário conseguirem-se meios adequados de transporte público, e, com este objectivo, gastam-se milhões de dólares no estudo e na investigação para se criarem estes novos meios.

É pois opinião do Conselho Regional de Planeamento que a Região metropolitana do futuro só poderá funcionar devidamente se puder beneficiar de um sistema eficiente de transportes públicos, sendo necessário esclarecer-se quais são os objectivos políticos e económicos da sociedade, no que respeita os transportes. A criação e manutenção de uma rede moderna de transporte público em toda a região exige a criação de um organismo de coordenação do transporte público capaz de planear e controlar de maneira eficiente o seu desenvolvimento técnico e operacional.

Tem uma importância excepcional para a Região, o Aeroporto de Kastrup, que é o quarto em extensão, em toda a Europa, e ocupa uma posição importante na rede mundial de vias aéreas. Do ponto de vista de um planeamento regional é importante chegar a uma conclusão quanto à localização futura deste aeroporto. O Conselho Regional de Planeamento decidiu que o aeroporto deverá ser transferido para a ilha de Saltholm no Øresund.

Além do aeroporto de Copenhagen a região disporá de outro aeroporto público próximo de Roskilde, estando ainda em estudo a criação de um terceiro aeroporto na Zelândia do Norte. Além destes, poderão existir na Região mais uns seis a oito pequenos aeródromos particulares.

Pouco tempo depois da criação do Conselho Regional de Planeamento, ficou resolvido efectuar-se um estudo muito pormenorizado do tráfego nas rodovias e vias de transporte público da Região. Este estudo foi efectuado por especialistas consultores técnicos ingleses que, não só analisaram as relações de tráfego existentes, como estabeleceram um modelo de previsão para o cálculo dos futuros volumes do tráfego, na base de uma estrutura urbana e de uma rede de transporte futuras. Em conclusão desse estudo, verificou-se que não era possível resolver os problemas de transporte da região apenas com automóveis. Uma tal conclusão conduziu à formulação de um objectivo para o plano regional: o estabelecimento de uma colaboração razoável entre o sector privado e o sector público dos transportes.

O transporte público satisfaz melhor o transporte de grandes número de utentes concentrados nas horas de ponta, como seja um tráfego constituído por todos aqueles que fazem diariamente o trajecto de ida e volta de casa para o trabalho e vice-versa. Além disso, é necessário manter determinado nível nos serviços de transportes públicos em toda a região para todos aqueles que não têm possibilidades de ter um carro particular.

Deverá dispôr-se de capacidade rodoviária necessária para ordenar devidamente o tráfego rodoviário sempre e onde isso se justifique do ponto de vista económico e ambiental.

O relatório não trata apenas os aspectos quantitativos do sistema de transportes, pois incide igualmente

nas características qualitativas. Verificou-se um grave aumento na taxa de acidentes rodoviários, tendo havido em 1967, 1 000 mortos e 25 000 feridos em acidentes rodoviários, na Dinamarca. Independentemente das tragédias humanas a que isto corresponde, é grande o encargo económico que daqui advém para a sociedade, encargo este que é avaliado entre 2 000 e 3 000 milhões de coroas por ano.

Os aglomerados e as rodovias podem ser concebidos de maneira a reduzir o número de problemas e conflitos de tráfego. Uma das medidas mais eficientes para evitar conflitos é aquela que consiste em se fazer a separação das várias categorias de tráfego, dando ainda óptimos resultados o estabelecimento de sistemas integrados de transporte.

Afirma-se no relatório que se deve criar uma rede de transportes segura, em que estejam separadas as categorias de tráfego que são incompatíveis e em que se verifique o mínimo de conflitos de tráfego. A gestão do tráfego deveria torná-lo mais fácil, menos enervante e mais eficiente tanto para o transporte público como para o particular e os meios de transporte público deveriam ser grandemente melhorados pela integração e coordenação, por forma a conseguirem tempos de trajecto concorrenciais em relação aos tempos do transporte particular.

UM PADRÃO DE FUNÇÕES E COMUNICAÇÕES

O relatório esboça um princípio para a criação de padrões de funções e comunicações.

Considerando que cerca de 3/4 de todas as deslocações se fazem em função da habitação, a discussão dos modelos de aglomerados urbanos e do tráfego devem ser precedidas por um estudo das necessidades de transporte elementares de qualquer família residente em pequenos aglomerados ou bairros tipo que serão constituídos por uma zona residencial, uma zona de emprego local, instituições e instalações de recreio próximo das habitações.

São os elementos mais débeis da sociedade — as crianças e os velhos — que mais utilizam as instituições públicas locais, pelo que estas deverão situar-se na imediata vizinhança da habitação, a distâncias que possam ser percorridas a pé por arruamentos só para peões, completamente isolados de qualquer tráfego motorizado. A estas instalações locais corresponde globalmente 1/3 do emprego total da região, estando os restantes empregos mais ligados à região considerada na sua totalidade, tais como as instituições de ensino superior, os hospitais e os grandes centros comerciais. A localização destas instalações tem um papel importante no padrão de tráfego existente. O aglomerado ou bairro apresenta uma elevada procura de tráfego interno na medida em que mais de metade de todas as deslocações se fazem dentro dos seus limites se as actividades locais se situarem na sua imediata vizinhança.

As instalações regionais não devem ficar situadas dentro da área local pois, iriam aí originar cargas de tráfego adicionais, o que viria a prejudicar os habitantes dos bairros ou pequenos aglomerados. A localização

das actividades regionais fora das áreas ou bairros residenciais torna possível satisfazer as necessidades dessas actividades regionais no que respeita a maleabilidade e a possibilidade de expansão, e isto consegue-se sem que a sua localização fique a uma grande distância do bairro. Se, por exemplo, um centro está localizado de maneira que apenas um ou talvez dois dos seus limites laterais correspondam a áreas residenciais, esse centro poderá expandir-se ainda pelo menos em dois outros sentidos.

No relatório sugere-se uma estrutura linear com separação das actividades regionais e locais, que ficarão no entanto colocadas uma em relação às outras de tal modo que as infraestruturas e serviços de transporte coadjuvarão a separação funcional e vice versa. Neste tipo de desenvolvimento urbano as actividades centrais não estão concentradas em áreas limitadas como sucede nos centros de cidade convencionais. Nesta estrutura linear os fluxos de tráfego em direcção ao centro podem continuar sem risco de congestionamento. O tráfego vindo do hinterland pode expandir-se livremente numa área mais vasta. Uma estrutura de transporte que corresponde a uma separação deste tipo é constituída por uma rede de tráfego regional combinada com várias redes de tráfego local, ficando as instalações locais servidas por redes de transportes locais, ligadas a uma rede principal regional de transporte, ao longo da qual se concentram as actividades regionais.

O tráfego rodoviário no bairro ou aglomerado vem das artérias de acesso e das vias afluentes locais, para as vias secundárias, que estabelecem a ligação com o centro local e com a via principal que conduz ao centro local e com a via principal que conduz ao centro regional. De igual modo, a rede de transporte público local estabelece a ligação tanto com os centros locais como com o centro regional mais próximo. As actividades regionais por sua vez são ligadas entre si pelo sistema regional de transporte que deve ser constituído por um meio rápido e cómodo, como por exemplo, um comboio eléctrico do tipo já existente na região, o comboio S. No decurso da primeira fase de urbanização, será possível manter apenas os autocarros expresso a utilizarem a sua faixa própria. Para o transporte particular, construir-se-á uma artéria principal que será posteriormente prolongada ou complementada com outras artérias.

A rede regional de transportes, constituída pelo comboio S e por uma artéria principal deverá ser colocada num corredor de transportes que deverá igualmente acomodar novos meios de transporte e condutas, distribuidores colectores e cabos regionais para o fornecimento da água, esgotos, drenagem e electricidade, etc. Este princípio de uma estrutura linear pode ser aplicado às zonas novas e à cidade já existente, podendo adaptar-se aos padrões e paisagens urbanas, existentes, de muitas maneiras diferentes. As propostas do plano mostram a real aplicação deste princípio.

O relatório termina com um capítulo sobre os fornecimentos e a poluição, um assunto de grande importância, embora com um efeito menor sobre os aspectos principais da urbanização.

Considerando as hipóteses de base referidas no 1.º volume elaborou-se um ante projecto de base para a

urbanização da Região ao qual estão associadas quatro propostas para esquemas de crescimento urbano. Estas propostas são apresentadas no 2.º volume.

Enquanto o 1.º volume foi publicado sob a responsabilidade do Departamento de Planeamento, o 2.º volume foi unânimemente aprovado pelo Conselho Regional de Planeamento e pelo seu Comité Executivo.

As propostas de planeamento são apresentadas como base para debate público e para serem estudadas pelas autoridades locais, pelos Conselhos dos Condados (Distritais) e pelos comités de planeamento urbano existentes na região. As autoridades governamentais e as organizações interessadas são ainda convidadas a darem o seu parecer. O Conselho Regional de Planeamento estabeleceu um prazo para este debate público da proposta, devendo as objecções e quaisquer outras observações ser entregues ao Conselho do Plano Regional até ao dia 31 de Março de 1972.

Posteriormente terão início os trabalhos para a elaboração de um plano regional definitivo que deverá ser apresentado no Ministério da Habitação e se tornará a base de planeamento para as autoridades locais e outros organismos de planeamento.

No 2.º volume apresentam-se os seguintes aspectos:

1. A determinação das necessidades de terreno para fins residenciais, industriais e de recreio ou lazer e também das exigências de base para o transporte.
2. Propostas para o estabelecimento de corredores e zonas A que juntamente com a zona central de Copenhague constituem a futura superestrutura da região.
3. Propostas para zonas de crescimento urbano e princípios de crescimento urbano.
4. Quatro ante-projectos regionais de base, sobre a mesma super-estrutura regional, considerando a distribuição de crescimento urbano proposta, mas princípios de crescimento urbano diferentes.

No 1.º volume (Base de Planeamento) as necessidades de terreno para fins residenciais e industriais, que deverão estar determinadas antes de 1985, são devidamente calculadas. São igualmente formuladas como parte integrante da base de planeamento as necessidades de terreno para a criação de mais espaços públicos abertos para as actividades diárias dos tempos livres e para passeios a pé.

É com base nestes dados que se determinam as necessidades generalizadas de transporte.

FUNÇÕES — A

De particular interesse no que respeita a superestrutura, é a introdução do conceito de «função A» que é o termo usado para a generalidade das actividades urbanas, tais como a indústria e o comércio, a educação e a previdência social, as actividades de recreio e dos tempos livres, que se referem a uma parte importante da região, isto é, a uma população de pelo menos 50 000 habitantes.

Muitas destas funções A estão localizadas na zona central de Copenhague enquanto, outras estão nos centros das velhas cidades mercado e algumas estão dispersas pela região. É facto característico da localização actual das funções A de que as suas possibilidades de expansão são muito limitadas. Além disso, o acesso a muitas destas funções é difícil para grandes sectores da população da região.

Qualquer previsão das necessidades de terreno, para as funções A com características centrais ou super-centrais, será sempre muito incerta. Não é possível prever com segurança quais as modificações que se poderão verificar na localização das actividades de produção e comércio no centro da cidade no decurso dos próximos anos. Os projectos de construção de uma «zona urbana ocidental», por exemplo, de um desenvolvimento urbano só para o comércio e para escritórios, em zona adjacente à actual zona central, são muito pouco seguros. Do mesmo modo não se podem prever a longo prazo, nem as novas exigências no âmbito das funções A, nem o desenvolvimento potencial das diferentes funções. O planeamento neste campo requer pois uma grande maleabilidade.

No que respeita o desenvolvimento comercial e industrial no seu conjunto, a nova localização dos empregos que passam de cidades como Copenhague e Frederiksburg para zonas suburbanas lançam fluxos óptimos na rede de transportes. Esta re-localização dos empregos tornará menores as distâncias das deslocações casa — emprego que se farão a partir de novas zonas residenciais e dos subúrbios já existentes.

UM NOVO CONCEITO DE CENTRO, A ZONA-A

Por razões de transporte é desejável estabelecer um anel ou círculo de centros comerciais e industriais a ligar as artérias radiais de tráfego da região. Se estes centros devem fornecer espaço suficiente para uma futura expansão devem de preferência expandir-se perpendicularmente em relação aos eixos da expansão digitada da cidade, a ficarem cercadas pela construção de zonas residenciais. Considerando estes aspectos fundamentais, propõe-se um novo conceito de centro com os centros industriais e com as principais funções de recreio dispostos numa área contínua através da cidade. Esta área incluirá as funções A, atrás referidas, e será, designada por zona A, para a qual deverá haver espaço disponível suficiente para que nunca venha a estar inteiramente ocupada, pelo menos dentro de um futuro previsível. Uma zona deste tipo não se tornará numa zona construída compacta, e compreenderá centros comerciais, áreas industriais, as grandes fábricas e as unidades administrativas, tudo isto alternando com áreas paisagísticas abertas, os aglomerados urbanos já existentes e centros de recreio. Nalguns pontos, consideráveis extensões de paisagem ou de parques chegam mesmo a penetrar em plena zona A. Esta fica situada ao longo de uma nova auto estrada circular B5 localizada no centro geográfico da região, isto é, sobretudo na extensão que é actualmente área rural. Uma localização acarreta uma diminuição da carga do tráfego e melhora as condições ambientais nas zonas centrais de Copenhague, na altura em que os subúrbios já existentes e as novas zonas urbanas forem orientadas em função das instalações de emprego e de serviços

estabelecidas na nova zona A. As velhas cidades mercado também beneficiarão desta localização que não complica directamente os problemas de planeamento existentes, e vem pelo contrário servir de apoio aos velhos centros.

A infraestrutura circular de transporte público, que constitui um requisito indispensável para o funcionamento eficiente da zona A, deverá ligar as estações de caminho de ferro suburbanas existentes nas digitações e deverá, de acordo com o «Plano de Primeira Fase», atravessar o super centro de Høje Taastrup e dispôr de ligações com a estação de caminho de ferro cuja construção se prevê neste ponto.

A SUPERESTRUTURA DO PLANO REGIONAL

O conceito de zona A, combinada com uma estratégia de corredores de transporte através da região, conduz à superestrutura do plano regional.

A situação da Região, entre a Escandinávia e o resto da Europa, faz com que grande parte do tráfego de longa distância entre estas duas regiões venha a atravessar a Região. Este facto terá uma incidência ainda maior quando tiverem sido criados elementos de ligação permanentes através do Øresund entre Elsinor e Helsingborg e entre Copenhagen e Malmo, e quando estiverem construídas as ligações por meio de túnel e ponte através do grande Belta e entre as ilhas de Lolland e Fehmarn. As rodovias entre as infraestruturas permanentes de ligação com as regiões vizinhas, podem ser transformadas em corredores de transporte que abarcarão vias para o transporte particular, vias reservadas e faixas para o transporte público e ainda os grandes cabos e condutas para água, electricidade, etc.

A localização da zona A foi determinada tendo em consideração o plano dos corredores regionais de transporte; estes são o corredor norte-sul que, de Elsinor por Høje Taastrup e Køge se dirige para o sul e, ainda, o corredor este-oeste que vem de Saltholm por Høje Taastrup e atravessa a Zelândia.

Para ocidente de Køge parte outro corredor na direcção este-oeste. Em consequência da procura tremenda de que são alvo as infraestruturas de tráfego que servem a zona A, esta deveria situar-se paralelamente às auto estradas. A longo prazo as auto estradas por si só não serão suficientes, pelo que a desejada maleabilidade na utilização da zona A exige um elevado grau de flexibilidade nas infraestruturas de transporte. Assim devem reservar-se zonas bastante extensas, paralelas à zona A, para a construção de novas vias ou prolongamento das existentes.

Os corredores de transporte devem ter largura suficiente para constituir barreiras contra ruídos entre as auto estradas ou outras rodovias de tráfego ruidoso e as zonas vizinhas residenciais ou industriais. Em princípio propõe-se uma largura de 1 km mas esta deverá ser devidamente adaptada às condições locais.

Propõe-se o estabelecimento desta zona A ao longo do corredor de transporte que vai de Hillerød

no norte por Høje Taastrup até Køge no sul. Num futuro mais distante, as zonas A poderão ser também localizadas ao longo dos corredores de transporte mais para sul ou para oeste.

A SUPERESTRUTURA APLICADA ÀS CONDIÇÕES EXISTENTES

Para exemplificar a importância das condições existentes na concepção e na urbanização da zona A e dos corredores de transporte, apresenta-se uma parte da zona A norte-sul entre Ganløse e Høje Taastrup. O potencial de construção na zona A é condicionado pelos edifícios existentes, pelas florestas, espaços abertos públicos, etc. e ainda, regra geral, por considerações relativas à salvaguarda das qualidades do meio ambiente.

As reservas de terreno têm por fim permitir cobrir a procura potencial, num futuro tão distante quanto possível. O primeiro desenvolvimento começará naturalmente onde a nova estrutura se liga à estrutura antiga, como sucede nos cruzamentos com as digitações por exemplo em Høje Taastrup, onde as infraestruturas de tráfego existentes em forma de rodovias e caminhos de ferro tornam possível começar imediatamente a urbanização da zona A. A criação de rodovias, infraestruturas e serviços de transporte público estarão à altura da procura. Os serviços de transporte regionais da zona A deverão ser rápidos, e deverão dispôr de paragens nos principais pontos de atracção, passando com o tempo a ser constituídos apenas por um autocarro expresso a circular na sua faixa própria, um comboio S e até mesmo um sistema mais rápido como o aero-comboio ou hovercraft, etc.

Deverá haver serviços de ligação com os caminhos de ferro suburbanos, em projecto ou já existentes e com quaisquer outros sistemas que dêem acesso às zonas urbanas. Os serviços de transporte na zona A poderão dispôr de autocarros locais.

Høje Taastrup foi escolhida como exemplo para ilustrar devidamente como é possível integrar as intenções e os resultados reais dos primeiros planos regionais na nova estrutura proposta. O novo super-centro de Høje Taastrup, que é o resultado de Plano da Primeira Fase, adaptar-se-á à nova estrutura, tornando-se um ponto de intersecção entre duas zonas A e dois corredores de transporte, aumentando ainda mais a importância do nó que lhe corresponde. Høje Taastrup dispôr de ligações por auto estradas e caminhos de ferro suburbanos com as vastas zonas industriais das regiões de Herstederne, Brøndbyerne e Gostrup e ainda com a região de Copenhagen.

O aeroporto de Copenhagen terá o seu acesso assegurado por uma autoestrada de ligação que, poderá ser completada por uma linha de transporte público rápido, que através do Øresund atingirá Malmo e Scania, na Suécia. Para ocidente, Høje Taastrup partilhará da criação de instituições industriais, comerciais e públicas que incluem a universidade de Roskilde. As últimas medidas de planeamento na zona de Høje Taastrup são plenamente compatíveis com a superestrutura do plano regional.

ZONAS DE CRESCIMENTO URBANO E PRINCÍPIOS DE CRESCIMENTO URBANO

Considerando a superestrutura escolhida como base, ao longo do período de planeamento, dá-se a devida atenção á distribuição do crescimento urbano.

De acordo com as propostas para Reservas ou Parques Nacionais apresentadas pelo Comité de Conservação da Natureza, as hipóteses de base relativas ás formas de satisfazer as necessidades de recreio da região excluem a utilização da parte mais a Norte da Zelândia como zona de crescimento urbano. Tendo em devida consideração este facto, e ainda as zonas construídas existentes, definem-se três áreas de crescimento urbano:

(1) a zona «Norte», que fica a Norte da digitação de Roskilde, entre o fyord de Roskilde e a parte norte da zona A.

(2) a zona «Sul», que fica a sul da digitação de Roskilde entre a baía de K Ø je e os limites ocidentais de região.

(3) a zona «Amager», em que a urbanização depende dos projectos do aeroporto.

Além destas zonas específicas de crescimento, existe ainda espaço suficiente para cerca de 192 000 unidades habitacionais nas áreas designadas como urbanas em 1970, o que deveria permitir cobrir as necessidades locais de construções nas áreas em que não se prevê a hipótese de lhes serem atribuídas novas zonas urbanas.

A distribuição do crescimento urbano, dentro destas três zonas específicas, pode depender de várias hipóteses alternativas. Teoricamente, a totalidade do crescimento urbano poderia concentrar-se na zona norte unicamente, ou então unicamente na zona sul. O Conselho Regional de Planeamento prefere uma distribuição do crescimento urbano ao longo das três zonas, sem especificar no entanto a localização exacta do desenvolvimento, nesta fase.

Presume-se que o crescimento urbano se efectue em unidades importantes e homogéneas constituindo aglomerados com dimensão e forma dependente das condições locais.

A fim de ilustrar a possível integração das novas áreas urbanas na estrutura regional, o Departamento de Planeamento formulou quatro concepções de crescimento urbano que correspondem à designação desenvolvimento «em anel», desenvolvimento «em novas cidades», desenvolvimento «linear e desenvolvimento «digitado».

Estas quatro concepções baseiam-se na hipótese de que são todas compatíveis com a superestrutura.

Em doze propostas específicas para a distribuição do crescimento urbano na região apresentam-se exemplos da integração das quatro concepções na superestrutura e da sua localização possível. Com fundamento em determinadas considerações que são debatidas em profundidade no plano geral, pensa-se que as propostas

7, 8, 9 e 12 permitem as extensões mais adequadas dos desenvolvimentos urbanos existentes na região. Estas propostas facilitarão ao mesmo tempo o estabelecimento duma «testa de ponte» a sul, como preparação para um crescimento ulterior mais extenso para sudoeste, para além dos limites da região.

Baseados nestas quatro concepções, elaboram-se quatro projectos de base regionais considerando-se, num, a concepção do desenvolvimento em anel, noutro, a do desenvolvimento em novas cidades, noutro ainda, a do desenvolvimento linear e finalmente no quarto, a concepção do desenvolvimento radical. Nos quatro casos reserva-se um contingente para o desenvolvimento de zonas habitacionais na parte ocidental da ilha de Amager, havendo no entanto muitas reservas a fazer a este respeito. Cita-se no relatório:

«Ao projectarem-se novos desenvolvimentos urbanos na zona ocidental da Amager, será necessário equilibrar os interesses opostos das funções internacionais das necessidades de recreio de quaisquer zonas habitacionais já existentes ou novas, e ainda encontrar uma solução para o problema da localização equilibrada da habitação e do local de emprego, na maior parte da região. Deverá também considerar-se as possibilidades de solução dos problemas de tráfego, de travessia dos portos, e o fornecimento de serviços de transporte público de alto nível para servir qualquer desenvolvimento urbano ulterior previsto em ante projecto de urbanização apresentado pela repartição de Planeamento da Cidade. No entanto, a chave para se poder determinar a sequência cronológica de todos os esquemas de desenvolvimento urbano para a área ocidental da Amager é a transferência do aeroporto de Kastrup para Saltholm, pois o Conselho Regional de Planeamento não está disposto a apoiar que haja mais zonas de habitação ou fábricas expostas a ruídos incómodos e prejudiciais. É pois condição fundamental para a programação do ulterior desenvolvimento da zona ocidental da Amager que se tenha decretado a construção de um novo aeroporto em Saltholm, e, além disso, que se tenha elaborado um plano global de desenvolvimento urbano para a zona ocidental da ilha Amager. Nas condições actuais não é pois possível determinar com segurança qual deve ser a percentagem de habitações a considerar para o desenvolvimento de Amager no decurso do período de planeamento até 1985. O problema do planeamento e da taxa de crescimento de ulteriores desenvolvimentos na Amager ocidental deve ser deixada para quando se dispuser de dados de informação relativos às datas estipuladas para a construção do aeroporto e as propostas de planeamento definitivas para a cidade de Copenhagen. Estes dados servirão de base para negociações que permitirão chegar ao completo esclarecimento do que será a futura utilização da parte ocidental de Amager. Entretanto, enquanto não se dispõe dos esclarecimentos finais sobre os problemas de Amager, o Conselho Regional de Planeamento resolveu reservar, a título provisório, e como base para a preparação dos projectos de planos regionais, 25 000 unidades habitacionais. Quando se consideram em todos os projectos de plano regional estas regras básicas para os desenvolvimentos futuros na parte ocidental de Amager, elaboram-se planos comparáveis entre si para o processo de selecção ulterior.

As áreas residenciais da parte ocidental de Amager deverão, segundo as previsões, assumir a forma de áreas habitacionais concentradas de grande densidade, pelo que as necessidades de superfície são muito inferiores ao nível normal de 100 hectares para cada 1 000 unidades habitacionais, que se verifica em qualquer outro ponto da Região».

No relatório, discutem-se em pormenores os quatro projectos regionais, descrevendo-se as suas características em relação, tanto às condições locais como à Região na sua totalidade. Apresentam-se esquematicamente os planos, com exemplos que ilustram a possibilidade de se adaptarem os princípios às condições topográficas locais.

Descrevem-se a seguir as quatro concepções de crescimento urbano.

Sublinha-se no relatório que o projecto definitivo, que será o resultado do inquérito público e das decisões políticas que se lhe seguirão, poderá vir a ser uma combinação das quatro concepções.

Para a escolha final, o Conselho Regional de Planeamento pede a colaboração das autoridades locais de planeamento.

O crescimento urbano considerado nesta proposta inclui cinco cidades em anel, estando três localizadas entre o Fyord Roskilde e a Zona A de orientação norte-sul. Duas ficam localizadas entre as duas zonas a de orientação este-oeste, a Roskilde-Holbaey e a KØge-Ringsted. A parte do novo desenvolvimento urbano que é constituída por novas unidades habitacionais e pelo emprego local correspondente, apresenta a distribuição geográfica seguinte: 50% do Norte, 35% no Sul e 15% na ilha de Amager. Com uma concepção em anel, é possível integrar partes das zonas urbanas existentes nos círculos, ficando deste modo integradas na estrutura anelar as velhas cidades mercado de Frederikssund e Roskilde. Não se prevê que as áreas residenciais da ilha de Amager venham a ter a forma de cidades em anel, atribuindo-se-lhe, pelo contrário, a forma de unidades especiais de grande concentração e grande densidade de habitações. Esta concepção em anel torna possível a interface máxima com os principais elementos da paisagem, havendo a preocupação de se integrar os anéis nos espaços abertos que se encontram a uma distância da maioria das habitações que seja fácil de percorrer tanto a pé como de bicicleta.

As «novas cidades» constituem um hinterland compacto com a paisagem um tanto mais modesto.

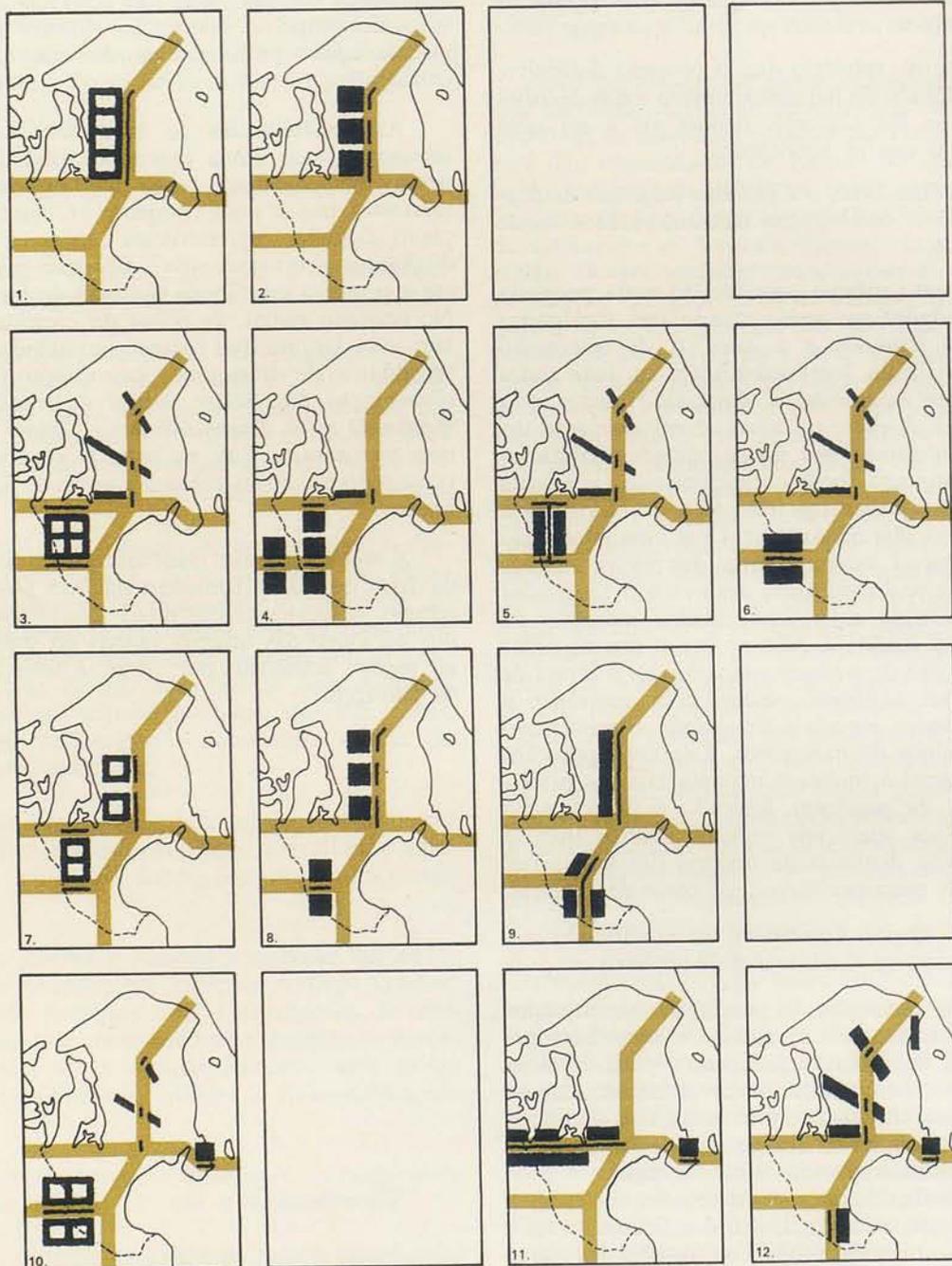
A sua maior concentração permite no entanto conservar espaços abertos mais extensos e mais homogêneos. As faixas da costa ao longo do Fyord de Roskilde ficam livres de qualquer desenvolvimento urbano e as zonas verdes, em cunha, entre as digitões de Copenhagen podem estender-se até ao parque nacional ou reservas de Hornsherred e do Norte da região. A procura de espaços abertos para as actividades dos tempos livres não pode ser satisfeita dentro dos limites de cada «nova cidade», tornando-se flúida a transição das zonas de actividades de recreio diárias para as zonas de recreio mais distantes. A necessidade de dispôr de espaços livres para as actividades diárias dos tempos livres pode satisfazer-se em conformidade com os padrões definidos no primeiro volume.

No caso do desenvolvimento «linear», o contacto com a paisagem faz-se apenas de um lado, mas a distância até aos espaços abertos é pequena em todos os pontos. Entre o desenvolvimento linear do Norte e o fyord de Roskilde, será possível reservarem-se zonas para as actividades diárias dos tempos livres, em contacto directo com a vasta superfície de recreio de Hornsherred e do Norte da região. As características este-oeste da paisagem serão preservadas, havendo zonas verdes em cunha a penetrar no desenvolvimento no sentido este-oeste. Nos pontos em que os principais elementos da paisagem cruzam a zona A prevê-se o estabelecimento de intensas funções de recreio. O objectivo desta concepção «linear» é o desejo de permitir um contacto íntimo entre as zonas residenciais e as actividades regionais que são possíveis a breves intervalos de tempo. A concepção «linear» constituirá um melhor apoio para a zona do que qualquer outra concepção.

As possibilidades de fazer face ao crescimento urbano na base duma concepção «radial», com novos desenvolvimentos ao longo das artérias de tráfego existentes, não se pode comparar às digitões do antigo plano digitado, cuja estrutura intrínseca se baseia em distâncias curtas susceptíveis de serem percorridas a pé, até à primeira estação de caminho de ferro suburbano. No conceito radial, as zonas de crescimento apresentam uma largura que requer a existência dum serviço secundário de transporte, constituído por linhas de alimentação das linhas radiais de transporte público rápido. O novo desenvolvimento urbano proposto terá uma estrutura tal que, na parte Norte corresponderá à concepção em novas cidades e na parte Sul ao conceito linear.

À medida que nos deslocamos para Sul, as florestas da zona de Borup fornecem maiores possibilidades de recreio. A localização de novos desenvolvimentos urbanos ao longo das artérias radiais de tráfego existentes na região, conduziu, por vezes, a uma má utilização da paisagem.

RF 14.3. Este diagrama apresenta de forma muito simplificada os 12 esquemas apresentados ao Conselho Regional de Planeamento. A superestrutura aparece colorida a cheio, em todos os desenhos. A nova zona urbana está a preto. 1 e 2 têm todos os novos desenvolvimentos na zona «Norte»; em 3, 4, 5 e 6 os novos desenvolvimentos estão localizados sobretudo na zona sul, em combinação com um desenvolvimento digitado pouco intenso na zona Norte. Em 7, 8 e 9 temos uma distribuição de 50/50. Em 10, 11 e 12 temos combinações com o desenvolvimento em novas cidades em Amager. Verticalmente o diagrama apresenta um desenvolvimento em anel (1, 3, 7, 10) outro, em novas cidades (2, 4, 8) e ainda outro linear (5, 9, 11). Vê-se uma grande cidade nos limites da Região (6) e digitações maiores (12). Este último esquema é designado por «princípio radial» porque as suas digitações parecem-se mais com o desenvolvimento em novas cidades na Norte e linear na Sul. A única semelhança com o plano digitado original de 1974 é constituída por este princípio radial.



RF 14.3 12 FORSLAG TIL REGIONAL BYVÆKSTFORDELING

SORT ANGIVER BYOMRÅDER, BRUNT HOVEDSTRUKTUREN. A-FUNKTIONER I HOVEDSTRUKTUREN ER MARKERET M. SORT STREG.

- | | | | |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1. RINGBYER, NORD | 2. FLAEBYER, NORD | 5. BANDBYER, SYD | 6. NY BY, SYD |
| 3. RINGBYER, SYD | 4. FLAEBYER, SYD | 9. BANDBYER, NORD + SYD | 12. BYRADIALER, MED AMAGER |
| 7. RINGBYER, NORD + SYD | 8. FLAEBYER, NORD + SYD | 11. BANDBYER, MED AMAGER | |
| 10. RINGBYER, MED AMAGER | | | |

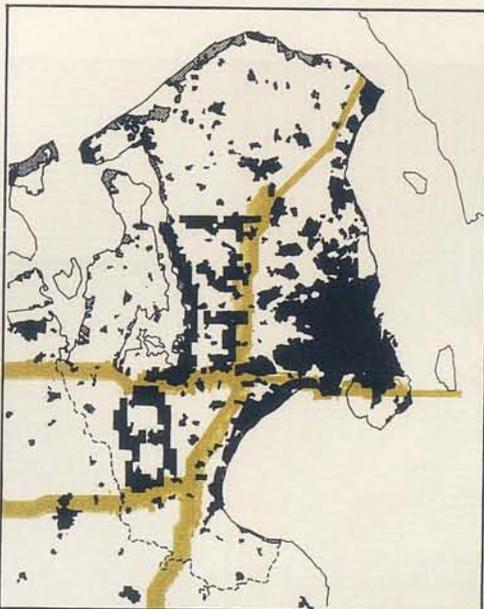
Os quatro planos regionais escolhidos. Mostra-nos superestrutura comum à côr, e a preto as zonas urbanas sugeridas para 1985.

RF 15.3 Projecto de plano regional 7A Concepção em «anel»

RF 15.4 Projecto de plano regional 8A Concepção em «novas cidades»

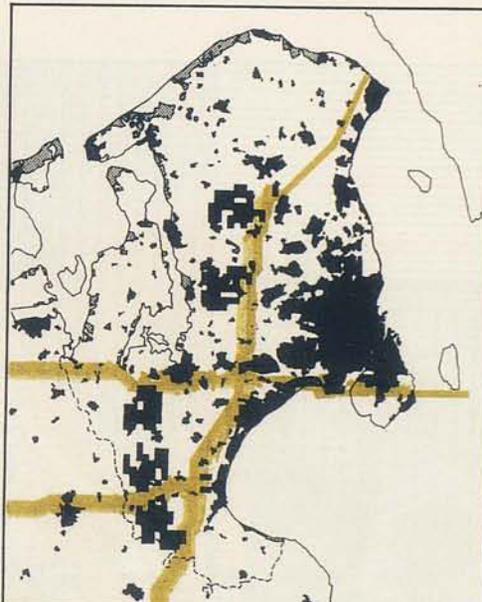
RF 15.5 Projecto de plano regional Plano 9A concepção «linear»

RF 15.6 Projecto de plano regional 12 A concepção «radial»



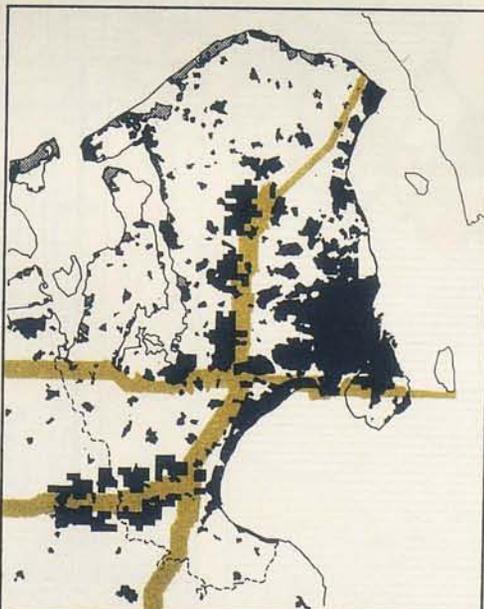
**RF 15.3 REGIONPLANSKITSE 7 A,
RINGBYER**

KORTET VISER MED SORT BYOMRÅDER 1985, MED GRÅT SOMMERHUSOMRÅDER 1985, MED BRUNT TRANSPORTKORRIDORER OG MED LYSEBRUNT A-ZONER.



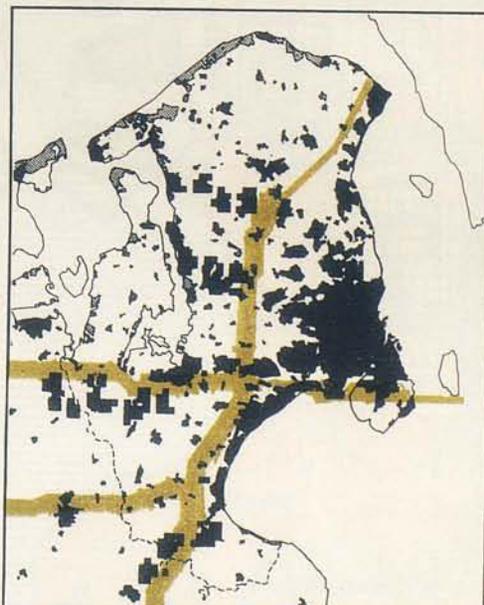
**RF 15.4 REGIONPLANSKITSE 8 A,
FLADEBYER**

KORTET VISER MED SORT BYOMRÅDER 1985, MED GRÅT SOMMERHUSOMRÅDER 1985, MED BRUNT TRANSPORTKORRIDORER OG MED LYSEBRUNT A-ZONER.



**RF 15.5 REGIONPLANSKITSE 9 A,
BANDBYER**

KORTET VISER MED SORT BYOMRÅDER 1985, MED GRÅT SOMMERHUSOMRÅDER 1985, MED BRUNT TRANSPORTKORRIDORER OG MED LYSEBRUNT A-ZONER.



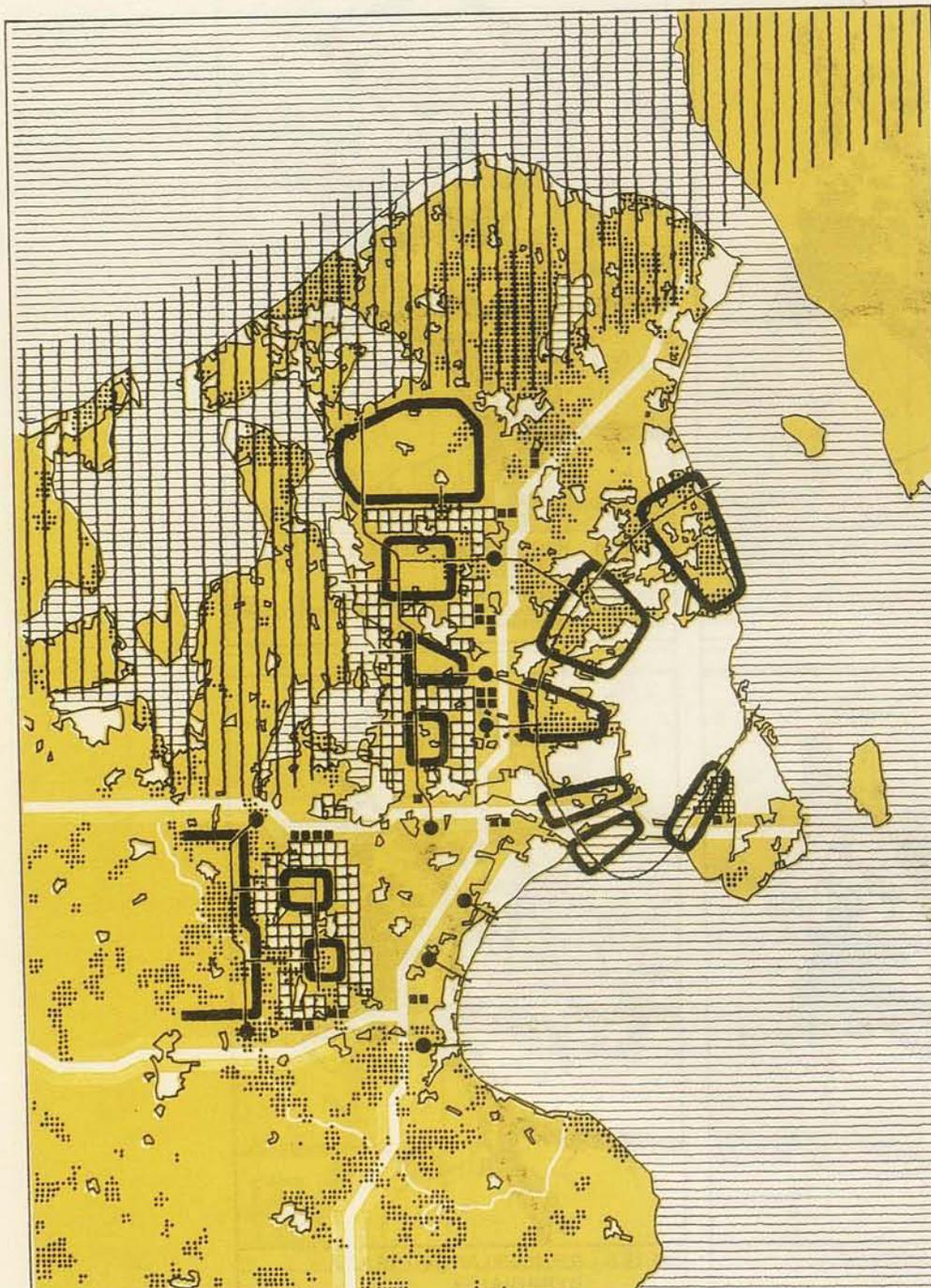
**RF 15.6 REGIONPLANSKITSE 12 A,
BYRADIALER**

KORTET VISER MED SORT BYOMRÅDER 1985, MED GRÅT SOMMERHUSOMRÅDER 1985, MED BRUNT TRANSPORTKORRIDORER OG MED LYSEBRUNT A-ZONER.

RF 16.3. Diagrama de dois desenvolvimentos em anel. A área sombreada é a zona A. A linha grossa contínua, a negro, corresponde aos corredores de transporte. A linha fina a negro é a rede local de distribuidores, os quadrados grandes, a negro, são as funções A, e os quadrados pequenos as funções locais.

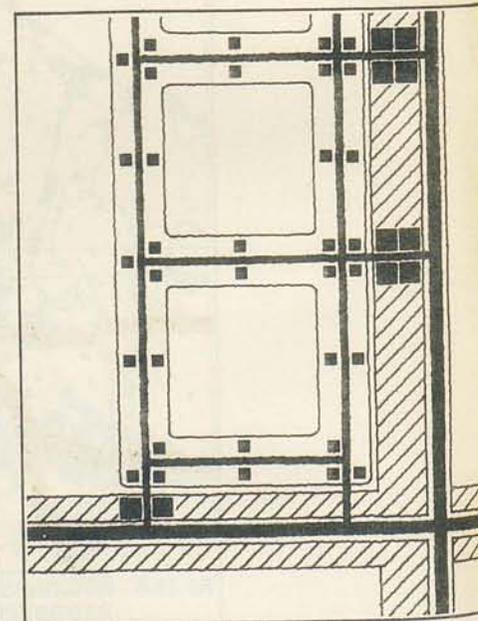
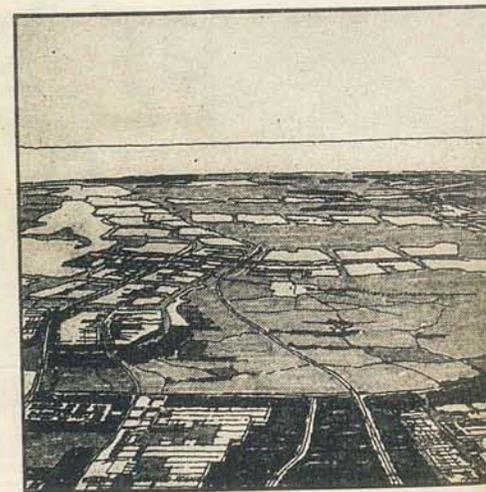
RF 15.2. A estrutura paisagística do projecto de plano regional n.º 7A. As linhas grossas, a negro, definem de modo grosseiro, as áreas paisagísticas locais de recreio, nomeadamente as áreas verdes em cunha entre as digitações existentes; o sombreado em linhas verticais corresponde ao Parque Nacional ou reserva; os pontos negros a floresta. O mar, os fyords e os lagos estão indicados em Linhas horizontais e sombreadas. Cada quadrado branco corresponde a 1 km² de (= 1 000

unidades) de zona residencial, e cada quadrado negro corresponde a 1 km² de funções A. Os círculos negros são os centros de recreio na zona A, que se apresenta apenas sombreada. O corredor de transporte é branco, tal como a área urbana existente em 1970. As áreas rurais estão coloridas a cheio



RF 16.2 REGIONPLANSKITSE 7 A, LANDSKABSSTRUKTUR

KORTET VISER MED HVIDT BYZONE OG SOMMERHUSOMRÅDER 1970, SAMT 143.000 BOLIGER I HVIDE BOLIGOMRÅDEKVADRATER PÅ 1x1 KM OG 25.000 BOLIGER PÅ AMAGER I HVIDE KVADRATER PÅ 250x250 M. A-FUNKTIONER ER UDLAGT I 26 SORTE KVADRATER PÅ 1x1 KM. DEN LODRETTE SKRAVERING ANGIVER REGIONENS UDFLUGTSLANDSKAB. DE TYKKE STREGER BEGRÆNSER INTERESSEOMRÅDER FOR DAGLIGT FRITIDSLANDSKAB I LANDZONE. DE TYNDE STREGER VISER SAMMENHÆNG MELLER DAGLIGE FRITIDSLANDSKABER. MULIGE REKREATIVE A-FUNKTIONER ER VIST MED SORTE CIRKLER. A-ZONER ER LYSEBRUNE, TRANSPORTKORRIDORER HVIDE OG SKOVE SORTE PRIKKE.



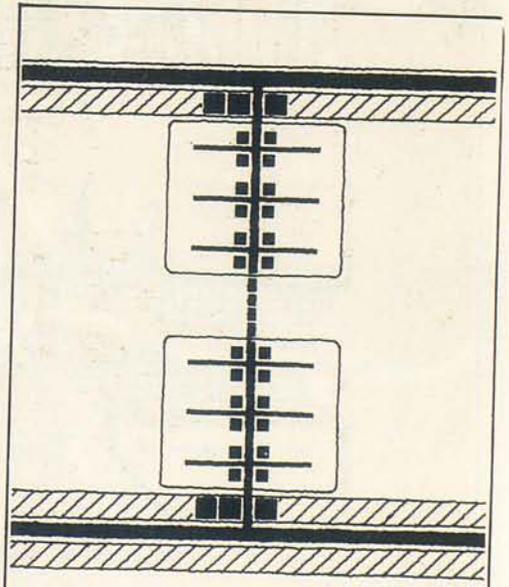
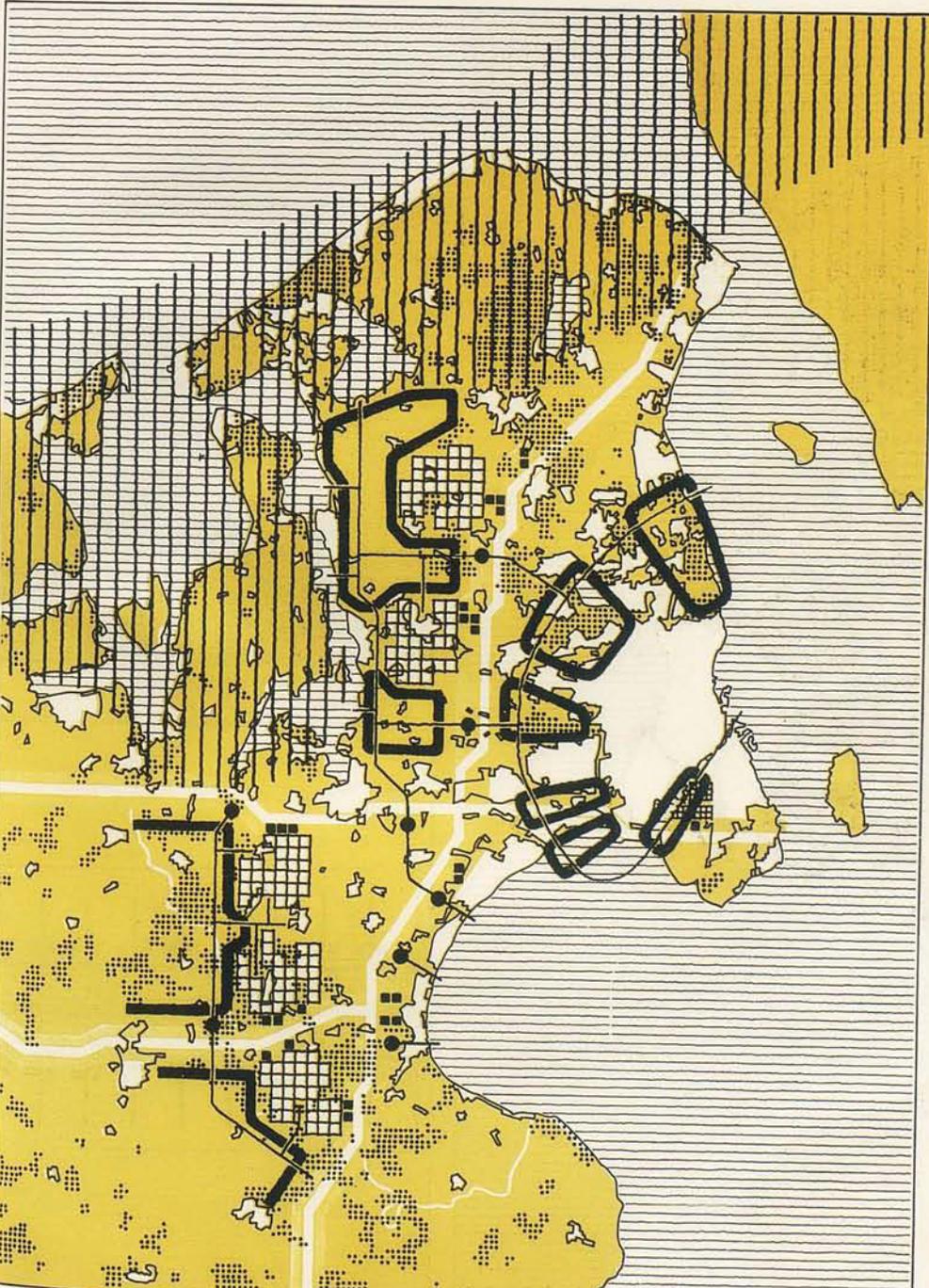
RF 16.3 PRINCIPDIAGRAM, RINGBYER

ILLUSTRATIONEN ANGIVER MED TYK SORTE STREG TRANSPORTKORRIDOR OG MED TYNDE SORTE STREG PRIMÆRVEJE I BYOMRÅDER. A-ZONEN ER SKRÅKRÆVERET. A-FUNKTIONERNE ER VIST SOM STORE SORTE KVADRATER, ØVRIGE BYFUNKTIONER SOM SMA SORTE KVADRATER.

RF 18.3. Diagrama representativo de dois desenvolvimentos em «novas cidades». A zona sombreada é a zona A, a linha grossa a negro corresponde aos corredores de transporte, a linha fina a negro à rede local de distribuição, os quadrados grandes a negro são as funções A e os quadrados pequenos são as funções locais.

RF 18.2. A estrutura paisagística no projecto do plano regional n.º 8A. As linhas grossas a negro definem, de modo grosseiro, as zonas paisagísticas locais de recreio, nomeadamente as zonas verdes em cunha existentes entre as digitações da cidade. As zonas sombreadas com linhas verticais representam o parque nacional, enquanto os pontos negros são as florestas existentes. O mar, os fyords e os lagos estão representados por linhas horizontais sombreadas. Os quadros brancos cor-

respondem a 1km² de zonas residenciais = 1 000 novas residenciais. Os quadrados negros correspondem a 1 km² de funções A, os círculos negros são centros de recreio na zona A, a qual só metade está colorida. O corredor de transporte é branco tal como a zona urbana existente em 1970. A zona rural está colorida a cheio.



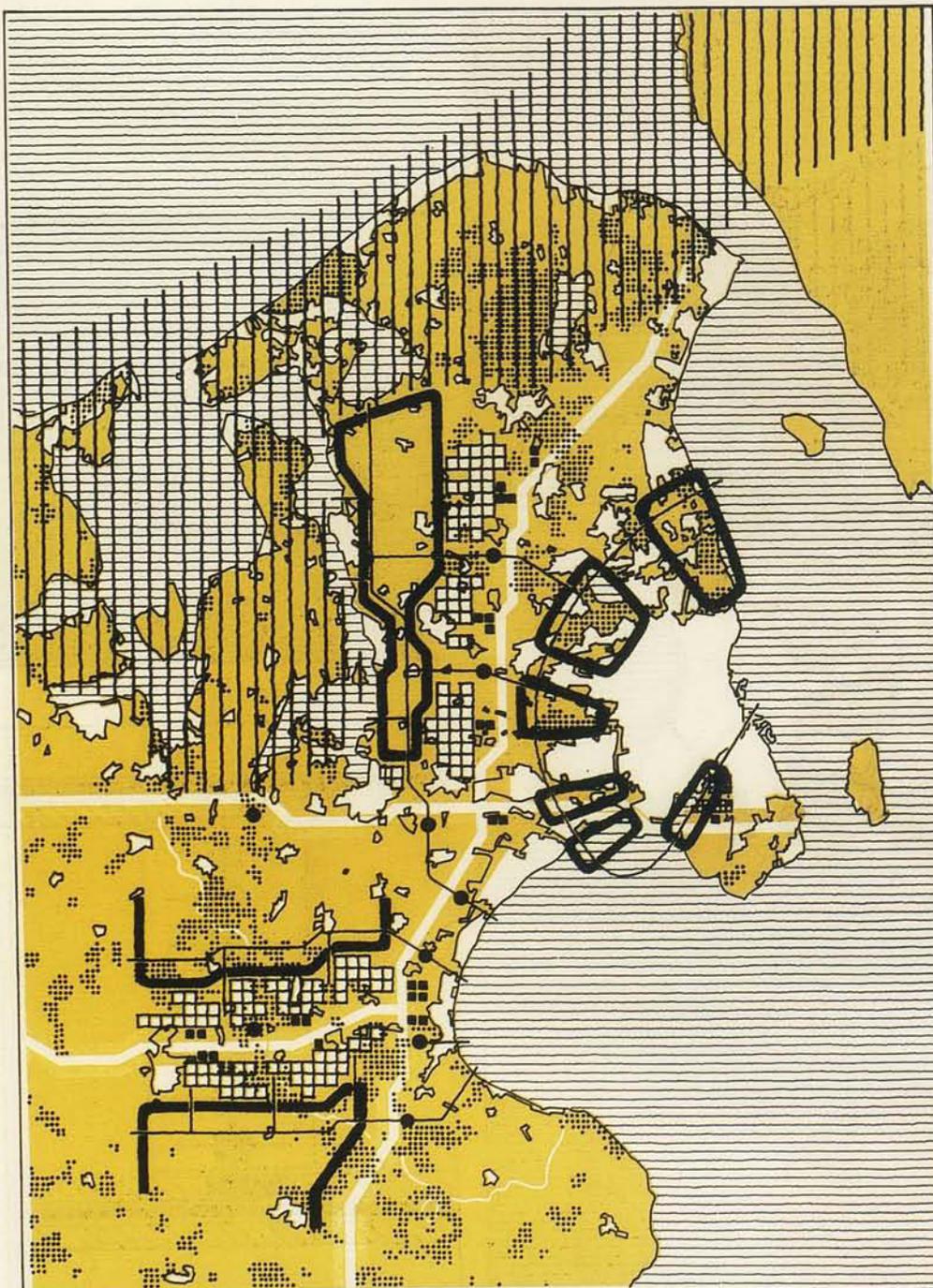
RF 18.2 REGIONPLANSKITSE 8 A, LANDSKABSSTRUKTUR
 KORTET VISER MED HVIDT BYZONE OG SOMMERHUSOMRÅDER 1970, SAMT 143.000 BOLIGER I HVIDE BOLIGOMRÅDEKVADRATER PÅ 1×1 KM OG 25.000 BOLIGER PÅ AMAGER I HVIDE KVADRATER PÅ 250×250 M. A-FUNKTIONER ER UDLAGT I 26 SORTE KVADRATER PÅ 1×1 KM. DEN LODRETTE SKRAVERING ANGIVER REGIONENS UDFLUGTSLANDSKAB. DE TYKKE STREGER BEGRÆNSER INTERESSEOMRÅDER FOR DAGLIGT FRITIDSLANDSKAB I LANDZONE. DE TYNDE STREGER VISER SAMMENHÆNG MELLEML DAGLIGE FRITIDSLANDSKABER. MULIGE REKREATIVE A-FUNKTIONER ER VIST MED SORTE CIRKLER. A-ZONER ER LYSEBRUNE, TRANSPORTKORRIDORER HVIDE OG SKOVE SORTE PRIKKET.

RF 18.3 PRINCIPIADIAGRAM, FLADEBYER
 ILLUSTRATIONEN ANGIVER MED TYK SORTE STREG TRANSPORTKORRIDOR, MED TYNDE SORTE STREG PRIMÆRVEJE OG SEKUNDÆRVEJE I BYOMRÅDER. A-ZONEN ER SKRAKRAVERET, A-FUNKTIONERNE ER VIST SOM STORE SORTE KVADRATER, ØVRIGE BYFUNKTIONER SOM SMA SORTE KVADRATER.

RF 203. Diagrama de dois desenvolvimentos «lineares». A zona sombreada é a zona A; a linha negra grossa representa o corredor de transporte, a linha fina a negro é a rede local de distribuição enquanto os quadrados grandes a negro correspondem às funções A e os quadrados pequenos a negro a funções locais.

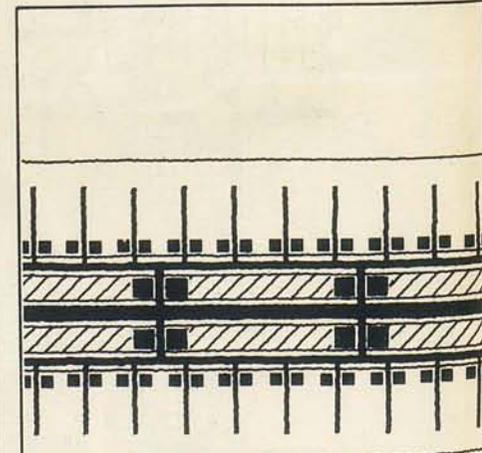
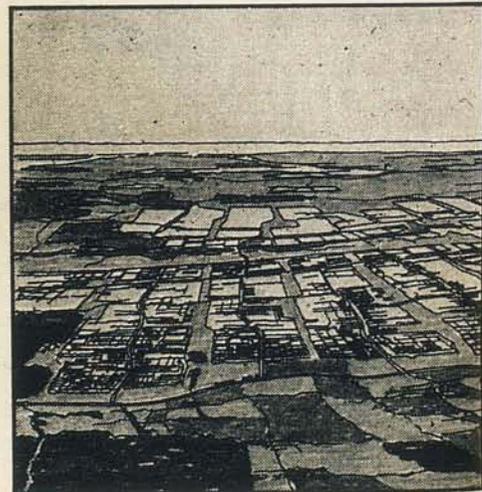
RF 20.2. A estrutura paisagística no projecto de plano regional n.º 9A. As linhas negras mais grossas definem grosseiramente as zonas paisagísticas locais de recreio, nomeadamente as zonas verdes em cunha existentes entre as digitações da cidade. As linhas verticais sombreadas correspondem a reserva ou parque nacional e os pontos negros a florestas. O mar, os fyords e os lagos estão representados por sombreado horizontal. Os quadrados brancos correspondem a 1 km² de zonas resi-

denciais = 1 000 novas habitações. Os quadrados a negro correspondem a 1 km² de novas funções; os círculos negros representam o centro de recreio na zona A, que é sombreada a côr. O corredor de transporte é branco tal como a zona urbana existente em 1970. A zona rural é colorida a cheio.



RF 20.2 REGIONPLANSKITSE 9 A, LANDSKABSSTRUKTUR

KORTET VISER MED HVIDT BYZONE OG SOMMERHUSOMRÅDER 1970, SAMT 143.000 BOLIGER I HVIDE BOLIGOMRÅDEKVADRATER PÅ 1x1 KM OG 25.000 BOLIGER PÅ AMAGER I HVIDE KVADRATER PÅ 250x250 M. A-FUNKTIONER ER UDLAGT I 26 SORTE KVADRATER PÅ 1x1 KM. DEN LODRETTE SKRAVERING ANGIVER REGIONENS UDFLUGTSLANDSKAB, DE TYKKE STREGER BEGRÆNSEN INTERESSEOMRÅDER FOR DAGLIGT FRITIDSLANDSKAB I LANDZONE, DE TYNDE STREGER VISER SAMMENHÆNG MELLEMLER DAGLIGE FRITIDSLANDSKABER, MULIGE REKREATIVE A-FUNKTIONER ER VIST MED SORTE CIRKLER. A-ZONER ER LYSBRUNE, TRANSPORTKORRIDORER HVIDE OG SKOVE SORTE PRIKKE.



RF 20.3 PRINCIPDIAGRAM, BÅNDBYER

ILLUSTRATIONEN ANGIVER MED TYK SORTE STREG TRANSPORTKORRIDOR, MED TYNDERE SORTE STREG PRIMÆRVEJE OG SEKUNDÆRVEJE I BYOMRÅDER. A-ZONEN ER SKRAKRAVERET, A-FUNKTIONERNE ER VIST SOM STORE SORTE KVADRATER, ØVRIGE BYFUNKTIONER SOM SMÅ SORTE KVADRATER.

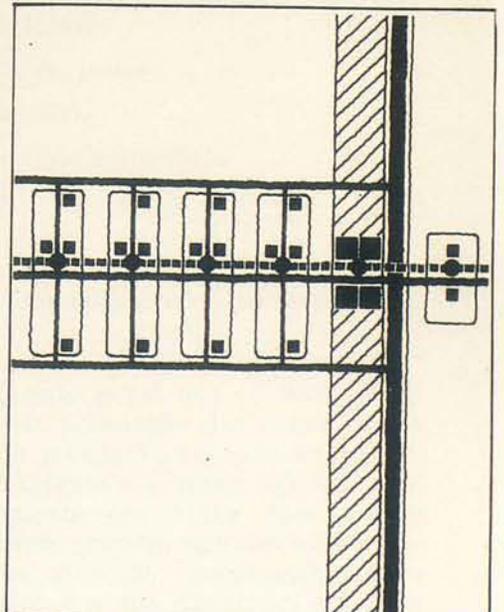
RF 22.3. Esquema de um desenvolvimento radial. A zona sombreada é a zona A, a linha negra grossa é o corredor de transporte, a linha fina a negro é a rede de distribuição local, os quadrados negros grandes correspondem a funções A e os pequenos a funções locais.

RF 22.2A. A estrutura paisagística no projecto de plano regional n.º 12A. As linhas grossas a negro definem grosseiramente as zonas paisagísticas de recreio locais, nomeadamente as zonas em cunha entre as digitações da cidade existentes. O sombreado vertical corresponde a zona de reserva ou parque nacional, e os pontos negros a florestas existentes. O mar, os fyords e os lagos estão representados por sombreado horizontal. Os quadrados brancos correspondem a 1 km² de zonas residenciais = 1 000 novas habitações. Os quadrados negros corres-

pondem a 1 km² de funções A, os círculos negros representam os centros de recreio na zona A que está sombreada. O corredor de transporte é branco tal como a zona urbana existente em 1970. A zona rural está colorida a cheio.



RF 22.2 REGIONPLANSKITSE 12 A, LANDSKABSSTRUKTUR
 KORTET VISER MED HVIDT BYZONE OG SOMMERHUSOMRÅDER 1970, SAMT 143.000 BOLIGER I HVIDE BOLIGOMRÅDEKVADRATER PÅ 1x1 KM OG 25.000 BOLIGER PÅ AMAGER I HVIDE KVADRATER PÅ 250x250 M. A-FUNKTIONER ER UDLAGT I 26 SORTE KVADRATER PÅ 1x1 KM. DEN LODRETTE SKRAVERING ANGIVER REGIONENS UDFLUGTSLANDSKAB. DE TYKKE STREGER BEGRÆNSER INTERESSEOMRÅDER FOR DAGLIGT FRITIDSLANDSKAB I LANDZONE. DE TYNDE STREGER VISER SAMMENHÆNG MELLEML DAGLIGE FRITIDSLANDSKABER. MULIGE REKREATIVE A-FUNKTIONER ER VIST MED SORTE CIRKLER. A-ZONER ER LYSEBRUNE, TRANSPORTKORRIDORER HVIDE OG SKOVE SORTE PRIKKE.



RF 22.3 PRINCIPDIAGRAM, BYRADIAL
 ILLUSTRATIONEN ANGIVER MED TYK SORT STREG TRANSPORTKORRIDOR, MED TYNDE SORT STREG PRIMÆRVEJE OG SEKUNDÆRVEJE I BYOMRÅDER. A-ZONEN ER SKRA-SKRAVERET, A-FUNKTIONERNE ER VIST SOM STORE SORTE KVADRATER, ØVRIGE BYFUNKTIONER SOM SMA SORTE KVADRATER. S-BANE ER VIST MED STIPLET STREG.

APONTAMENTOS SOBRE AS REDES VIÁRIAS URBANAS

- 1 — Êxodo das populações para as zonas urbanas
- 2 — Desenvolvimento dos grandes aglomerados
- 3 — Características do núcleo central
- 4 — Movimentos pendulares e influência do meio de transporte básico (C. Ferro, estrada) e da localização da indústria na forma da urbanização
- 5 — Problema do adensamento do núcleo central e do centro
- 6 — Coordenação do «processo de Urbanização»
- 7 — Plano Director e elementos que o devem constituir
- 8 — Plano de transporte — coordenação técnica — coordenação económica
- 9 — Estrutura dos grandes aglomerados detectada do ponto de vista dos transportes.
- 10 — Infraestruturas de transporte para serviço das regiões urbanas. Acessibilidade.
- 11 — Hierarquia da rede viária
- 12 — A forma da rede viária primária
 - 12.1 — Linear
 - 12.2 — Recticular
 - 12.3 — Radial
- 13 — Efeito da forma da rede primária na extensão dos percursos na zona central
- 14 — Ligações da rede primária
- 15 — Esquemas teóricos e esquemas reais da rede primária
 - 15.1 a 15.9 — Cidade nova do Vale do Marne, Varsóvia, Milton Keynes, Copenhague, Norwich, Woden, Herouville St. Clair, Craucricauville, Cidade Universitária do México
- 16 — Os caminhos de peões
- 17 — A rede secundária
- 18 — Ligações da rede secundária
- 19 — A terminar

1 — *O êxodo das populações para as zonas urbanas*

É do conhecimento geral que se vem verificando um êxodo da população das zonas rurais para as urbanas. A população acumula-se em certas regiões dando origem a grandes aglomerados, nascidos normalmente em volta dum antigo núcleo urbano. Estes grandes aglomerados exercem uma notória atracção, geralmente tanto maior quanto maior é a sua dimensão, sobre as populações das zonas menos desenvolvidas que, com vantagem económica, a eles afluem para exercício de actividades nos sectores secundário e terciário.

RICARDO GIRÃO DE OLIVEIRA
Engenheiro Civil

Em 1920, o Japão e a Suíça, por exemplo, tinham respectivamente 18,1 % e 27,6 % de população urbana. Em 1960 a população urbana nesses mesmos países era de 63,5 % e 41,9 %. Os aglomerados de Londres e Tóquio-Yokoama com 850 000 e 1 400 000 habitantes em 1800 tinham, em 1960, respectivamente 11 547 000 e 13 628 000 habitantes.

A «Grande Lisboa», considerada como a cidade de Lisboa mais sete núcleos periféricos dos concelhos de Loures, Oeiras, Sintra, Cascais e Almada, tinha em 1930 uns 775 000 habitantes (dos quais cerca de 600 000 em Lisboa) em 1960 1 100 000, estimando-se para 1970 e 1980 respectivamente 1 350 000 e 1 800 000.

2 — A formação dos grandes aglomerados

O processo de formação dos grandes aglomerados baseia-se em geral no desenvolvimento do aglomerado mãe que, no seu alastramento pela região circunvizinha, vai integrando outros pequenos aglomerados já existentes.

Raramente portanto têm esses aglomerados uma estrutura de acordo com um tipo bem definido a menos que deliberadas intervenções correctoras, aliás sempre difíceis e dispendiosas, se tenham verificado.

3 — Características do núcleo central

O antigo núcleo urbano principal, que na maioria das vezes se transforma no centro do aglomerado e em volta do qual este se estrutura, é onde em geral se localiza um certo número de profissionais altamente qualificados que o tornam numa «complicada máquina de produzir, desenvolver e trocar inteligência especializada»; é uma zona de concentração dos grandes armazéns, estabelecimentos especializados, restaurantes e locais de diversão. E não se menospreze a importância destes pois já se tem afirmado que os monumentos da cidade moderna são hoje mais as suas lojas e grandes armazéns do que a catedral ou a Câmara...

4 — Movimentos pendulares e influência do meio de transporte básico e da localização da indústria na forma de urbanização

O alastramento desse centro e a sua ocupação pelas actividades terciárias é acompanhado pela expulsão do habitat, que se vai progressivamente afastando e localizando na periferia desse centro, ou na periferia do aglomerado, ou ainda nitidamente fora dele, o que dá origem a grandes movimentos pendulares da população activa entre as zonas de habitação e de trabalho (Observe-se que esses movimentos pendulares podem ser minorados pela conveniente localização de zonas de emprego (ver fig. 1)).

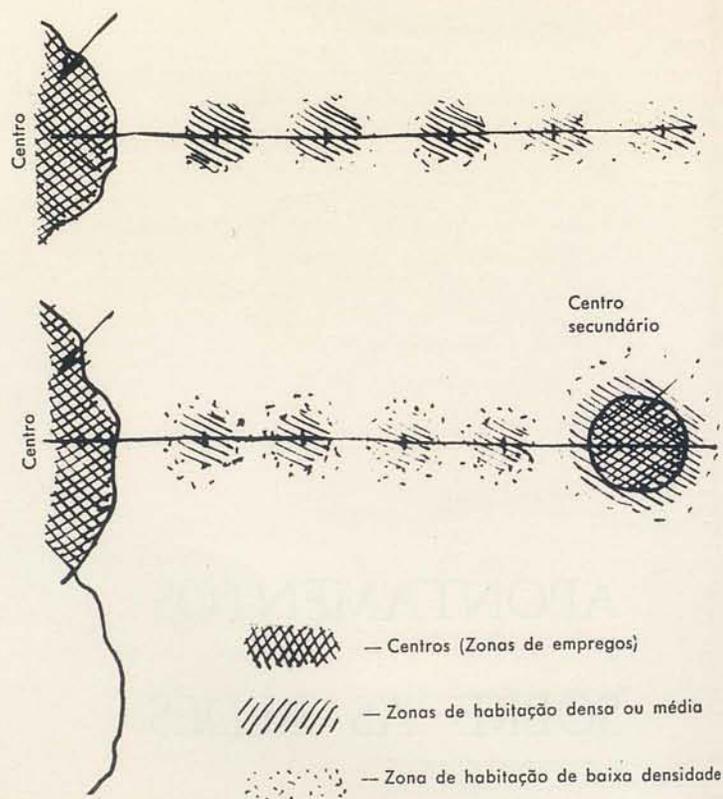


Fig. 1 — Forma de conseguir melhor aproveitamento de infraestruturas de transporte.

É elemento importante para a forma de urbanização que se verifica a natureza do meio básico de transporte do aglomerado (ver fig. 2), ou melhor, do existente e com base no qual ele se formou.

Assim, o caminho de ferro favorece um tipo de urbanização «pontual em linha». Concentrações de alta densidade em volta das estações.

A auto-estrada ou via equiparada já favorece uma urbanização em núcleos de mais baixa densidade quer o serviço de transporte da zona seja assegurada por autocarro quer por automóvel.

Note-se que as indústrias e sua localização podem ser um útil elemento correctivo. De facto a sua localização inicial mais ou menos central tende a modificar-se não só pela necessidade de espaço, que nas zonas mais centrais não pode ser satisfeita, como pela grande valorização dos terrenos centrais que ocupam, que, por vezes, permite uma pouco dispendiosa deslocação para a periferia.

Compreender-se-á facilmente, mais do que isso, sabemo-lo quase todos por experiência própria, que as acima referidas migrações diárias da população de casa para o trabalho, do trabalho para casa, indo e vindo cada vez de mais longe para mais longe em demanda desse centro, ou as deslocações a ele (pois aí se encontra tudo o que é preciso, se não concentrado no mesmo local, pelo menos a poucos metros de distância) originam enormes perdas de tempo e de dinheiro.

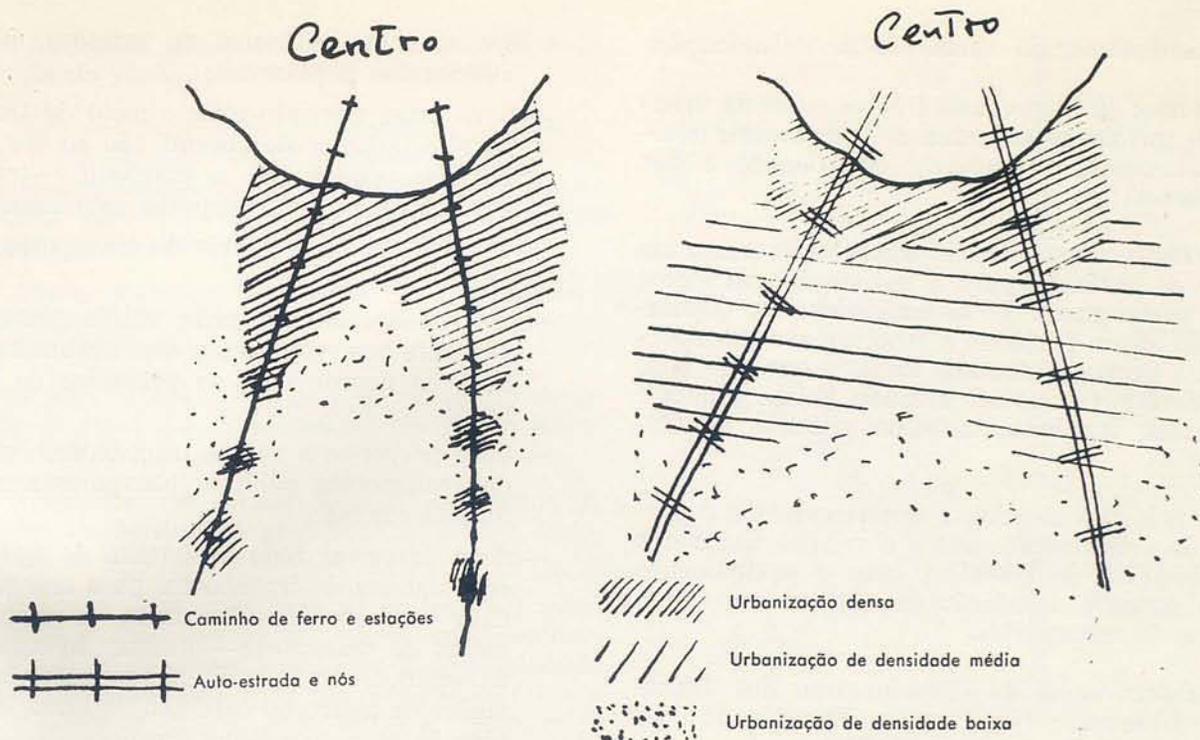


Fig. 2 — Forma de urbanização e meios de transportes.

Essas perdas afectam os habitantes do aglomerado e as empresas transportadoras que, para bem servir, têm de dispor de grande capacidade de transporte que só é utilizada em períodos muito curtos, os períodos de ponta, em que se verificam essas deslocações casa-trabalho. Por esse motivo são de extremo interesse todas as medidas tendentes ao esbatimento das pontas de forma a conseguir menor procura de transportes nas horas de ponta e maior fora delas. É o caso do escalonamento dos horários de trabalho, da adopção de horários não rígidos, da aceitação do funcionamento dos sectores secundários e terciário em horas «mortas» como por exemplo sucede em Paris onde há grandes armazéns que um dia por semana encerram às 22 horas.

Em Portugal, infelizmente, as medidas tomadas nos últimos anos na matéria de horários de trabalho têm, pelo contrário, feito concentrar as horas de entradas e saídas de empregos com todas as graves inconveniências daí resultantes. Esses inconvenientes são, para os habitantes, verem alongados os períodos de tempo consumidos nas deslocações casa-trabalho em consequência da baixa de velocidade de deslocação em especial mais sensível nos meios de transporte de superfície circulando em vias banalizadas; os inconvenientes para as empresas transportadoras, são em particular notórios para as que asseguram os transportes de superfície que, pela baixa de velocidade e consequente alongamento dos períodos de rotação do material, precisam de mais viaturas para prestar um serviço pior, nas horas de ponta, viaturas essas que «sobram» nas horas mortas, do que resulta um nítido acréscimo nos quase gerais déficits.

5 — O problema do adensamento do núcleo central e do centro

A situação complica-se ainda, e ainda unicamente sob o ponto de vista de ocupação do solo, não só por as actividades terciárias que ocuparam o centro serem um gerador de tráfego muito mais poderoso do que a habitação como por essa substituição ser muitas vezes acompanhada por um aumento do índice geral de ocupação do solo. Quer dizer por exemplo, onde havia um prédio de rés-do-chão e três andares ocupado por habitação, surge um imóvel com 3 ou 4 pisos em cave, lojas e mais uns sete pisos ou oito ocupados por escritórios. Isto é frequente em Lisboa. É o que vinha sucedendo nas faixas marginais da Avenida da Liberdade, por exemplo na Rua Castilho. É o que sucedeu na Avenida da República. (1)

(1) Confesso que não resisto a aprofundar um bocadinho o problema da Avenida da República. De facto ouvi diversas críticas ao estudo do arranjo viário executado e de que fui autor. E as críticas eram devidas fundamentalmente ao facto de se ter afectado a faixa de rodagem a maior parte da largura da Avenida. Segundo essas críticas ter-se-ia feito uma opção errada optando-se pela faixa de rodagem quando se deveria ter optado pela zona de peões. No meu entender, porém, a opção já fora feita há muito; fora feita quando se aprovou uma cêrcea que transformou (e transformará) a avenida, de avenida, em rua larga; quando se esqueceu que essa via é, quer queiram quer não queiram, um dos eixos principais do sistema viário primário da cidade, destinado portanto principalmente ao trânsito de passagem; quando assim se admitiu a construção de grandes edifícios marginando-a, edifícios esses que geram importante trânsito local, que se vem somar ao de passagem, e criam necessidade de estacionamento dificilmente susceptível de satisfação à superfície enquanto que, no subsolo, dum lado temos o «grande canudo» do metropolitano e, do outro, temos umas condutas da companhia das águas que levantaram dificuldades, ao tempo consideradas insuperáveis, para o seu aproveitamento com estacionamentos subterrâneos...

6 — *Coordenação do «processo de urbanização»*

Conforme já escrevemos ⁽²⁾ «os erros da urbanização tornam-se patentes de forma mais notória justamente no capítulo do trânsito e dos transportes».

De facto esses erros de urbanização criam um estado de carência para a satisfação «in loco», duma vasta gama de necessidades. As populações são assim forçadas a recorrer aos transportes para procurar noutros locais o que não têm, como deviam ter, ao seu alcance. E isso pode ser sol, escola, comércio, trabalho, silêncio, divertimentos!...

Há pois que coordenar criteriosamente o processo de urbanização, isto é a criação das zonas de habitação, de trabalho, com o equipamento destas zonas e a criação das infraestruturas e serviços de transportes.

Transcrevemos do «Coordination des Transports Urbains» (Conference Européenne des Ministres des Transports — 1971):

«As empresas de transportes que asseguram os transportes públicos de pessoas em pequenas distâncias estão numa situação económica tensa. Quase nenhuma dessas empresas pode subsistir sem a concessão de subvenções pelos poderes públicos. As causas que conduziram à situação actual são múltiplas. Têm a sua origem não só na expansão verificada nos transportes individuais mas também no domínio da política municipal e da política seguida na matéria de urbanização e de transportes. As empresas de transportes que de facto servem as necessidades do público devem poder influir nos planos de utilização do solo e nos planos de urbanização das cidades e concelhos a fim de conseguirem que sejam criadas, desde a fase inicial desses planos, as condições indispensáveis à organização dos serviços de transportes em curta distância que sejam rentáveis, nomeadamente impondo certos limites à construção nos centros da cidades, desenvolvendo centros secundários ligados ao centro da cidade por serviços rápidos de grande capacidade, etc.»

7 — *Plano Director e elementos que o devem constituir*

É pois fundamental que se disponha dum plano director de urbanização dos grandes aglomerados, incluindo um plano geral de transportes e que todo o processo de urbanização seja convenientemente programado sem o que pode, não só ser ineficaz, como até altamente prejudicial.

Para clarificar ideias esclarecemos que, quanto ao plano geral de transportes, com isto queremos dizer:

⁽²⁾ «Os aglomerados urbanos e os seus problemas de trânsito e de transportes» — Urbanização — Volume IV — N.º 1, Março de 1969.

- devem estar previstos os grandes movimentos das populações;
- deve estar previsto qual o meio de transporte a utilizar de acordo não só com as grandes opções que se oferecem — transporte público ou transporte particular ⁽¹⁾
 - como também o meio de transporte público a encarar;
- deve delinear-se a rede viária principal (adiante nos referimos a ela) dimensionando-a de acordo com as previsões de tráfego;
- deve prever-se a rede e traçado das linhas de transportes públicos convenientemente dimensionadas;
- deve prever-se todo o sistema de apoio a este sistema de transportes para assegurar uma boa coordenação entre os diversos meios de transporte — parque de estacionamento centrais, periféricos, junto às estações de metro ou caminho de ferro, estações de correspondência caminho de ferro-metro-autocarros, etc.

8 — *Plano de transportes — coordenação técnica, económica e administrativa*

Para além de assegurar a coordenação técnica entre os diversos meios de transporte não deve esquecer-se a sua coordenação económica sem o que não poderão funcionar em boas condições, o que terá como consequência a distorsão do plano estabelecido.

Renova-se a observação já feita da imperiosa necessidade de articular a programação do processo de urbanização sob todos os aspectos nomeadamente o da ocupação do solo e do desenvolvimento da rede de transportes.

Impõe-se também portanto uma coordenação administrativa.

Do relatório do CEMT acima mencionado transcrevemos ainda:

«... na hora actual há uma necessidade urgente de coordenar duma maneira eficaz os transportes públicos e particulares, por um lado, e os transportes e o urbanismo, por outro. Para tanto parece oportuna uma planificação conjunta dos transportes e do urbanismo e para isso seria desejável que uma só autoridade estabelecesse esse plano. Nos casos em que não for possível criar essa autoridade única será indispensável uma colaboração total entre as entidades responsáveis».

⁽¹⁾ A única solução realista será admitir a complementaridade destes dois tipos de transporte dependendo porém a sua importância relativa da zona onde actua.

9 — *Estrutura dos grandes aglomerados detectada do ponto de vista dos transportes*

Para raciocinarmos em termos de «transportes» é conveniente considerarmos a estrutura dos grandes aglomerados de acordo com as características das zonas que os constituem e que nos levarão a grandes opções na matéria (1).

Assim podemos considerar em princípio a existência de 3 zonas, partindo do núcleo central para o exterior.

A zona interior é a zona de ocupação densa onde se verificam correntes de circulação muito importantes.

Nesta zona se situam sempre os pontos de origem ou destino da grande maioria das deslocações, se não ambos.

Sendo a área reservada ao tráfego em geral pequena e dificilmente ampliável, compreender-se-á que se se quiser assegurar a acessibilidade a essa área se deva nela dar prioridade (2) aos transportes públicos, sem todavia esquecer a necessidade da existência de transportes particulares.

A zona exterior é aquela onde se situa a grande maioria das origens das deslocações pendulares. Em geral tem uma densidade de ocupação não muito densa e as correntes de tráfego não são de grande volume. Nesta zona o transporte particular desempenha papel de grande relevo embora os transportes públicos devam ser considerados nas ligações que se afiguram válidas quer sob o ponto de vista do número de passageiros quer sob o da rentabilidade ou nas que possam inscrever-se no quadro de funções particulares relativas ao arranjo do território ou à urbanização, não esquecendo porém as necessidades dos «cativos dos transportes públicos».

A zona de transição, entre as duas anteriores — e que nos aglomerados de relativamente pequena dimensão pode chegar a não existir — tem uma densidade de habitação geralmente alta e nela devem coexistir com paridade de importância os transportes colectivos e os particulares.

10 — *Infraestruturas de transporte para serviço de regiões urbanas. Acessibilidade*

As infraestruturas de transporte têm por fim assegurar o melhor possível a possibilidade de deslocações garantindo a acessibilidade dos diferentes pontos do aglomerado, tendo em vista a economia das soluções a adoptar. Entendemos que se pode definir como acessibilidade dum ponto qualquer numa determinada área urbana, o número de outros pontos que se podem atingir num tempo dado.

(1) Coordination des transports urbains — Conférence Européenne des Ministres des Transports — Dezembro 1971.

(2) «Prioridade» no sentido lato, entenda-se, compreendendo portanto também a prioridade quanto a investimentos.

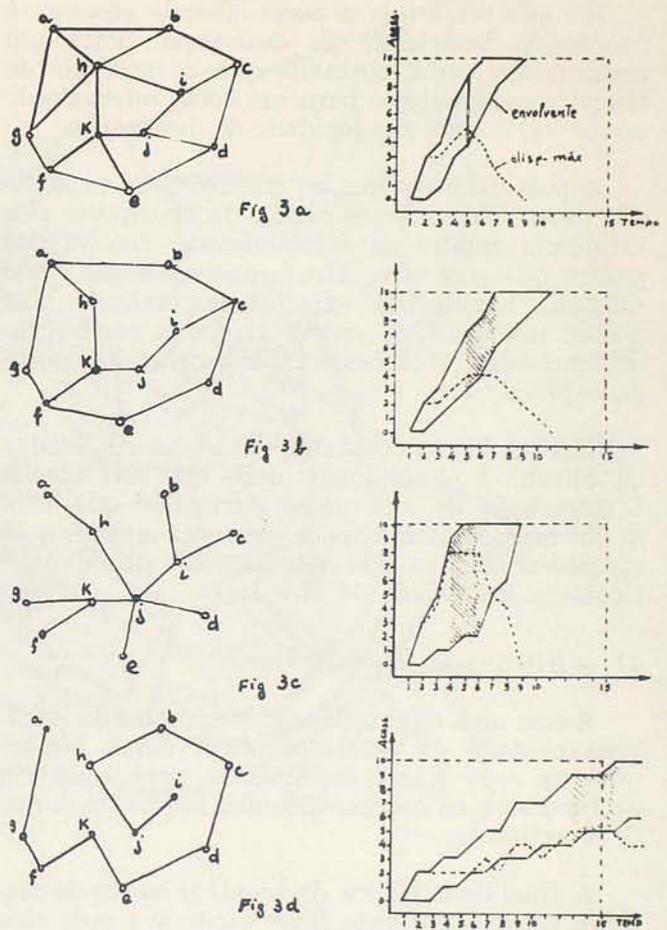


Fig. 3 — Exemplo da influência da forma da rede na acessibilidade.

A fig. 3 extraída do artigo de François Laarman referido na bibliografia e publicado na revista *Urbanisme* n.º 134-135 exemplifica a influência da rede na acessibilidade assim entendida. Um mesmo conjunto de pontos aparece ligado por diferentes formas de rede (casos a, b, c, d) malhada, arborescente e linear. Nos gráficos ao lado de cada figura representou-se a envolvente das curvas para cada ponto da variação da acessibilidade com o tempo, assim como, a ponteado, a diferença entre o máximo e o mínimo de acessibilidade dos pontos da rede, para um tempo dado. A fig. 3 a é o caso dum rede malhada densa; tem pequena dispersão de acessibilidade para qualquer intervalo de tempo; a acessibilidade cresce fortemente com o tempo, à custa porém dum grande extensão da rede. A fig. 3 b mostra também o caso dum rede malhada mas já com menos ligações; a acessibilidade é muito homogénea; os máximos são menos rapidamente atingidos que no caso precedente; é o caso típico do Metropolitano de Paris. A fig. 3 c mostra o caso dum rede arborescente; grande acessibilidade para um tempo médio com vantagem para o centro da rede; grande dispersão; atinge-se o máximo rapidamente; é o caso do Metropolitano de Nova York. A fig. 3 d mostra o caso dum rede linear; é necessário muito tempo para se chegar à acessibilidade máxima em toda a rede, a acessibilidade cresce mais depressa no centro que no extremo da linha.

Há que reter que a acessibilidade efectiva é função da velocidade de deslocação. Para um certo ponto varia portanto com o intervalo de tempo considerado; e para um certo intervalo de tempo varia com a velocidade de deslocação.

É pois evidente que as condições de exploração duma dada infraestrutura de transporte têm influência capital na acessibilidade efectiva dos pontos que essa infraestrutura serve e que o seu esquema básico tem extrema importância pois poderá favorecer ou contrariar que se verifiquem determinadas situações condicionantes do regime de exploração.

Fácil também é constatar que a «sensibilidade» da estrada é muito maior dado que está aberta à circulação do automóvel particular que, com muito mais facilidade pode provocar situações de congestionamento, que dão origem a quedas verticais da velocidade de circulação.

11 — Hierarquia da rede viária

É esta uma das razões determinantes da indispensabilidade do estabelecimento duma hierarquia na rede viária definindo-se para cada via as funções e os correspondentes requisitos a que deve satisfazer.

A finalidade básica da hierarquização do sistema viário é portanto fazer atribuir a cada tipo de tráfego o seu tipo de via e evitar que estas sejam utilizadas por tráfego que o não deva fazer.

Os tipos de tráfego que devemos considerar são:

Peões	Mercadorias	Grandes carregamentos Distribuição porta-a-porta
Veículos		
	Passageiros	Ligeiros particulares
		Públicos { Táxis Colectivos

Qualquer destes tráfegos pode ser — e aqui reside uma diferença fundamental — de passagem ou local.

Quanto aos peões a tendência actual é dar-lhes caminhos que não interfiram com o trânsito de veículos automóveis, pelo menos quando os volumes destes são importante ⁽¹⁾, daí as concepções de arranjos locais a que adiante nos referiremos.

Nas mercadorias e sua distribuição muito pouco se tem pensado e realizado. Podem e dão todavia lugar a fluxos importantes e os veículos que as transportam geram congestionamentos.

(1) Ou então definir «Tempos» diferentes para as respectivas passagens.

Esses fluxos são função dos locais de produção, de armazenamento e pontos de distribuição.

Dada a dificuldade de modificação da localização das indústrias é ao nível do armazenamento e distribuição que se pode, em geral, ter uma certa interferência na evolução dos acontecimentos. Não sabemos se a evolução da forma de tratamento deste assunto seguirá na linha iniciada em «Etarea» (Checoslováquia) aglomerado de 130 000 habitantes a 16 km de Praga em que um sistema pneumático de distribuição permite receber nos domicílios mercadorias de 600 espécies diferentes de 3 a 12 minutos depois de pedidas (comida, remédios, artigos de toilette, etc. ⁽¹⁾). Do que porém estamos convencidos é da necessidade de criação de centros de triagem na periferia das cidades e outros de recepção no núcleo central por grupo de locais de venda.

Não vamos todavia debruçar-se sobre o problema da distribuição de mercadorias mas sim e fundamentalmente sobre o trânsito de veículos de passageiros. Como dissemos é fundamental a diferença, e conseqüentemente os condicionamentos viários daí resultantes, entre o trânsito de passagem e o local. À rede viária geral, definida em função dessas diferenças vêm juntar-se hoje as vias exclusivamente destinadas a transportes públicos.

A protecção que estes merecem, a necessidade de dotar os grandes aglomerados duma boa rede de transportes públicos e, por outro lado os grandes investimentos necessários para a criação duma rede de metropolitano têm levado à definição, à superfície, de faixas reservadas a estes transportes. Por vezes essas faixas resultam da reserva de parte ou totalidade da via já existente. É o caso das faixas reservadas a autocarros que se estão a generalizar. Outras vezes há que criar novas vias, interditas ao trânsito em geral e exclusivamente reservadas a transportes públicos ou de interesse público, como autocarros, carros eléctricos, recolha de lixos, bombeiros, etc. Observe-se que uma boa linha de carros eléctricos — em sítio próprio — pode chegar a transportar 15 000 a 20 000 passageiros por sentido e por hora.

Na fig. 4 apresentamos o plano de Runcorn (Inglaterra). Previsto para uma população de 90 000 habitantes, situa-se a 16 milhas de Liverpool e a 15 de Chester. Esta cidade será servida por uma rede de transportes colectivos rápidos, constituída por carreiras de autocarros circulando em vias que lhes estão reservadas. Todos os habitantes vivem em áreas relativamente compactas a não mais de 5 minutos de distância das carreiras de autocarros.

As vias ou faixas reservadas a carros eléctricos são frequentes na Alemanha e na Suíça por exemplo.

O nosso objectivo é, porém, debruçar-nos sobre o problema da rede viária em geral.

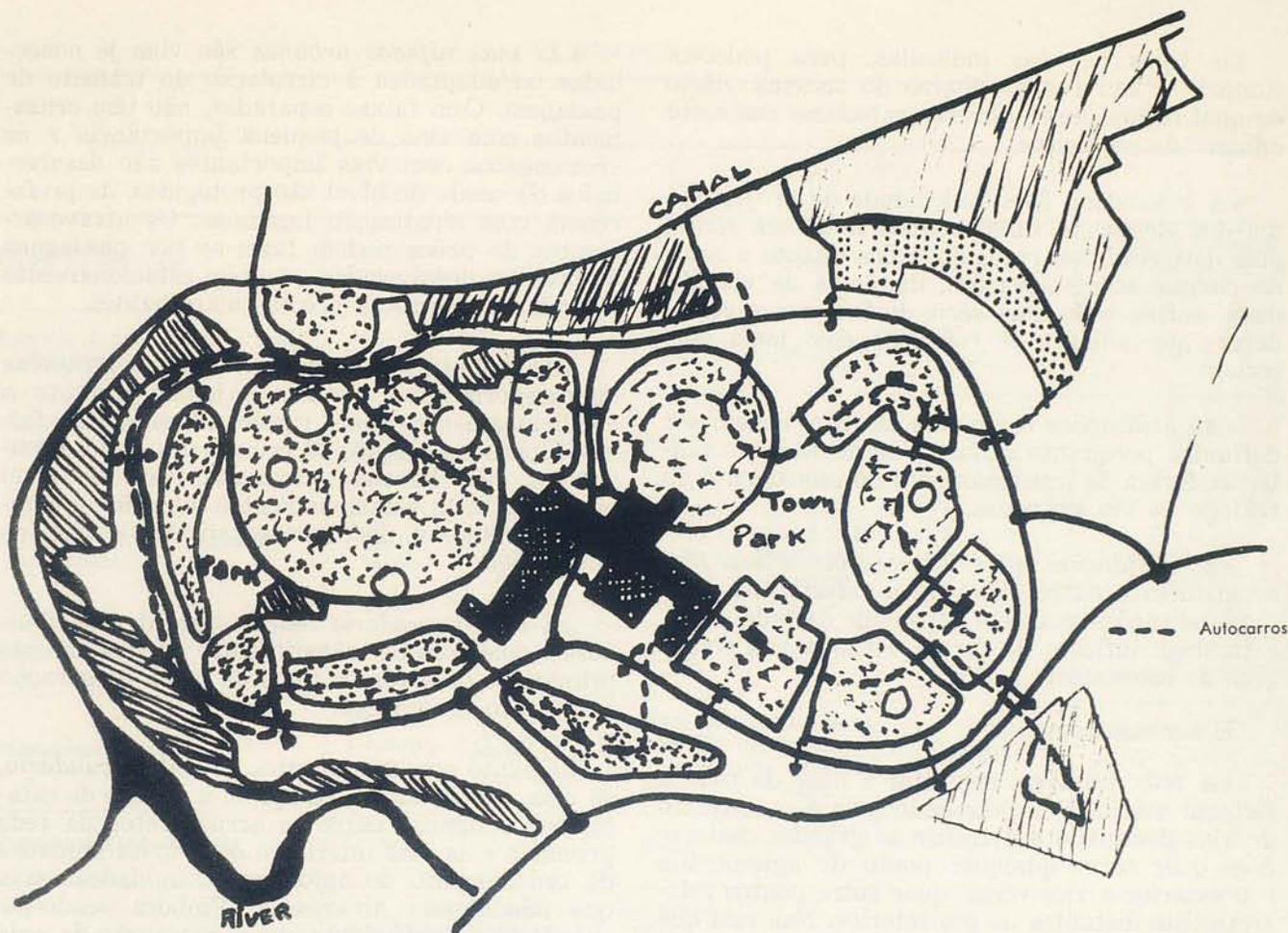


Fig. 4 — Runcorn — Rede de autocarros circulando em vias reservadas.

As vias da rede geral dum aglomerado podem ser agrupadas em dois grandes grupos. Rede primária e rede secundária.

Em «Técnicas de Engenharia de Trânsito» classificamos as vias dos aglomerados urbanos da forma seguinte:

REDE PRIMARIA	{	RAPIDAS URBANAS — R. U. (Auto-estradas urbanas — A. E.) PRINCIPAIS — P.
REDE SECUNDARIA	{	DISTRIBUIDORAS — D. DISTRIBUIDORAS LOCAIS — D. L. DE ACESSO — A. ESPECIAIS — E.

(¹) Recordamos a propósito a parte final da conferência proferida pelo Eng.º Fisher Cassie, professor de engenharia civil na Universidade de Newcastle-upon-Tyne na sessão de encerramento da «Transportation Engineering Conference» realizada em Londres em 1965:

«A medida que mais e mais pessoas são tentadas a viver conjuntamente formando comunidades, os métodos semi-rurais de serviços começam a revelar-se impróprios e passa a utilizar-se a via pública. Tudo começou nas

ruas. O lixo era atirado à rua. O aguadeiro apareceu nas ruas a vender água — um exemplo frisante do mecanismo dos preços: não era o homem que tinha mais sede que conseguia a água, mas sim aquele que tinha na sua algibeira dinheiro com que a pagar. Os dejectos corriam pelo meio da rua. Quando os serviços, que até então se serviam e apoiavam na via pública, se tornaram um perigo para a vida, então começaram a ser encarados como um encargo da comunidade. Depois das epidemias, como a da peste em Londres em 1665 e a de cólera em 1830, começaram a aparecer os primeiros esboços de organização de serviços públicos. A rua era ainda a via pela qual os serviços eram prestados aos munícipes. Quando a água passou a ser transportada em canalizações, desapareceu o aguadeiro, mas a canalização terminava no marco fontenário, que obstruía a via não só pela sua própria presença como pela multidão que junto a ele se juntava. Quando não mais se podiam tolerar estes inconvenientes, os serviços passaram a ter as suas vias longe das ruas ou debaixo destas. Os modernos serviços de transporte estão a ter um desenvolvimento em que a comunidade está a usufruir dum certo número de facilidades NA RUA: é o estádio do aguadeiro ou do marco fontenário. Os parcómetros e os carros estacionados na via pública impedem ou pelo menos dificultam o fluxo normal da actividade das cidades. Para os nossos descendentes, a utilização da via pública, *da rua*, para outra coisa além das actividades normais inerentes ao negócio e à função residencial será tão surpreendente como o atirar de lixo pela janela fora o é hoje para nós».

Os tipos de vias indicadas, para poderem cumprir a sua função dentro do sistema viário do qual façam parte, deverão satisfazer um certo número de requisitos.

«A *velocidade base*, velocidade de projecto, é um dos elementos fundamentais a ter em conta, pois dela resultam recomendações quanto a raios de curvas, sobre-elevações, distância de visibilidade, enfim, toda uma série de factores a considerar, que adiante se referirão com mais pormenor.

«As *utilizações marginais* também devem ser definidas porquanto influem, de modo importante, na forma de processamento do escoamento do tráfego na via em causa.

«As *distâncias entre intersecções e seu tipo* constituem o outro elemento a referir pois dão-nos indicações quanto à densidade da rede viária e também influem de forma decisiva nas condições de escoamento.»

E acrescentávamos:

«A *rede primária* constitui a base de todo o sistema viário do aglomerado pois é o conjunto de vias destinado a permitir as grandes deslocações quer entre qualquer ponto de aglomerado e o exterior e vice-versa, quer entre pontos relativamente distantes no seu interior. Nas vias que a constituem a circulação deve ser fácil e quanto possível liberta de interferências.

«As *vias da rede primária destinam-se portanto fundamentalmente a um trânsito de passagem*.

«As *vias principais* são os arruamentos desta rede de mais modestas características. São normalmente aquelas vias de que se pode dispor nas zonas em que a urbanização foi concebida sem apoio num critério de hierarquização de vias e portanto sem segregação do tráfego de passagem do local. Com cruzamentos de nível e acesso directo a prédios confinantes, necessitam da adopção de métodos de «controle» de tráfego de forma a conseguir-se o seu conveniente funcionamento. Muitas vezes, é-se, nestas vias, obrigado à imposição de regulamentações de crescente rigidez tendentes a facilitar a movimentação do tráfego de passagem e, conseqüentemente, afectando o tráfego local. O assunto será oportunamente abordado, frisando-se, no entanto, e desde já, que há que ter em conta as repercussões económicas dessas medidas que afectam os proprietários e utentes dos prédios marginantes.

«O número de cruzamentos existentes ao longo destas vias é geralmente elevado o que constitui séria dificuldade para um eficiente «controle» das condições de circulação.

«Nas novas urbanizações, as vias principais têm já possibilidade de ser concebidas como vias rápidas urbanas.

«As *vias rápidas urbanas* são vias já concebidas ou adaptadas à circulação do trânsito de passagem. Com faixas separadas, não têm cruzamentos com vias de pequena importância e os cruzamentos com vias importantes são desnivelados ou sendo de nível são protegidos, de preferência com sinalização luminosa. Os atravessamentos de peões podem fazer-se por passagens de nível ou desniveladas, não têm estacionamento lateral, nem acesso a prédios marginantes.

«As *auto-estradas urbanas* são vias rápidas de categoria mais elevada sujeitas portanto a condicionamentos mais rígidos. Assim, têm faixas separadas e todos os cruzamentos são desnivelados, não havendo atravessamento de nível por peões, nem estacionamentos laterais ou acessos a prédios e destinam-se apenas a veículos automóveis.

«A *rede secundária* tem funções de distribuidora e colectora de trânsito entre as vias da rede primária e os diversos tipos de polos de geração e atracção de tráfego.

«Quanto aos arruamentos de *rede secundária*, as *vias distribuidoras* cumprem a função de estabelecer a ligação entre os arruamentos da rede primária e as vias interiores das várias unidades de ordenamento do aglomerado, unidades essas que não devem atravessar. Embora sendo-lhe exteriores é conveniente que a concepção da rede não facilite as grandes deslocações através desta classe de vias. É de admitir cruzamentos de nível mas é aconselhável que não tenham estacionamentos laterais nem acessos a prédios. Tal como nas vias principais, isto nem sempre é possível nas urbanizações já existentes, pelos motivos e com as consequências já apontadas.

«As *distribuidoras locais* já são vias interiores às diversas unidades, assim como as *vias de acesso*, para serviço portanto dos imóveis marginantes».

Como exemplo de vias especiais podemos referir as reservadas a transportes públicos.

No quadro 1 resumem-se as recomendações feitas.

No que se refere a *velocidades base* de vias urbanas as recomendações são variáveis. Efectivamente para auto-estradas urbanas encontram-se recomendações de velocidades base de 80 a 100 km/hora.

«Trata-se de «recomendações», mas frisa-se que pouco se ganha com a adopção de altas velocidades de projecto dado que só delas virá a beneficiar um reduzido número de condutores pois nas horas de ponta, pelos crescentes volumes de circulação as velocidades são forçosamente mais baixas. Assim, por motivos de economia têm vindo a adoptar-se velocidades base mais baixas.

QUADRO 1

Recomendações	TIPO DE VIA					
	A.E (1)	R.U (2)	P (3)	D (4)	D.L (5)	(A) (6)
Tipos de veículos	Veículos automóveis	Todos	Todos	Todos	Todos	Excluídos veículos de transporte colectivo
Acessos a propriedades marginais	N	N	S→N	S→N	S	S
Ligações com arruamentos secundários	N (Excep. 4 desnív.)	N (Excep. 4 e 5)	De nível (4 e 5 Excep. 6)	S	S	S
Ligações com arruamentos principais	Desnive- ladas	De prefe- rência desnive- lados Alguns de nível	Desnive- lados com 1 e 2 De nível com 2 e 3	De nível com 3 e 2 Desnive- lados com 2 e 1	S → N De nível c/ 2 e 3	S→N Ne nível c/ 2 e 3
Separador	S	S	N→S	N→S	N	N
Passagens de peões	Desnive- ladas	De prefe- rência desnive- ladas	De nível mas de preferên- cia desnive- ladas	De nível mas de preferên- cia desnive- lados	De nível	De nível
Estacionamento lateral	N	N	S→N	S→N	S	S
Espaçamento aproximado de cruzamentos	0,6 a 12 km de prefe- rência 1,6 a 5 km	Variável entre (1) e (3) de acor- do com os tipos de cru- zamentos	De prefe- rência: Sentido du- plo=0,4 km sentido único: —	—	—	—

S→N: Sim de início procurando-se que evolua para não Excep. = excepcionalmente.

Adaptado de «Traffic Engineering Handbook pág. 601 a 602 e de «A Policy On Arterial Highways in Urban Area» pág. 5.

«Tudo ponderado, consideradas por um lado as actuais limitações e por outro a possibilidade do seu ajustamento julgamos de recomendar as velocidades de projecto de vias urbanas que cons-

tam no quadro junto em que as velocidades médias que normalmente lhes correspondem são também indicadas.

QUADRO 2

Velocidades-Base (km/h)					
Tipo de via		Velocidade base		Velocidades médias (entre cruzamentos)	
				Livres	Pontas
Rede primária	Auto-estradas urbanas	A. E.	80-100	65-80	45-55
	Vias rápidas urbanas	R. U.	60-80	—	35-50
	Vias principais	V. P.	50-60	40-50	30-45
Rede secundária	Distribuidoras	D.	50-60	—	—
	Distribuidoras locais	D. L.	40	—	—

Raramente a forma duma rede corresponde a um esquema teórico, como teremos aliás oportunidade de ver. É porém toda a conveniência abor-darmos o problema sob o aspecto teórico.

12.1 — Linear

A forma linear que, no seu aspecto mais simples, é frequente nos pequenos aglomerados de passagem, caracteriza-se pela existência duma via principal de circulação e transportes ao longo da qual se alinham construções.

O desenvolvimento da forma linear simples pode conduzir a diversas variantes.

A figura 5 mostra o que podemos chamar de «disposição em paralelo»: os diferentes tipos de ocupação do solo dispõem-se em bandas paralelas ao longo da ou das vias de transporte, sendo pequena a distância dos locais de trabalho aos da habitação.

Na figura 6 mostra-se (Ostrowsky) o que podemos classificar como cidade linear em fila. Os locais de trabalho, zonas industriais e centros urbanos, não se desenvolvem paralelamente à via

como no exemplo anterior, mas intercalam-se entre as zonas de habitação.

Com o aumento das dimensões do aglomerado a disposição em fila ou em paralelo tem tendên-cia a evoluir para a disposição em banda ou espinha, isto é, verifica-se um desenvolvimento transversal sendo a infraestrutur principal de transporte linear completada por outras trans-versais.

Na figura 7 (Ostrowsky) apresenta-se um esquema teórico deste tipo de disposição que por sua vez pode evoluir para um sistema radial ou então reticular.

Na figura 8 reproduzimos em «fragmento de cidade linear» segundo Le Corbusier.

Vamos deixar os comentários sobre os siste-mas radiais para mais tarde e vamos debruçar-nos um pouco sobre a disposição reticular (fig. 9).

12.2 — Reticular

Convém frisar que os sistemas reticulares se tentam adoptar muitas vezes como tentativa de

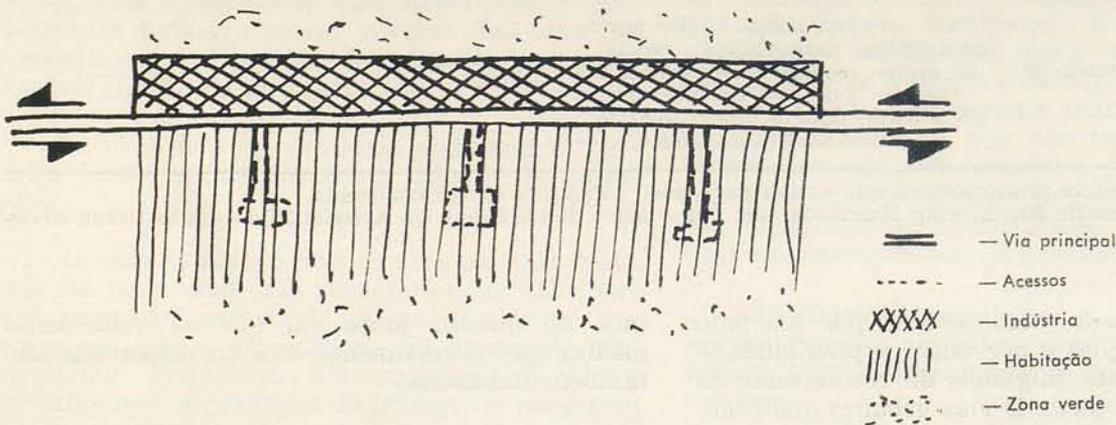


Fig. 5 — Cidade linear. Esquema teórico de disposição paralela.

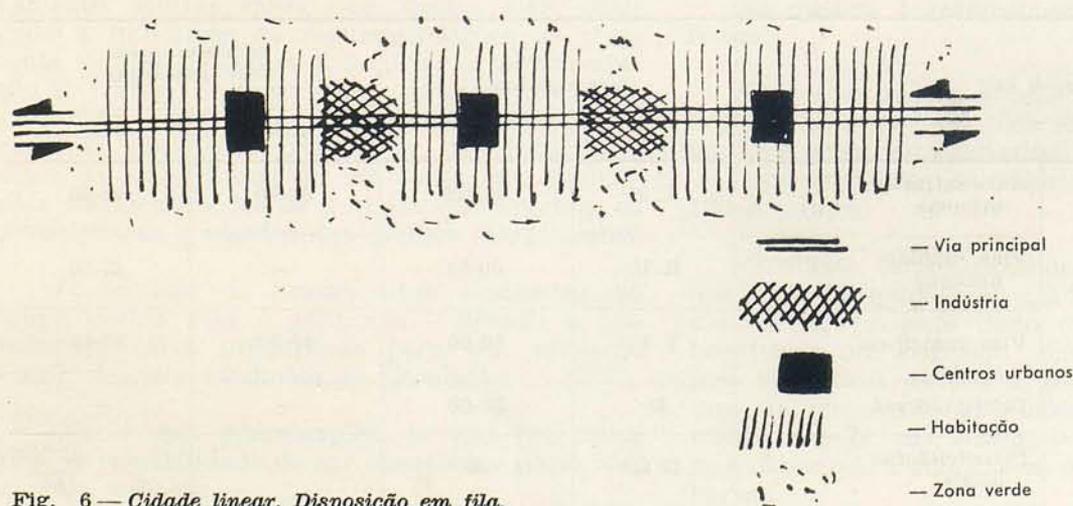


Fig. 6 — Cidade linear. Disposição em fila.

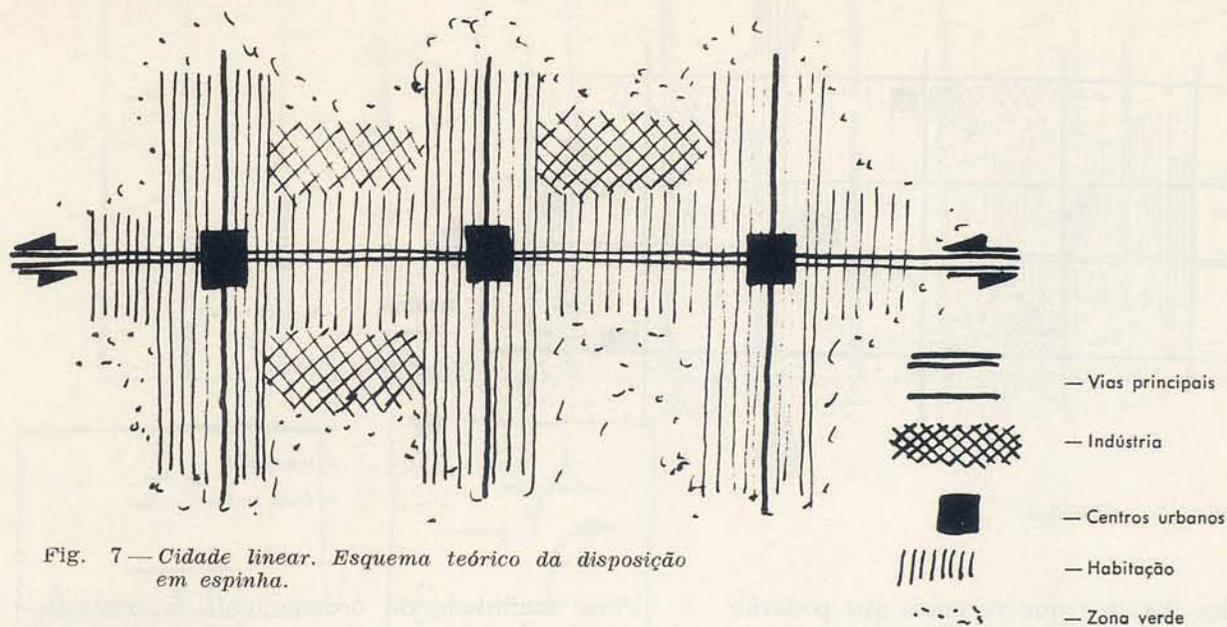


Fig. 7 — Cidade linear. Esquema teórico da disposição em espinha.

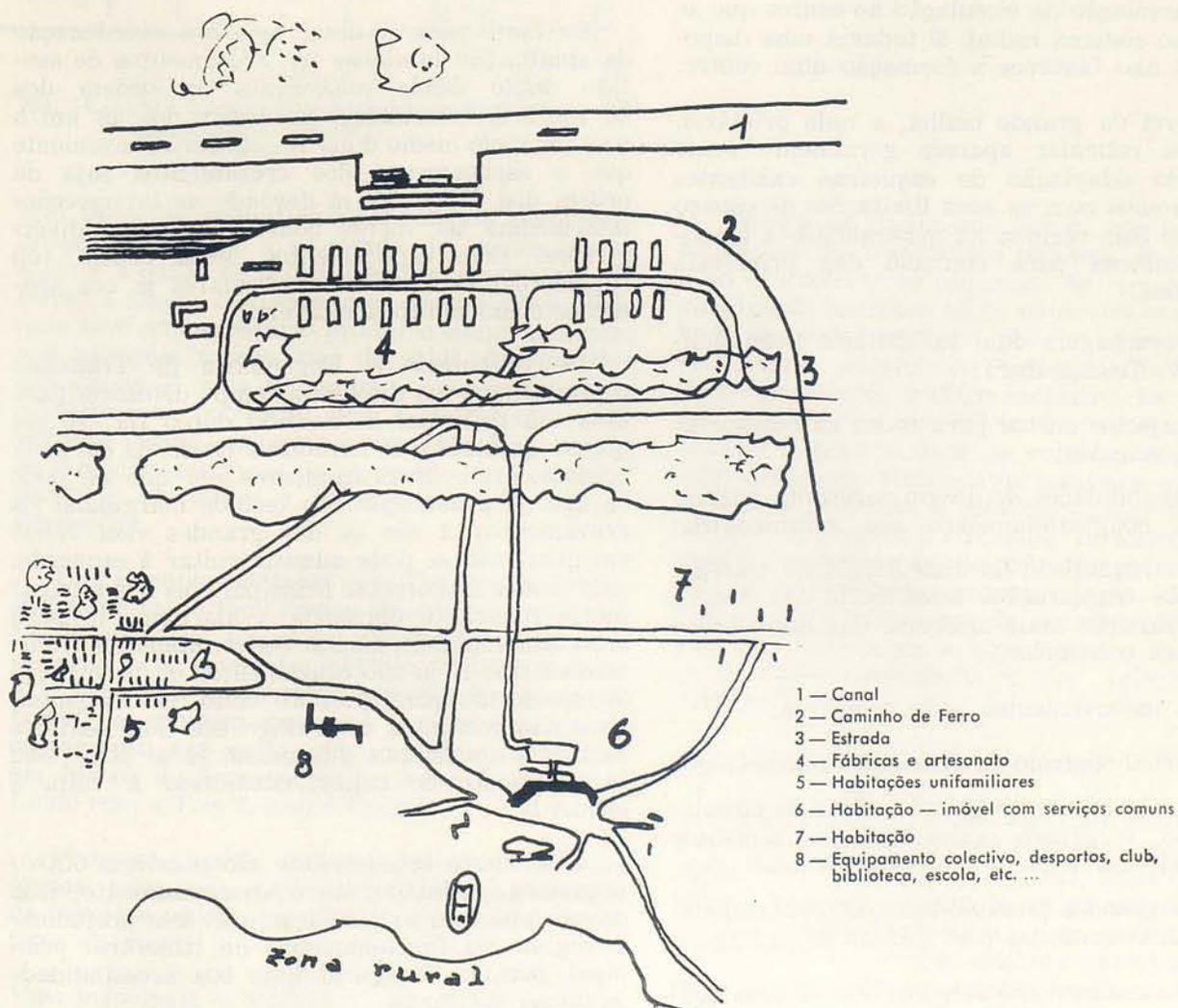


Fig. 8 — «Fragmento de cidade linear» segundo Le Corbusier.

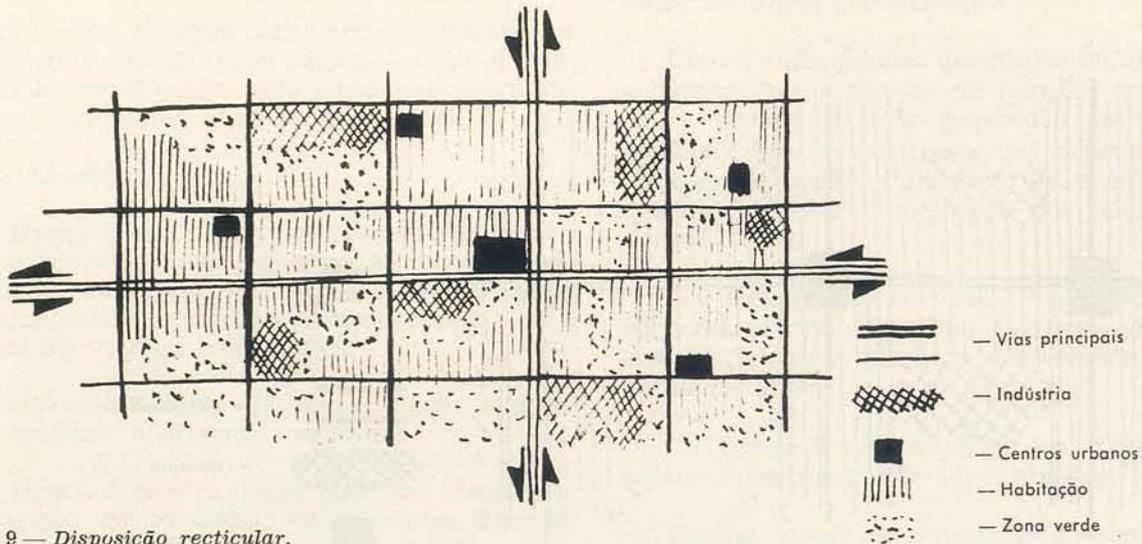


Fig. 9 — *Disposição reticular.*

correção dos defeitos que veremos que poderão ser assacados aos esquemas radiais. A existência de uma rede regular de ruas evita tanto os efeitos duma extensão exagerada da cidade linear como os da acumulação da circulação no centro que se verifica no sistema radial. É todavia uma disposição que não favorece a formação dum centro.

Ao nível da grande malha, a rede primária, o sistema reticular aparece geralmente como solução de adaptação de esquemas existentes como dissemos com as suas limitações de espaço e portanto com recurso na generalidade a sinalização luminosa para controlo das principais intersecções.

Como vantagem dum tal sistema pode indicar-se (W. Teichgraber):

- a) Trajectos curtos para todas as categorias de veículos;
- b) possibilidades de desvio suficiente quando há congestionamento nos cruzamentos;
- c) bom equilíbrio da distribuição do tráfego, pela «exploração» semelhante das ruas e repartição mais uniforme das deslocações para o exterior.

Como inconvenientes pode referir-se:

- a) Dificil controlo da distribuição do tráfego;
- b) se não há uma regulação eficaz da circulação, o grande número de cruzamentos pode dar lugar a muitos acidentes;
- c) há grandes possibilidades de congestionamento causadas pelo tráfego de passagem.

Com este sistema, e salvo se houver uma deliberada intervenção nesse sentido, os arruamentos locais são com muita facilidade percorridos pelo trânsito de passagem.

Para facilidade de ordenamento e controlo é-se assim levado a atribuir sentidos únicos, a fechar cruzamentos, transformando-os em simples *T* de convergência ou divergência.

De facto para se obter uma boa coordenação da sinalização luminosa em cruzamentos de sentido duplo desde velocidades da ordem dos 36 km/h a velocidades da ordem dos 48 km/h com um ciclo médio duns 70 seg. será conveniente que o espaçamento dos cruzamentos seja da ordem dos 350 a 550 m devendo as intersecções intermédias ser meras convergências ou divergências. Com espaçamentos desta ordem (ou superiores) os sistemas reticulares já nos aparecem como muito aceitáveis.

De «Técnicas de Engenharia de Trânsito» reproduzimos um diagrama tempo distância para uma via principal de sentido duplo fig. 10 em que se assinalam as manobras possíveis em cada cruzamento e os cruzamentos em que se pode encarar a penetração nos tecidos marginais. Os cruzamentos *A* são os das grandes vias. Nelas em geral não se pode admitir voltar à esquerda, pelo menos na corrente principal pois iria alongar muito o ciclo e obrigaria a alargamento para criar almofada de espera. Os cruzamentos intermédios tipo *B* já são cruzamentos de penetração no tecido marginal pois aí, dado que as passagens das correntes de tráfego nos dois sentidos se fazem em tempos diferentes, já se pode, sem inconveniente de maior, considerar a volta à esquerda.

Nos outros cruzamentos são possíveis outros esquemas, incluindo até o atravessamento, mas deverá procurar-se a solução que, sem prejudicar o regime do funcionamento do itinerário principal, permita assegurar uma boa acessibilidade às zonas marginais.

Caso seja possível adoptar-se um esquema base de sentidos únicos a regulação do tráfego

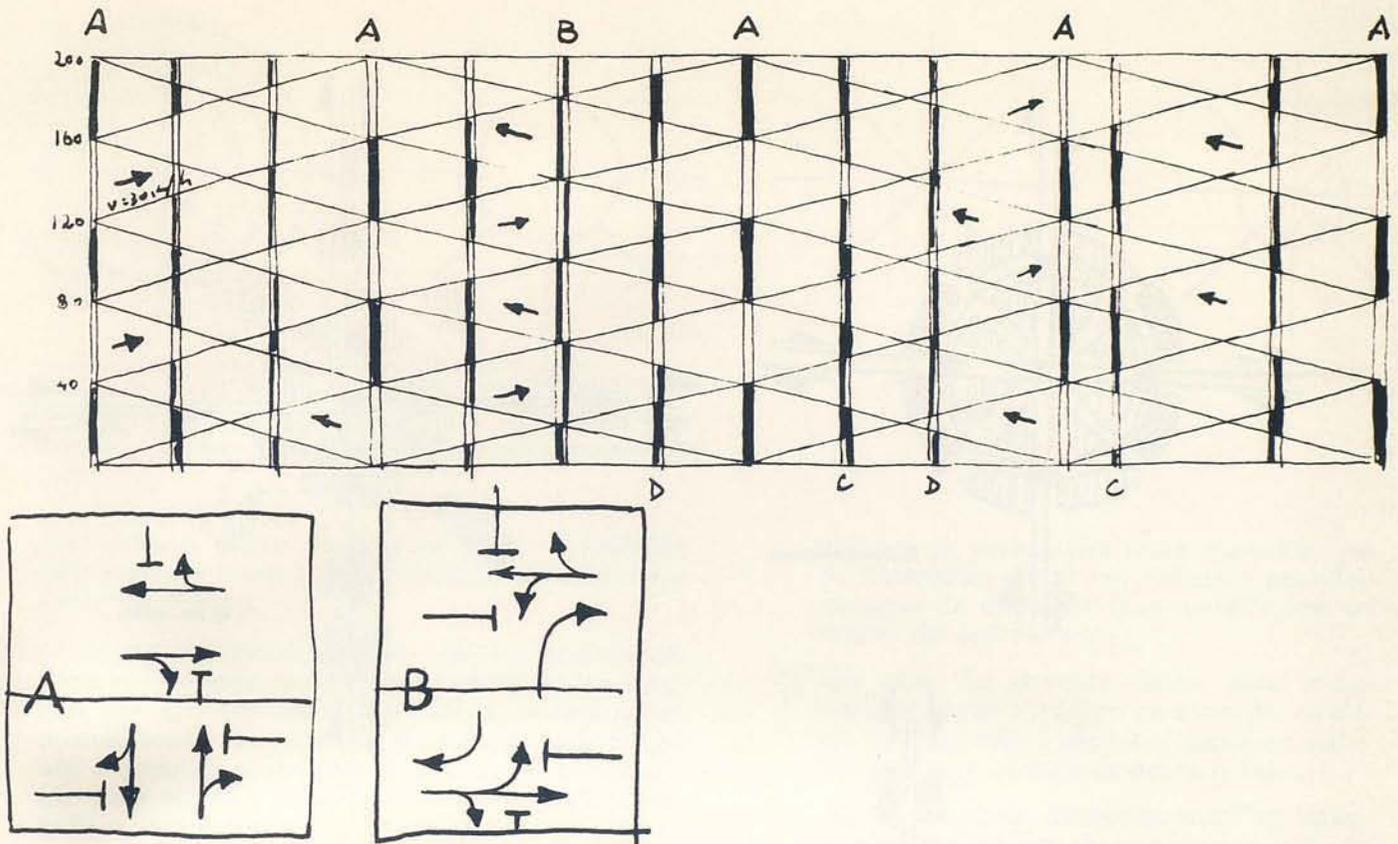


Fig. 10 — Diagrama Tempo-distância para uma via principal de duplo sentido.

vem bastante simplificada. É todavia necessário assegurar sempre a almofada de espera necessária e a saída fácil dos veículos que voltam, de forma a não se bloquearem os cruzamentos. Pode para isso ser necessário proibir o estacionamento e a paragem nessas vias de saída dos grandes itinerários. E mais do que isso, é necessário fazer cumprir essa proibição, pois o desrespeito pode originar sérios engarrafamentos. Por isso, e para as medidas enérgicas de repressão se compreenderem e aceitarem é forçoso *não exagerar as proibições*.

Um exemplo bastante significativo da necessidade de saída fácil desses itinerários principais foi já apontada em «Os aglomerados urbanos e os seus problemas de trânsito e transportes». É o caso dos «clearway» ingleses. Um exemplo típico de congestionamento por dificuldade de escoamento nas saídas do cruzamento é o caso em Lisboa do cruzamento da Avenida Duque de Loulé com a Rua Luciano Cordeiro.

Podemos assim indicar, com as reservas óbvias, para uma malha reticular espaçamentos da seguinte ordem de grandeza entre os diversos tipos de vias:

Vias principais — cerca de . . .	400 m a 500 m
Distribuidoras	150 m a 250 m
Distribuidoras locais	50 m a 100 m

Observa-se finalmente que há que ponderar a existência de transportes públicos de superfície e ao estabelecer os esquemas de circulação e de sinalização luminosa tê-los na devida conta, o que hoje se pode traduzir por assegurar-lhes um tratamento prioritário. Para além da afectação de certas vias ao tráfego exclusivo dos transportes públicos de superfície é, por exemplo, de encarar a possibilidade de voltas à esquerda de autocarros em cruzamentos onde aos outros veículos seja proibida, o estabelecimento de vias de tráfego reservadas à circulação de autocarros em sentido contrário ao do trânsito geral — o que tem dado resultados espectaculares — o estabelecimento de programas de coordenação semafórica que beneficiem a circulação dos transportes públicos de preferência à dos veículos particulares.

12.3 — Radial

As disposições radiais resultam muitas vezes da tendência de desenvolvimento transversal numa forma linear (ver fig. 11). Mais ou menos sofisticada esta disposição, quer na sua forma simples rádio-concêntrica quer principalmente nos casos de disposição estelar ou satelitelar, tem particulares perigos principalmente no que se refere à circulação. De facto com o desenvolvimento da cidade aumenta a intensidade do tráfego na zona central pois em geral estão canalizadas pelo centro as ligações entre os diversos

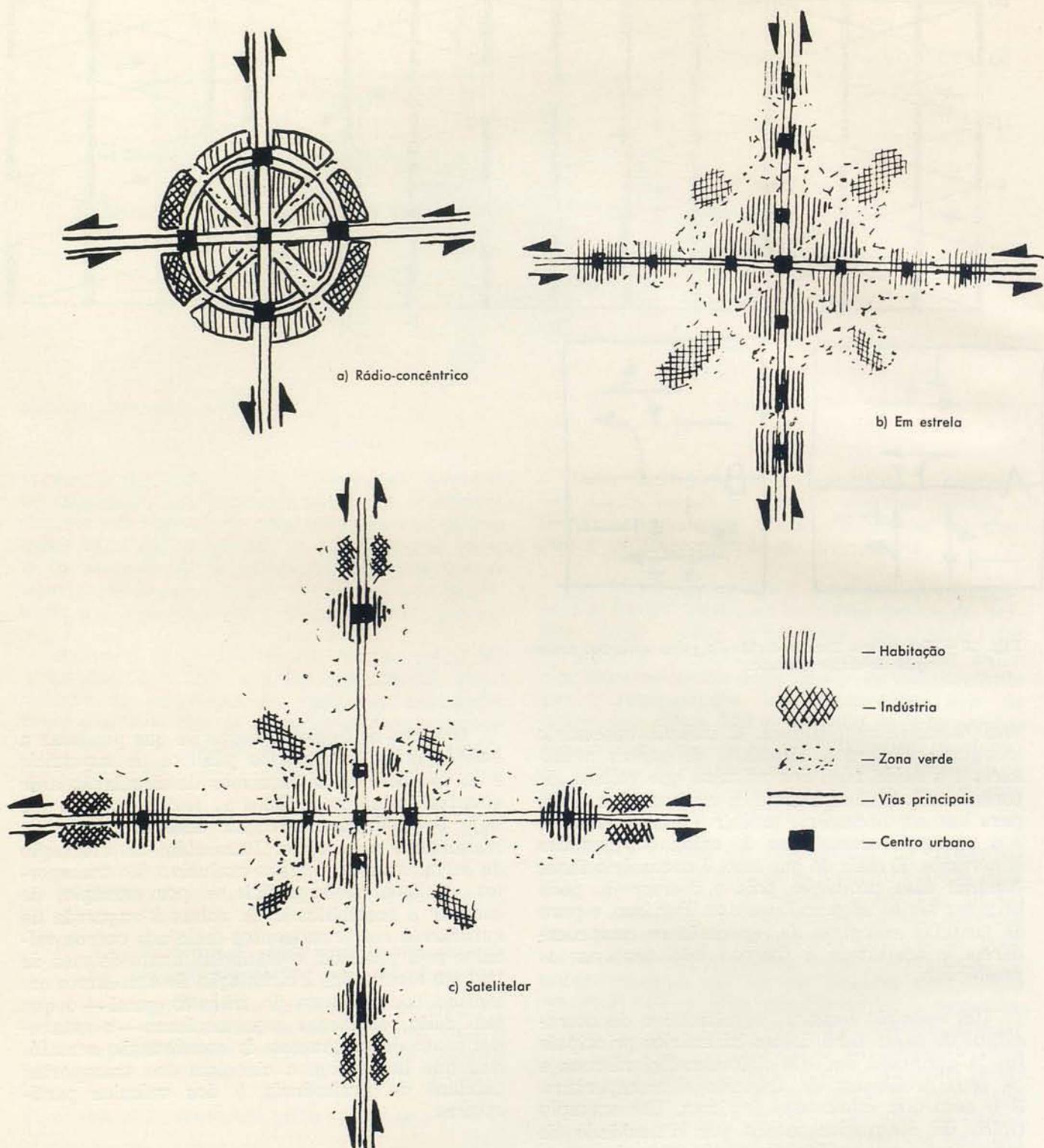


Fig. 11 — Disposição radial.

braços da estrela. Estes, para evitar o seu prolongamento, tendem a alargar englobando e sacrificando zonas verdes que entre elas existam.

Daí a vantagem de localizar na periferia ou em zonas satélites centros urbanos complementares.

Vejam agora quais os tipos de rede viária que podem servir estas disposições radiais.

Na fig. 12 mostram-se diversos tipos de rede.

No caso da *malha rádio-concêntrica* teremos uma série de radiais que partem do centro em todas as direcções e uma série de vias circulares mais ou menos concêntricas com a periferia do aglomerado. Se não houver problema de circulação, com este esquema, se a origem da deslocação está mais perto do centro que o destino, o percurso normal será: via circular até à via radial

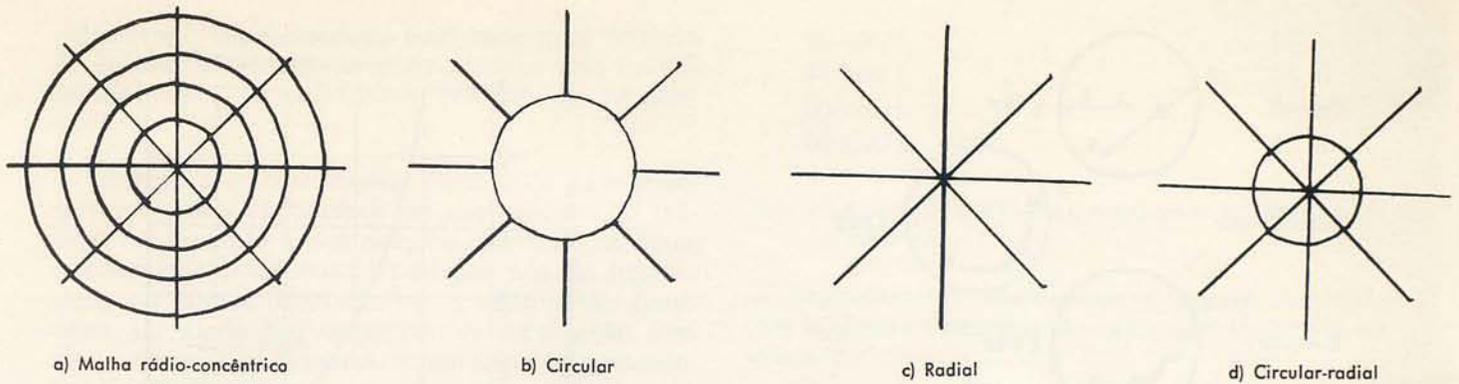


Fig. 12 — Formas da rede primária em aglomerado radial.

que sirva o ponto de destino. Como é evidente este sistema tende a sobrecarregar as vias mais perto do centro.

O caso da *grande circular* esta via é por assim dizer o terminus das grandes radiais de penetração que não vão além dela. Os percursos serão normalmente, no caso de penetração, via radial até à circular, deslocação pela circular até alcançar uma via que permita alcançar o ponto desejado e vice-versa.

O caso da disposição radial simples é altamente inconveniente pois obriga todo o tráfego a penetrar no centro.

O *esquema circular-radial* é a combinação dos precedentes: um sistema de radiais em todas as direcções com uma circular única relativamente concêntrica com a periferia do aglomerado.

De acordo com o que J. R. Smeed expôs na conferência referida na bibliografia, o tipo de rede tem bastante influência não tanto na distância média percorrida mas mais na definição da zona de incidência da maior intensidade do tráfego. Algumas formas da rede sobrecarregam mais as vias do centro aliviando a periferia enquanto outras produzem efeitos completamente opostos.

Assim:

- «circular numa cidade segundo itinerários radiais quer dizer, partindo da origem para o centro, circular no centro e daí para o destino, provoca forte intensidade de tráfego no centro do aglomerado»;
- «os percursos por uma grande circular mantêm baixa intensidade de tráfego na região circunvizinha da circular em particular se grande número de pontos de destino é exterior a essa circular»;
- «os itinerários que são praticamente directos têm intensidades de circulação intermediárias entre os circulares e os radiais»;
- «os itinerários rádio-circulares em relação aos directos ou radiais dão lugar a inten-

sidades de circulação mais elevadas que os itinerários circulares (excepto nas vizinhanças da circular) mas mais fracas no centro do aglomerado»;

- «no caso da circular única, esta reduz sensivelmente o tráfego na zona que envolve, se o seu raio é pequeno, mas essa redução decresce quando aumenta o raio»;
- «há uma grande diferença entre as intensidades do tráfego dum e doutro lado da circular quando esta está pouco afastada do centro».

Na mesma conferência, proferida na XI Semana Internacional de Engenharia de Trânsito, Smeed acrescentou que a «planificação duma rede viária urbana deve normalmente satisfazer duas condições: dar lugar a distâncias totais de percurso mínimas e um valor baixo para a distância percorrida por unidade de área no centro do aglomerado qualquer que seja o par «origem-destino». Sugere que essas condições podem em geral ser satisfeitas criando-se:

- em volta da zona central uma circular em que as velocidades sejam elevadas em comparação com as que se verificam nessa zona;
- vias radiais — não ligadas entre si — do centro à circular;
- «uma série de circulares para além da primeira e um conjunto de radiais que partem das circulares mais interiores para o exterior. As circulares devem permitir uma velocidade média sensivelmente superior à das vias radiais que a elas conduzem vindas do centro».

13 — Influência da forma da rede na extensão dos percursos na zona central

Em trabalho do mesmo Prof. Smeed publicado em *Traffic Engineering & Control* de Novembro de 1964, analisam-se os percursos na zona central de forma que se reconhecerá a lógica das recomendações acima reproduzidas.

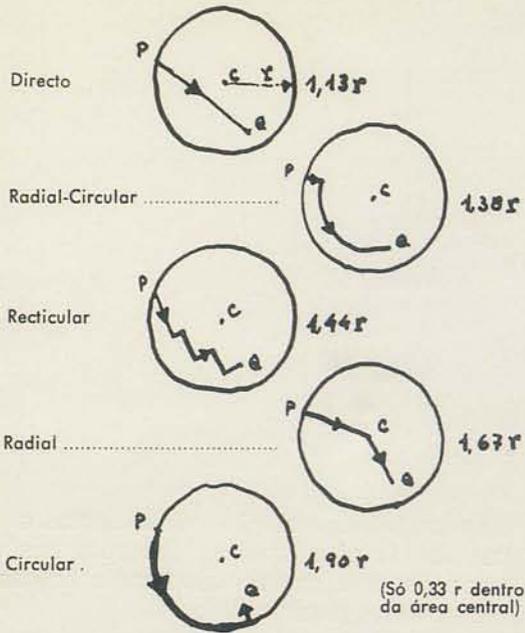


Fig. 13 — Itinerários possíveis dum ponto da periferia a um ponto interior. (R. J. Smeed)

Admitindo uma zona central circular e deslocamentos de pontos P distribuídos uniformemente na sua periferia a pontos Q repartidos uniformemente no seu interior, os percursos médios para cada tipo de rede (ver fig. 13) serão os seguintes:

Directo	1,13 r
Radial-circular	1,38 r
Recticular	1,44 r
Radial	1,67 r
Circular exterior	1,90 r (0,33 r dentro da área central)

Conforme se verifica o percurso médio pela circular exterior é sensivelmente mais extenso que os restantes mas tem a grande vantagem de só uma pequena parte (0,33 r) ser feito dentro da área central (envolvida) o que representa cerca de 1/3 a 1/5 do que se passa nos outros casos. Como é evidente o assunto foi analisado sob o ponto de vista teórico e na prática as coisas não serão precisamente assim até por a «forma» das redes não corresponder à do esquema teórico — as cidades não são circulares — como por não se poder fazer a ligação circular-penetração em qualquer ponto. A vantagem da circular de grande capacidade é porém apreciável na redução do congestionamento da área central. Observe-se que podem surgir problemas nas grandes cidades por causa dos comprimentos necessários para os entrecruzamentos.

Na fig. 14 (R. J. Smeed) podem observar-se as vantagens relativas de diversos esquemas viários para deslocamentos entre pontos da periferia e pontos interiores traduzidas pelas distâncias percorridas dentro da área. É notória a alta intensidade de tráfego que origina na zona central o sistema radial.

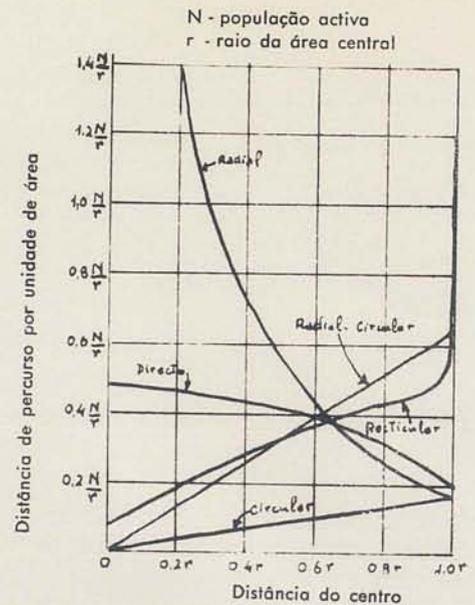


Fig. 14 — Efeito da forma da rede na extensão dos percursos da zona central para destinos a diferentes distâncias do centro.

Na fig. 15 delimitaram-se para vários valores da relação velocidade na circular/velocidade média nas vias da zona central, as zonas a que desse ponto da periferia se chega mais rapidamente pela circular e penetração do que por uma via directa.

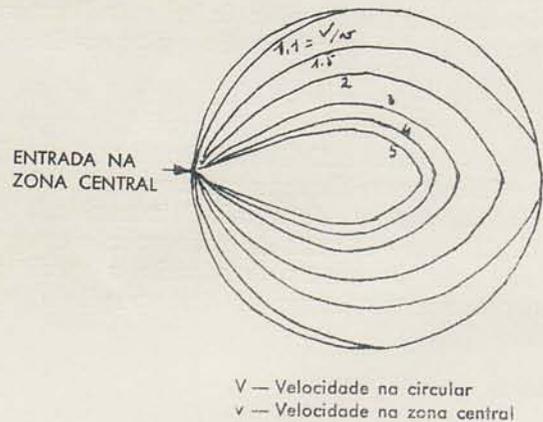


Fig. 15 — Zonas do centro a que se chega mais depressa pela circular. (Research on Road Traffic pág. 258). Pontos entre as curvas e a periferia.

14 — Ligações da rede primária

Após as considerações feitas sobre a «forma da rede primária» parece de dar um ligeiro apontamento sobre as suas ligações.

Conforme indicámos em «O problema do dimensionamento das redes viárias urbanas»:

«Entende-se que o dimensionamento da rede primária e dos distribuidores da rede secundária (assim como as infraestruturas de transportes

colectivos), deve ser feito com base num critério de capacidade, sendo os das restantes vias fundamentalmente baseado num critério de comodidade».

Assim, nas intersecções desta rede deve assegurar-se uma capacidade de escoamento de tráfego equivalente à das secções intermédias. Para o conseguir pode recorrer-se aos nós de ligação mais ou menos desnivelados, à sinalização luminosa, ou ainda aos esquemas de circulação contínua em que se procura substituir os cruzamentos de nível por entrecruzamentos.

Os nós desnivelados, mais caros, ocupando mais espaço podem constituir a melhor solução quando convenientemente estudados, pois uma deficiência da concepção ou integração no esquema viário da zona, pode comprometer toda a solução. Pelo espaço que ocupam só são adoptados em geral em novas extensões de áreas a urbanizar pois nos centros já existentes a sua implantação obriga a operações de cirurgia urbana altamente dispendiosa e cuja validade, face às carências de dotações para investimentos nos transportes públicos, pode muitas vezes ser facilmente contestada.

A solução mais fácil nas zonas centrais talvez seja o recurso à sinalização luminosa, combinada se possível com a adopção de esquemas de sentidos únicos. É uma solução que também envolve certa despesa quer da primeira instalação quer de conservação.

Para evitar os inconvenientes das duas soluções apontadas recorre-se por vezes à adopção de esquemas de circulação contínua em que os cruzamentos são substituídos por faixas de entrecruzamentos. Estes esquemas podem ter pelo menos dois géneros de inconvenientes, um, não serem facilmente compreendidos pelo automobilista que se perde em curvas e contra-curvas que o desnorteiam e «não lhe dizem» para onde vai; outro que quando aplicados a rede dimensionada sob a óptica da capacidade pecam muitas vezes pela insuficiência de capacidade das faixas de entrecruzamento, nas quais terminam por se fazer autênticos cruzamentos.

A giração alongada é um elemento frequente nestes esquemas. Como já afirmámos ⁽¹⁾ «a giração» é um tipo de intersecção para funcionar a baixas velocidades; a giração alongada pelo contrário facilita em geral as grandes velocidades no sentido do seu eixo principal, o que pode afectar a validade da solução quer por motivo de segurança quer de capacidade».

Recordemos que o «comprimento mínimo» aconselhável para as faixas de entrecruzamentos de girações, é da ordem do que se indica, a seguir em função das velocidades na giração.

30 km/h	35 m
40 km/h	54 m
50 km/h	60 m
60 km/h	65 m

15 — Esquemas teóricos e esquemas reais da rede primária

Seguidamente apresentam-se breves comentários a alguns exemplos de esquemas regionais ou urbanos.

15.1 — Cidade nova do Vale do Marne

Numerosos exemplos em todo o mundo mostram uma certa tendência de aplicações lineares no ordenamento regional. É por assim dizer uma solução de extremos pois na sua forma mais simples também é frequente nos pequenos aglomerados.

A cerca de 10 km de Paris (Porte de Vincennes) a nova urbanização do Vale do Marne que abrigará 500 000 pessoas constituirá a extremidade norte do eixo preferencial norte previsto no Plano Director da Região Parisiense (ver fig. 16).

Uma superfície de 15 000 ha com 20 km de comprimento e largura de 3 a 7 km, limitada a sul pela floresta de Crécy-Armainvilliers será ocupada por quatro unidades urbanas. A primeira (A) — 170 000 habitantes) mais próxima de Paris e integrando Noiry-le-Grand está fortemente articulada à aglomeração já existente. A segunda (B) com 90 000 habitantes, a terceira (C) com 100 000 habitantes e a quarta (D) com 150 000 habitantes completam o conjunto que tende a desenvolver a urbanização segundo eixos preferenciais deixando grandes espaços livres florestais ou agrícolas para evitar o radiocentramento do habitat e assegurar a existência de zonas livres e verdes. Pretende-se também quebrar o monocentrismo de Paris criando novos centros — este será um deles — que constituam polos de atracção autónomos com vasta zona de atracção. Este centro que se localizará em Nossy-le-grand interessará uns 800 000 habitantes.

Na figura indica-se o esquema viário primário duma das unidades urbanas — sector de Champs-Lognes-Noisiel-Torey cuja ossatura é constituída por duas vias de acesso — via rápida norte e A4, dum lado e doutro das principais zonas de habitat.

15.2 — Varsóvia

A imagem da região de Varsóvia é a duma grande estrela cujo centro é a cidade e em que os braços se desenvolvem ao longo das linhas de caminho de ferro. Na rede viária regional que acompanha este esquema há dois eixos principais, o sul-norte ao longo do rio e que era o eixo de trânsito entre Cracóvia, Varsóvia e Gañsk, no

⁽¹⁾ Técnicas de Engenharia de Trânsito, pág. 99.

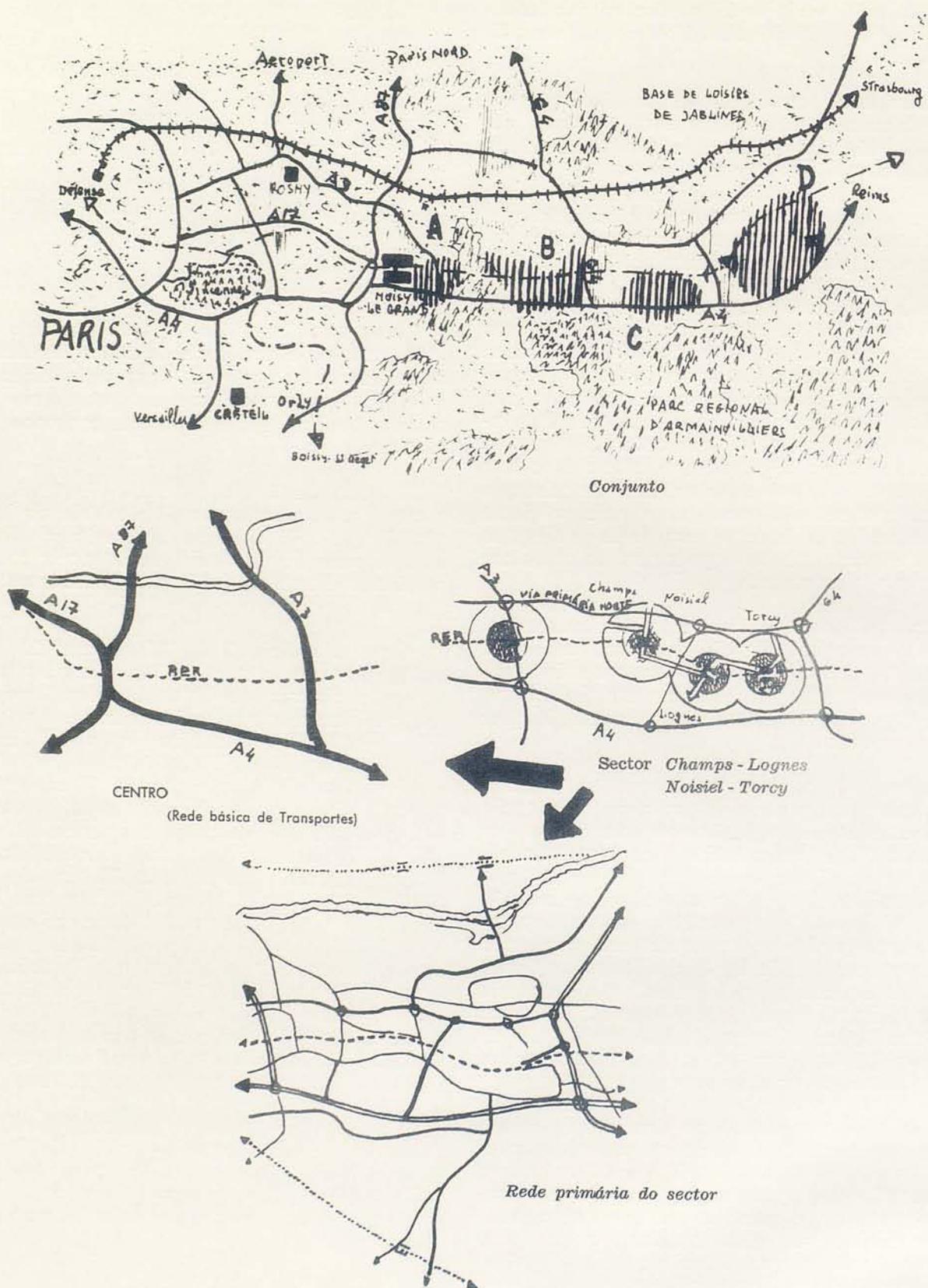


Fig. 16 — Cidade nova do Vale do Marne e rede viária duma unidade urbana.

mar Báltico, e o eixo este-oeste, perpendicular ao rio, na direcção do trânsito Moscovo-Varsóvia-Berlim. O centro da cidade está coberto por uma rede em quadrícula norte-sul e este-oeste estando previstas circulares (ver a fig. 17, Grande Varsóvia, fig. 18, Cidade de Varsóvia e fig. 19 Bairro Residencial de Brodno).

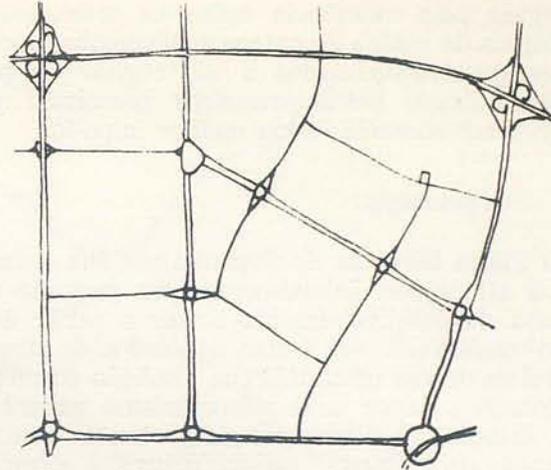


Fig. 19 — Bairro de Brodno-Varsóvia.

15.3 — Milton Keynes

Projectada a 70 km do centro de Londres e prevista para uma população de 250 000 habitantes tem todavia uma densidade excessivamente reduzida.

A rede primária é constituída por um reticulado com cerca de 1 km de lado tendo cada via duas vias de tráfego por sentido. Prevê-se que de início os cruzamentos sejam regulados por sinalização luminosa mas reservou-se terreno para encerrar, se necessário, a posterior adopção de soluções desniveladas.

A este esquema de vias sobrepõe-se uma cruz de vias rápidas ligadas a auto-estrada inter-urbana que passa nas proximidades (fig. 20).

O lado da malha é aceitável para cruzamentos desnivelados. Para cruzamentos com sinalização luminosa é excessivo o que todavia pode ser

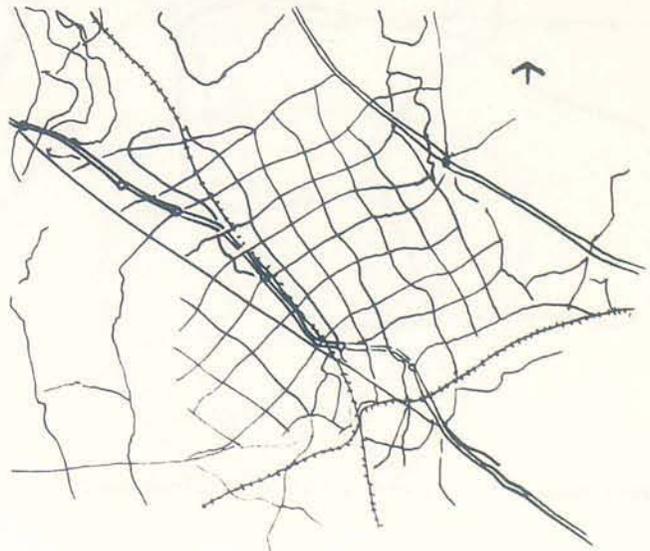


Fig. 20 — Milton Keynes.

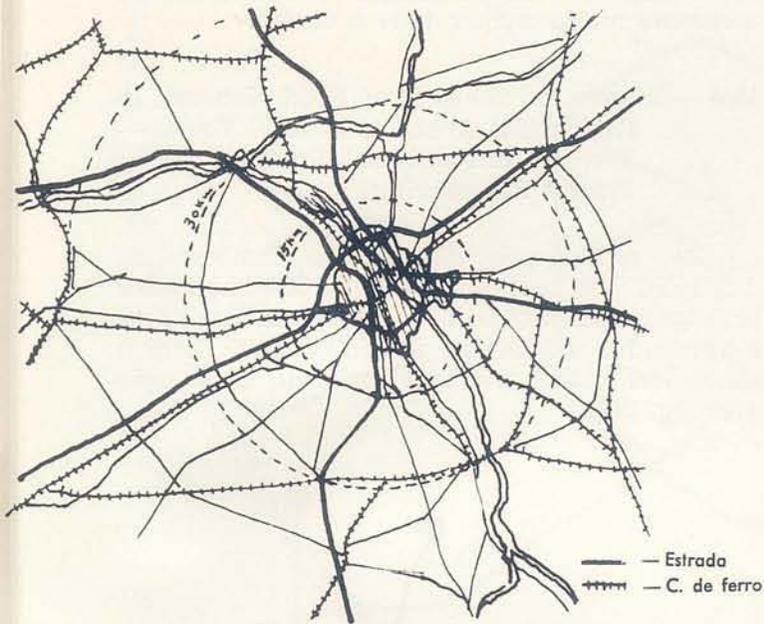
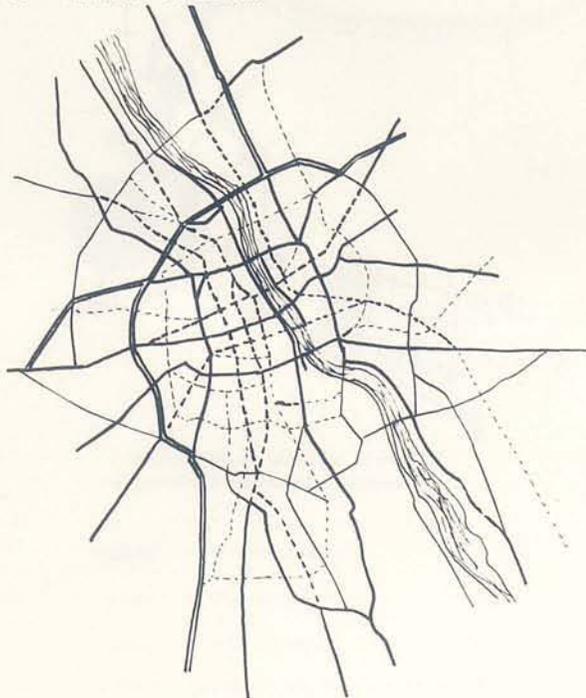


Fig. 17 — Grande Varsóvia.



- Rede viária primária de Varsóvia
- Grandes artérias
 - Vias semi-rápidas de 1.ª classe
 - Vias semi-rápidas de 2.ª classe
 - Vias normais de 1.ª classe
 - Vias normais de 2.ª classe

Fig. 18 — Cidade de Varsóvia.

corrigido pela existência entre os cruzamentos principais da malha de outros cruzamentos secundários que subordinados a um regime de progressão ditado pelos primeiros permitam por assim dizer controlá-lo, ou melhor impô-lo.

15.4 — Copenhague

O Plano Director de Copenhague tem sofrido várias alterações. Inicialmente fora previsto um sistema de desenvolvimento linear a partir dum rádio-concêntrico, em forma de «dedos de luvas». Evoluiu-se depois no sentido da abolição do monocentrismo a favor dum policentrismo garantido pela criação de diversos e importantes centros urbanos «primários», «secundários» e «locais». Todavia afigura-se que o esquema viário básico continua a ser rádio concêntrico (ver fig. 21).

15.5 — Plano de Norwich

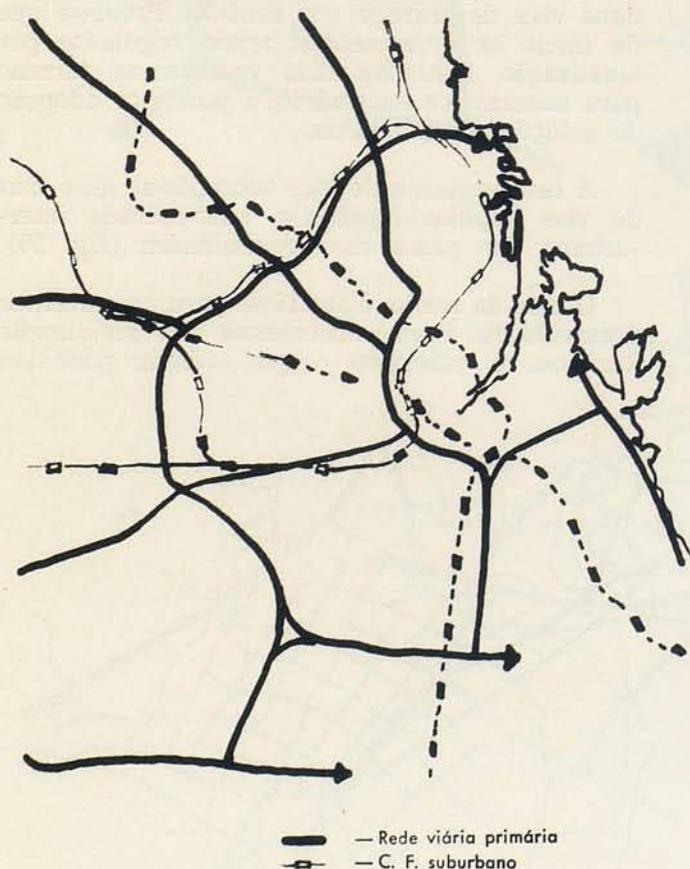
Apresenta-se a fig. 22 como exemplo de sistema rádio-concêntrico. Tem particular interesse

atentar na forma de tratamento da zona central (ver a fig. 23).

Observe-se que as vias distribuidoras, pelo seu traçado, não permitem o atravessamento do centro e que delas partem vias de acesso para penetração no tecido urbano desse centro, geralmente impasses ou vias em circuito fechado. Por outro lado a vias destinadas a autocarros já «cobrem» muito melhor todo o centro.

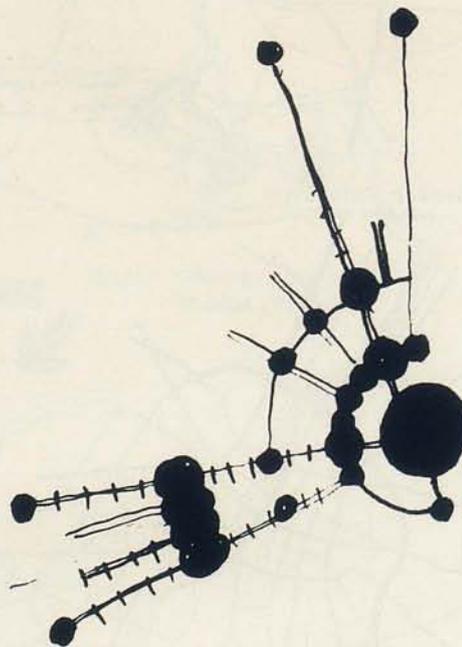
15.6 — Woden (de Schemes of Road Network In Residential Areas and Small Towns — Seventh International Study Week in Traffic Engineering)

Este projecto de extensão de Camberra na Austrália, destinado a receber 50 000 habitantes principalmente instalados em casas unifamiliares e agrupados em células de 3500 a 4000. Terá o automóvel como principal meio de deslocação (ver fig. 24).



Plano esquemático da rede primária de Copenhague

Fig. 21 — Copenhague.



Esquema proposto de distribuição de centros urbanos em Copenhague

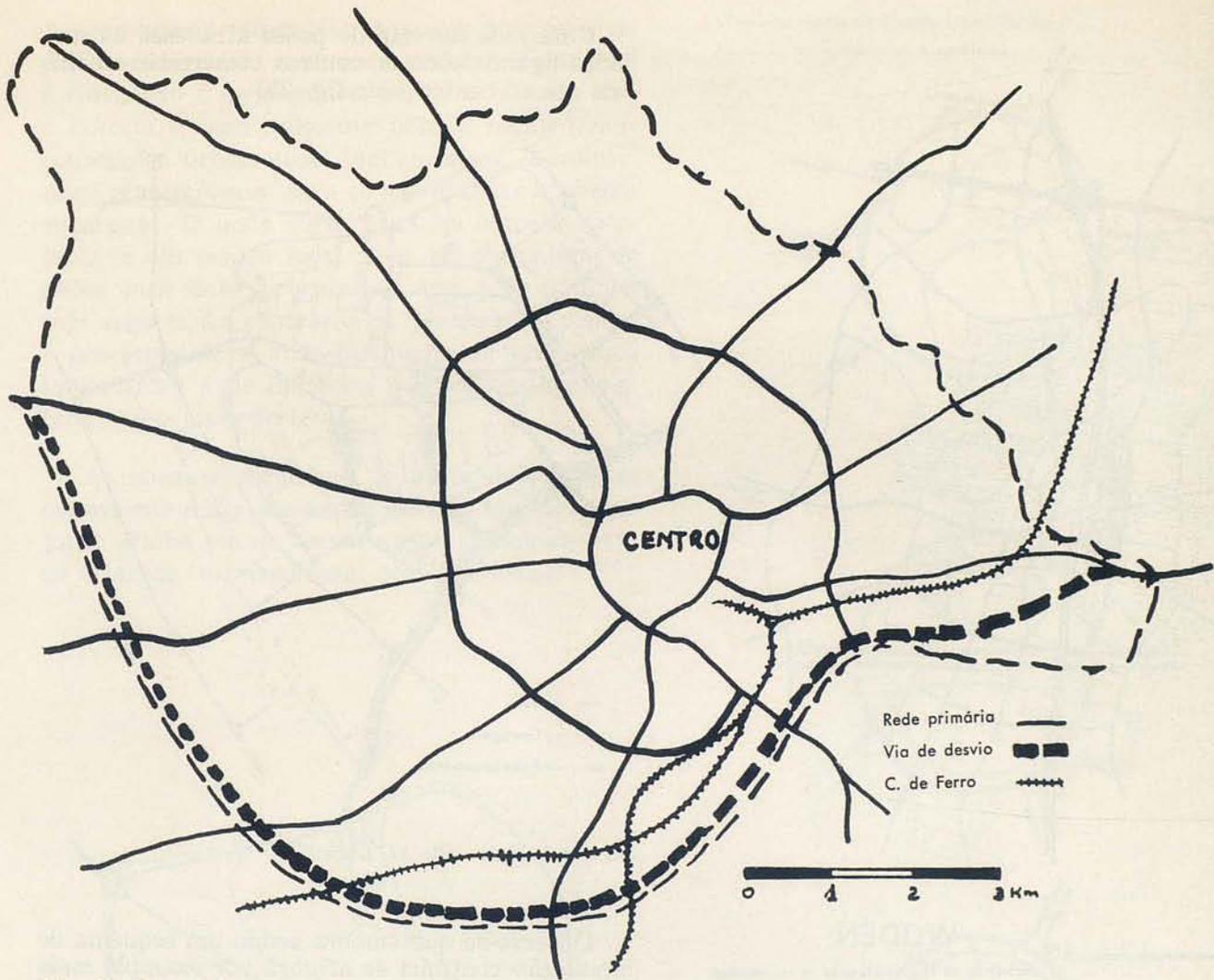


Fig. 22 — Norwich.

ESQUEMAS E PRINCÍPIOS BÁSICOS DO PLANO DE TRÁFEGO DA ZONA CENTRAL DE NORWICH

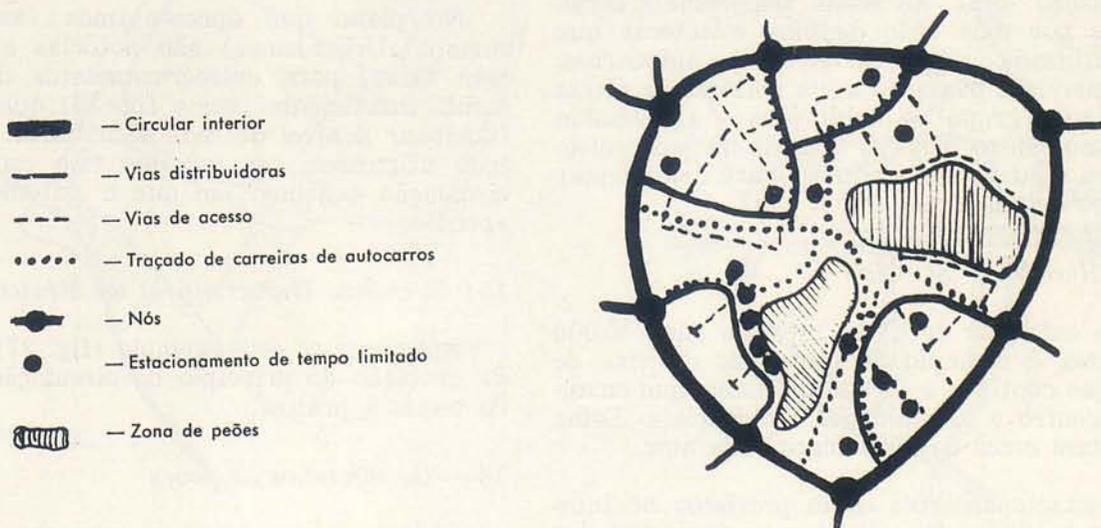


Fig. 23 — Zona central de Norwich.

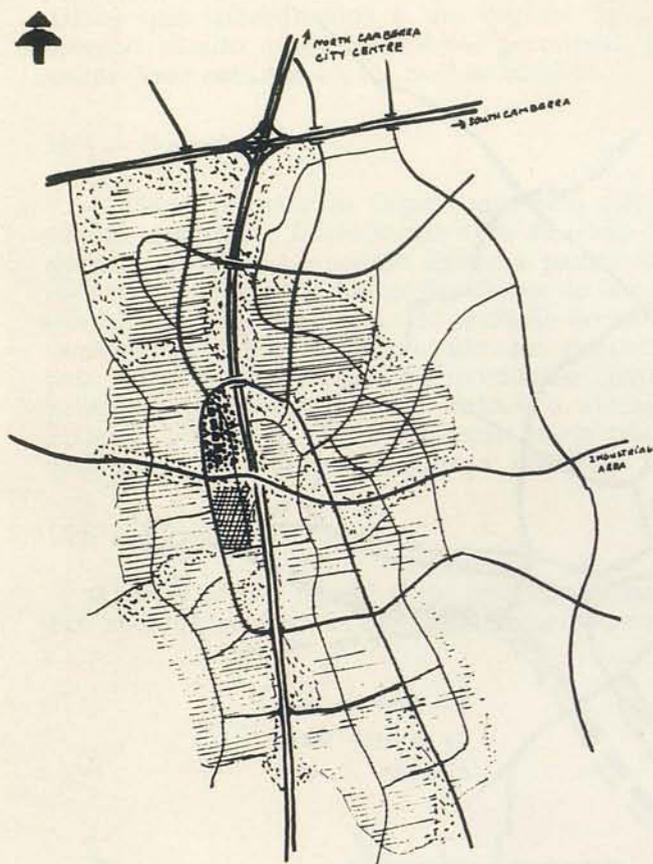


Fig. 24 — Woden.

WODEN
«Schemes of road networks in residential areas and small towns»

O esquema viário tem como eixos principais uma auto-estrada norte-sul integrada numa zona verde ligando ao centro da Camberra e uma outra grande via ligando à zona industrial. Prevê-se a possibilidade de instalar no corredor da auto-estrada um meio de Transporte colectivo rápido. O resto da rede consiste em vias secundárias que asseguram o acesso à auto-estrada e destinadas à circulação local. As zonas residenciais serão servidas por uma rede de vias colectoras que serão utilizadas pelas carreiras de autocarros. Estas carreiras passarão a um máximo de 400 m de qualquer grupo de habitações e atravessam o pequeno centro local. O traçado da rede colectora será relativamente sinuoso para dele afastar o tráfego de passagem.

15.7 — Herouville St. Clair

Esta extensão de Caen, prevista para 35 000 habitantes é exemplo de esquemas de vias de circulação contínua e de sentido único que envolvem o centro e as unidades residenciais. Estas comportam cerca de 1500 fogos cada uma.

Os estacionamento estão previstos no interior das unidades para limitar os percursos dos peões.

Uma rede da vias de peões atravessa as unidades ligando escolas, centros comerciais e edifícios até ao centro (ver fig. 25).

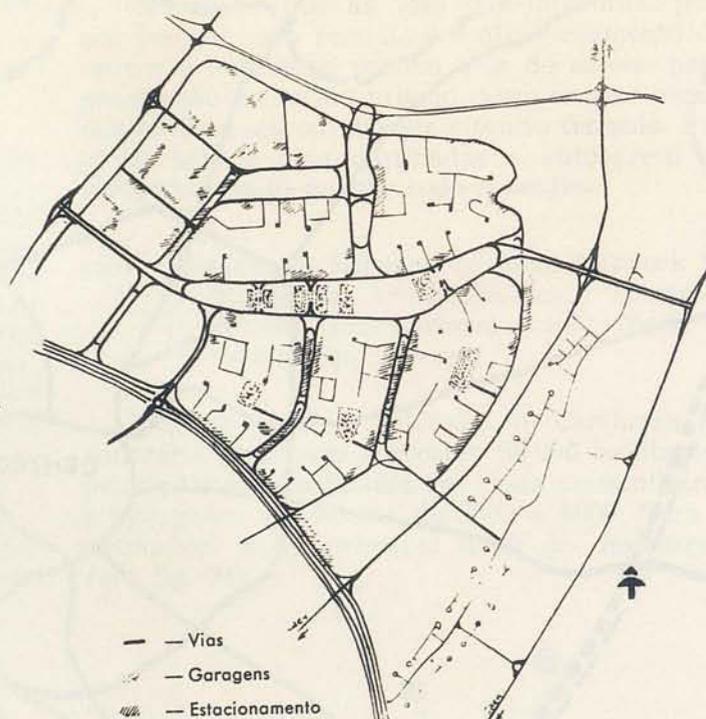


Fig. 25 — Herouville St. Clair.

Observe-se que embora sendo um esquema de circulação contínua se afigura por exemplo mais claro que o do exemplo seguinte embora até seja numa maior dimensão. Note-se ainda que uma via primária do esquema viário aparece com duas faixas independentes e por vezes com sensível separação entre elas. É uma solução que permite uma certa facilidade de manobras e que com uma conveniente sinalização direccional parece aceitável.

15.8 — Craucriauville

No plano que apresentamos (extraído da revista «Urbanisme») são notórias as gições com faixas para entrecruzamentos de comprimento insuficiente (ver a fig. 26) que só podem funcionar a nível de rede secundária. Por outro lado afigura-se ser um dos tais esquemas de circulação contínua em que o automobilista se «perde».

15.9 — Cidade Universitária do México

Apresenta-se este exemplo (fig. 27) como um da evolução do princípio da circulação contínua da teoria à prática.

16 — Os caminhos de peões

Poderá talvez parecer estranho que nuns apontamentos sobre redes viárias, nos refiramos

a caminhos de peões. Não vemos motivo para tal pois a rede viária tem como objectivo principal e final, não o esqueçamos, servir o homem. Ora o homem é essencialmente peão e as modernas concepções urbanísticas têm em vista «devolver-lhe» espaço seguro para se movimentar a pé com segurança. O mais curto caminho entre a habitação e um centro local deve ser o caminho de peões mas deve procurar-se que esse caminho seja seguro. Ao contrário do que se pode pensar é precisamente o atravessamento de vias pouco importantes e de impasses que se tem apresentado como mais perigoso.

As zonas e caminhos de peões devem estar claramente definidos assim como o seu terminus junto a uma via de forma a que, principalmente as crianças, o reconheçam com facilidade.

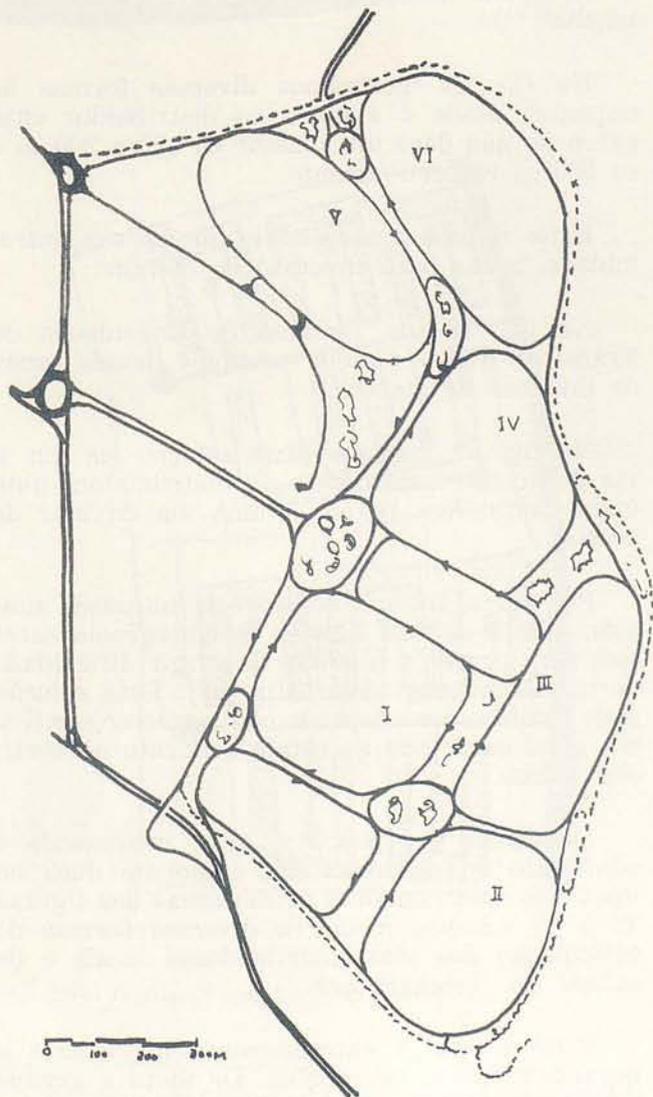


Fig. 26 — Craucriauville.

«Esquema viário da Cidade Universitária»
Evolução do «princípio» à «prática»

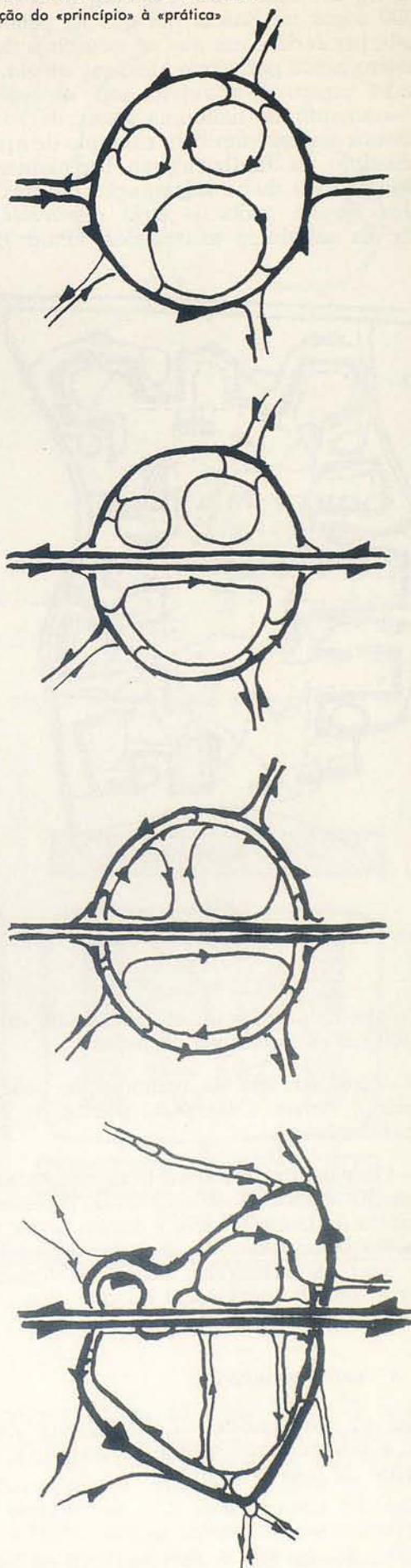


Fig. 27 — Cidade Universitária do México.

Na fig 28 damos um exemplo dum conjunto de 1200 fogos na Suécia em que as penetrações são pela periferia e em que os caminhos de peões que assinalamos permitem alcançar escola, supermercado, centro de convívio, sem obrigarem ao atravessamento de nenhuma faixa de rodagem. Parece-nos ser este um bom exemplo de aplicação do princípio de Radburn que basicamente é o estabelecimento duma segregação do tráfego de veículos do de peões e cujo desenvolvimento conduz às seguintes afirmações (Paul Ritter).

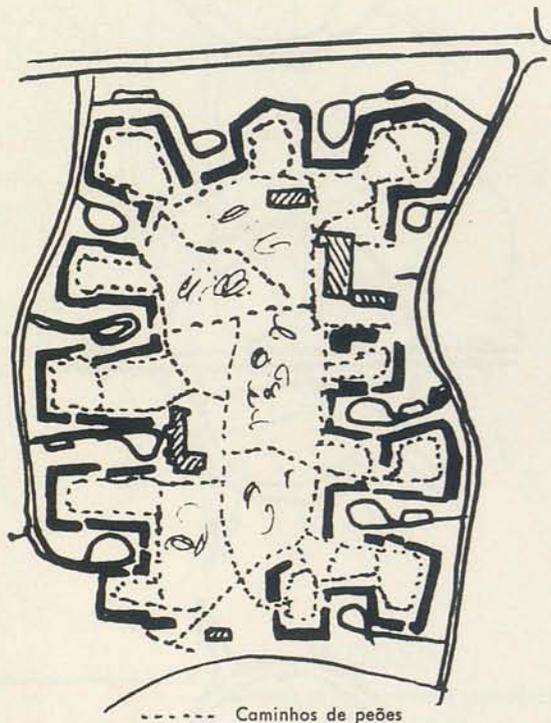


Fig. 28 — Baronbackarna, Orebro, Suécia.

1— As habitações devem ter acesso directo a um sistema de caminhos de peões.

2— Este sistema de caminho de peões deve permitir o acesso a todos os pontos de reunião dos habitantes.

3— Os veículos automóveis devem estar completamente separados do sistema de peões excepto em pontos de transferência e devem servir a zona por meio de impasses ou de penetrações ligadas a um anel ou passagens inferiores, ligadas por uma via distribuidora local ou por uma via circular ao espaço exterior.

17 — A rede secundária

Em 11 referimo-nos à hierarquia da rede viária e nos números seguintes tratámos principalmente de rede primária.

(¹) Observe-se que, embora não com esta designação, é uma solução frequente na Lisboa antiga.

Vamos agora para o extremo oposto, para as formas mais locais da rede secundária isto é para as vias de acesso e forma como podem ser «alimentadas» pelas vias distribuidoras, tendo em vista a vantagem de, pela própria concepção do esquema, delas mantermos afastado o trânsito de passagem. E isto é verdade qualquer que seja o tipo de zona em causa, embora nos subsequentes apontamentos tenhamos mais centrada a nossa atenção sobre as zonas residenciais. Observe-se porém que há um trânsito chamado por vezes «de passagem» que afinal é um trânsito local, mas que não deve ser esquecido pela sua extrema importância e pelas características dos veículos que o constituem. São aqueles serviços porta-a-porta que variarão um pouco de cidade para cidade de acordo com a forma como nela estão montados mas que na sua essência permanecem uma realidade que não pode ser esquecida. É o caso da recolha de lixo, e dos veículos de distribuição domiciliária de diversas mercadorias, para não falar nos acessos eventuais como de veículos de bombeiros, etc.

A forma mais simples da via de acesso é o impasse (¹).

Na fig. 29 mostramos diversas formas de impasses desde o simples ao distribuidor cuja extensão não deve ultrapassar os 150 a 200 m e os 500 m respectivamente.

Estes impasses necessitam ter, na sua extremidade, zonas para inversão de marcha.

Na fig. 30 (de Técnicas de Engenharia de Trânsito) dão-se alguns exemplos dessas zonas de inversão de marcha.

Na fig. 31 indica-se uma solução em que a via de acesso inserindo-se na distribuidora num único ponto liga porém a uma via circular de acesso.

Por vezes, mesmo no caso de impasses simples, admite-se uma ligação de emergência entre eles para prever a hipótese de surgir dificuldade de circulação num deles (fig. 32). Esta solução pode também ser adoptada com carácter efectivo em geral associada ao estabelecimento de sentidos únicos.

Dilatando um pouco a área interessada e admitindo que podemos ter apoio em duas ou mais vias distribuidoras os esquemas das figuras 33 a 37 dão-nos ideias de diversas formas de articulação das vias distribuidoras locais e de acesso (W. Teichgräber).

Frise-se que é extremamente importante o pormenor destas concepções. De facto a grande percentagem da rede viária é constituída precisamente por este tipo de vias. Ora se o dimensionamento da rede primária é principalmente um

dimensionamento de capacidade, o da rede secundária, muito particularmente das vias de acesso e distribuidoras locais faz-se geralmente mais fundamentado em critérios de comodidade para o utente. (1) Daí a grande economia que uma boa concepção pode conseguir. É difícil dar indicadores porque variam as densidades de ocupação e o nível das habitações. Uma análise feita por Paul Ritter em «Planning for man ad motor» de aplicação de esquemas de Radburn em Inglaterra tem referenciada a área da faixa de rodagem ao número de fogos e em sete exemplos citados encontra de 16 m² a 27 m² de faixa de rodagem por fogo acompanhada por uma variação da existência de garagens de 100 % a 10 %.

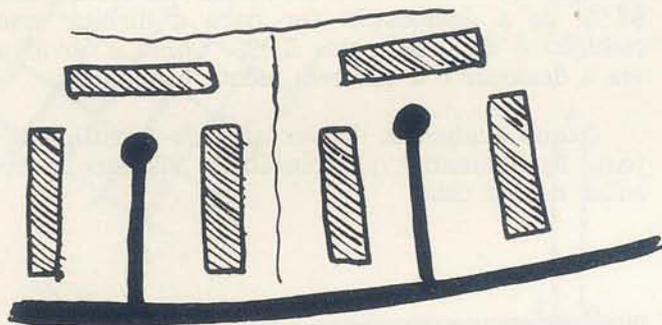


Fig. 29 — Impasses simples e distribuidores.

(1) Isto, relativamente a «dimensionamento das faixas de rodagem». Uma má concepção quanto a «estacionamento» pode dar lugar a que este se faça de forma a afectar a capacidade.

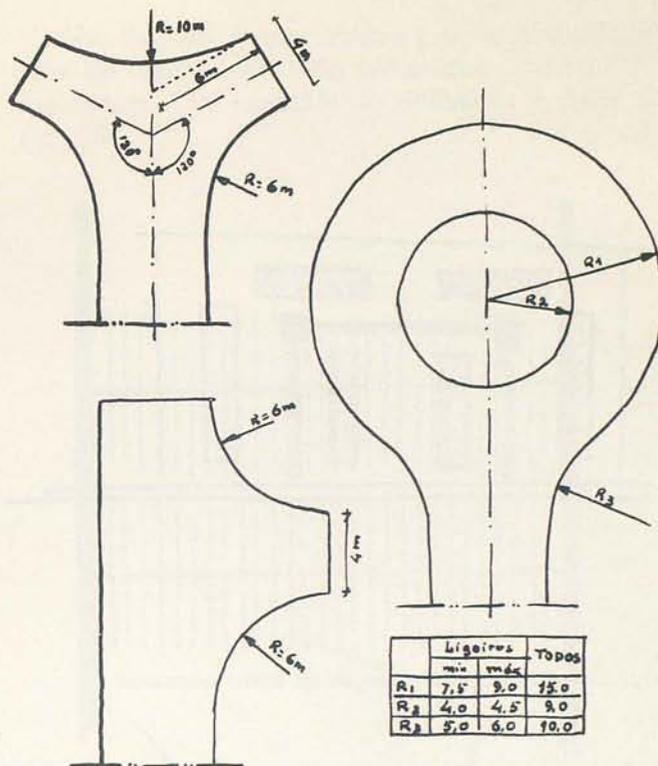


Fig. 30 — Zonas para inversão de marcha em impasses.

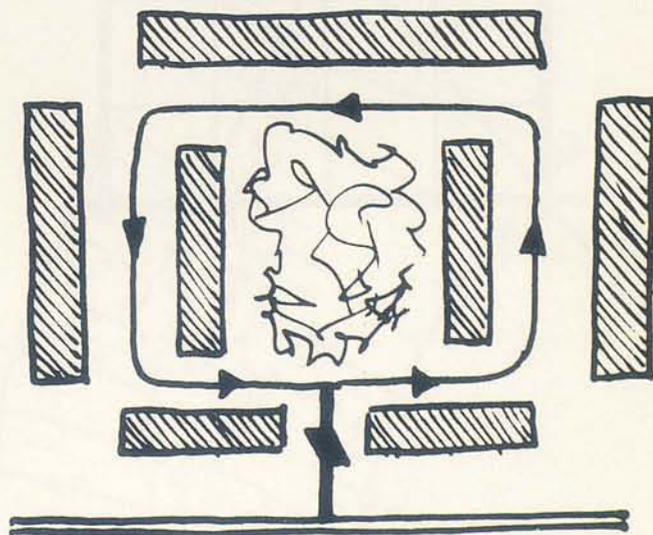
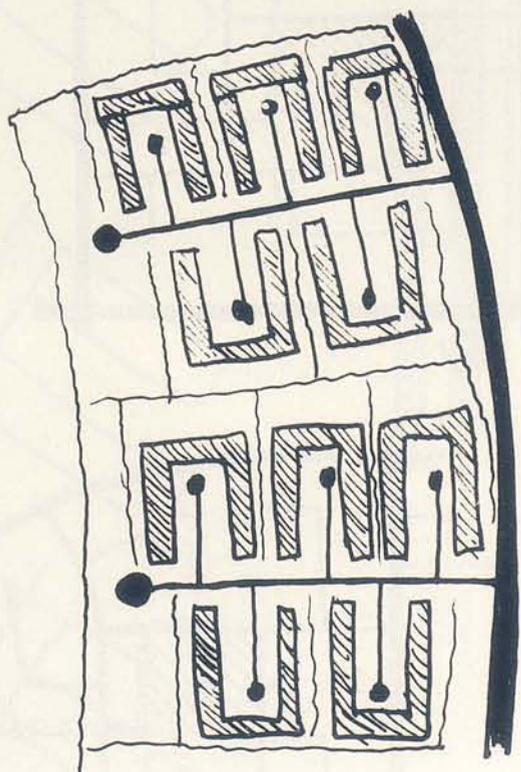


Fig. 31 — Impasse com anel.

Voltemos porém às figs. 33 a 37 que dão exemplos da articulação das vias distribuidoras locais com as vias de acesso. A fig. 33 a) é o caso dum sistema reticular. O sistema reticular já foi tratado em 12.2 mas ao nível da rede primária e referiram-se diversos inconvenientes e vantagens assim como a forma de minorar aqueles em favor destes.

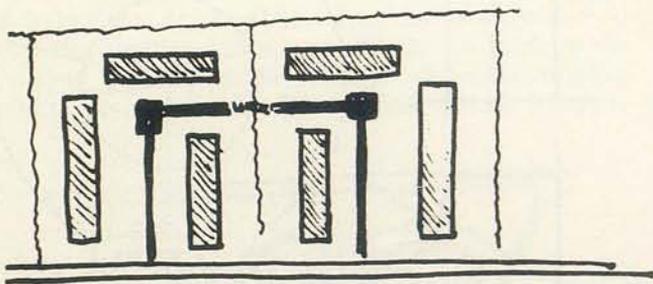


Fig. 32 — *Ligação de emergência entre impasses.*

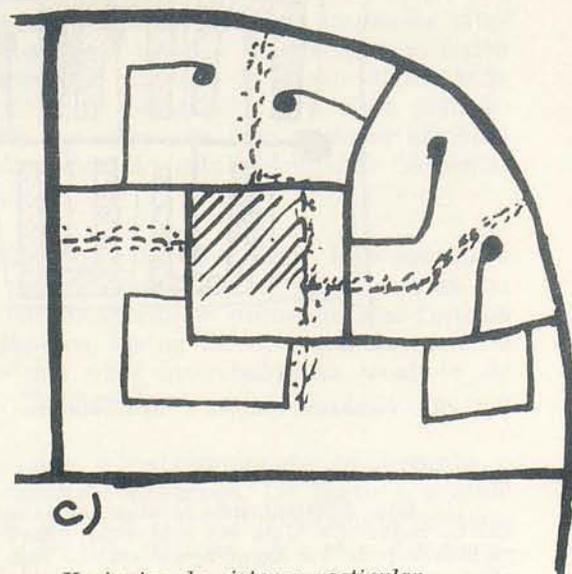
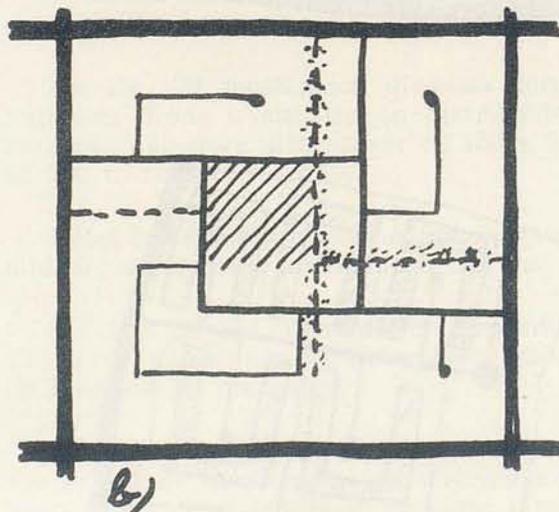
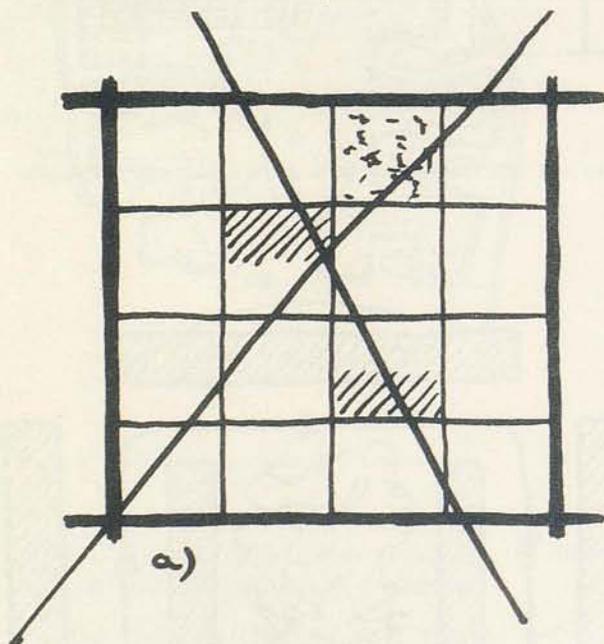


Fig. 33 — *Articulação das vias distribuidoras locais com as vias de acesso. Variantes de sistema recticular.*

O nível que estamos agora a analisar afigura-se-nos que já não permite a instalação de sinalização luminosa e, embora restem vários recursos como o estabelecimento de esquemas mais ou menos complicados de sentidos únicos prevalecem os inconvenientes em particular sob o ponto de vista da segurança. Nos Estados Unidos foi feito um estudo comparativo entre intersecções normais e em *T* de arruamentos de zonas residenciais concluindo que aqueles são 10 a 20 vezes mais perigosos do que estas (Traffic Quarterly). Na Grã-Bretanha fez-se um estudo análogo para análise de intersecções concluindo que a remodelação do cruzamento deslocando para a esquerda as transversais, tinha como consequência a redução do número de acidentes da ordem dos 87%; se a deslocação for para a direita essa redução é da ordem dos 51%. Como é óbvio a via a deslocar é a que tem menor circulação.

O que acabamos de ver afigura-se suficiente para fundamentar a exclusão do sistema recticular nestes caso.

A fig. 33 b é uma variante já aceitável do sistema reticular, com apoio em quatro distribuidoras e 33 c com apoio em três. O traçado da malha fica todavia menos claro.

A figura 34 (W. Teichgräber) mostra o que se poderia chamar «variações sobre um tema reticular» (...) em que se pode ver como é possível a sua transformação de forma a aumentar a segurança e reduzir a área pavimentada.

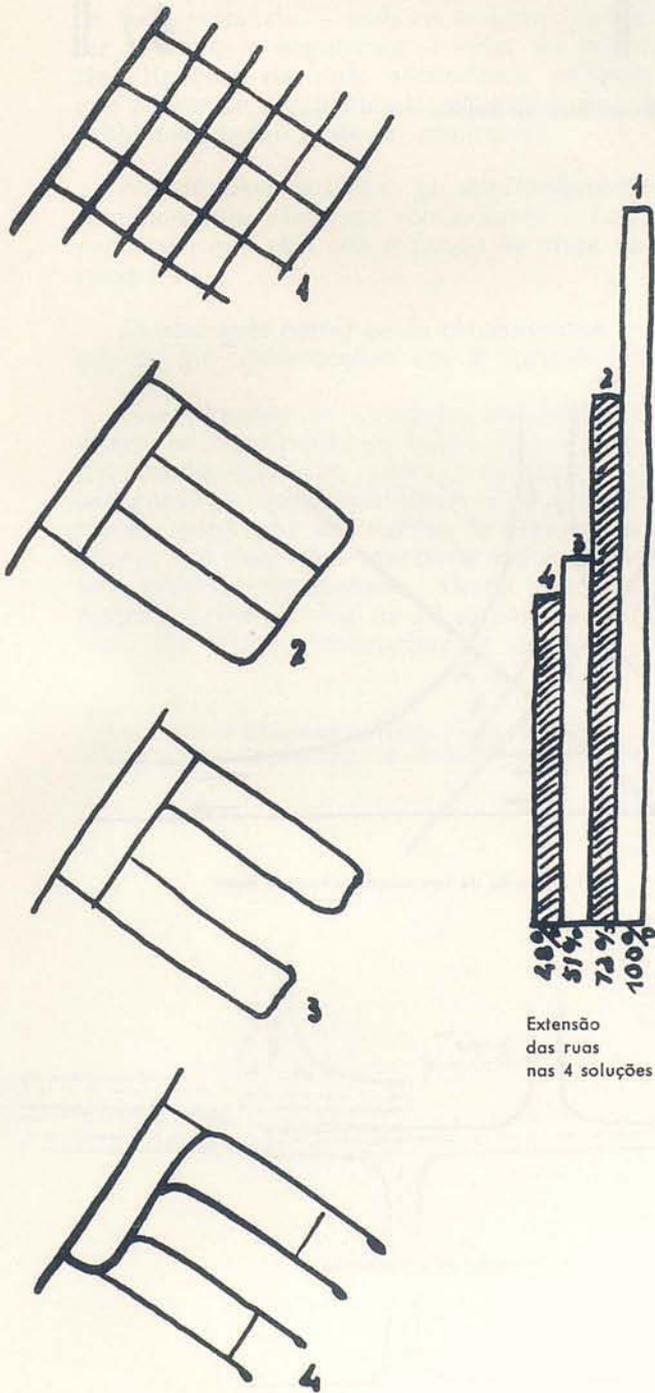


Fig. 34 — Redução da extensão dos arruamentos pela transformação dum rede reticular.

Na fig. 35 esquematiza-se o lançamento de vias de acesso paralelas entre duas distribuidoras locais. Um exemplo de aplicação é dado na fig. 36.

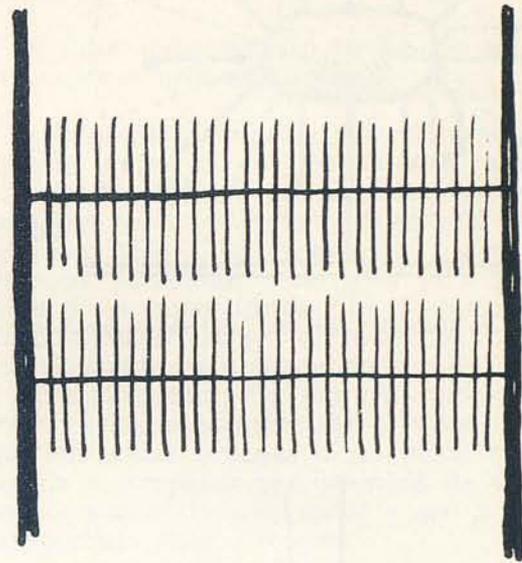


Fig. 35 — Vias de acesso paralelas entre duas distribuidoras.

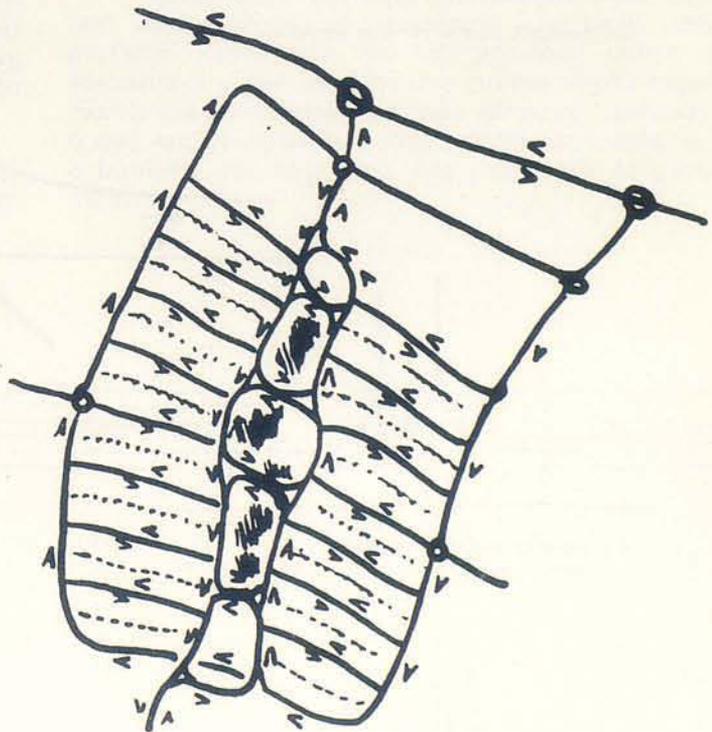


Fig. 36 — New-Winsen. Hamburgo.

A fig. 37 mostra-nos sistemas de distribuição baseados em via circular, na fig. 37 a circular interior, na 37 b circular exterior.

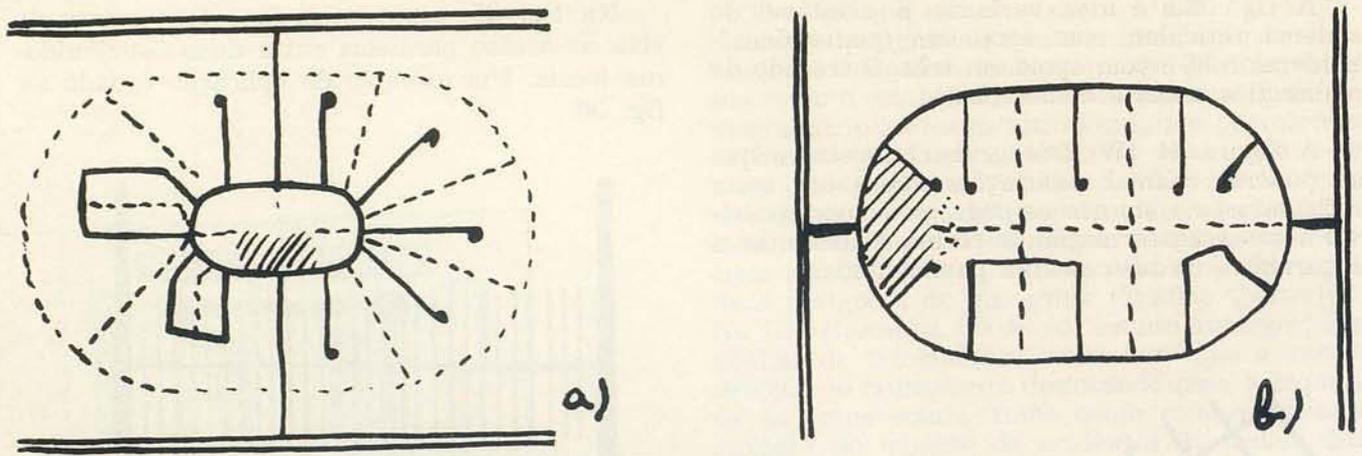


Fig. 37 — Articulação das vias distribuidoras locais circulares com as vias de acesso.

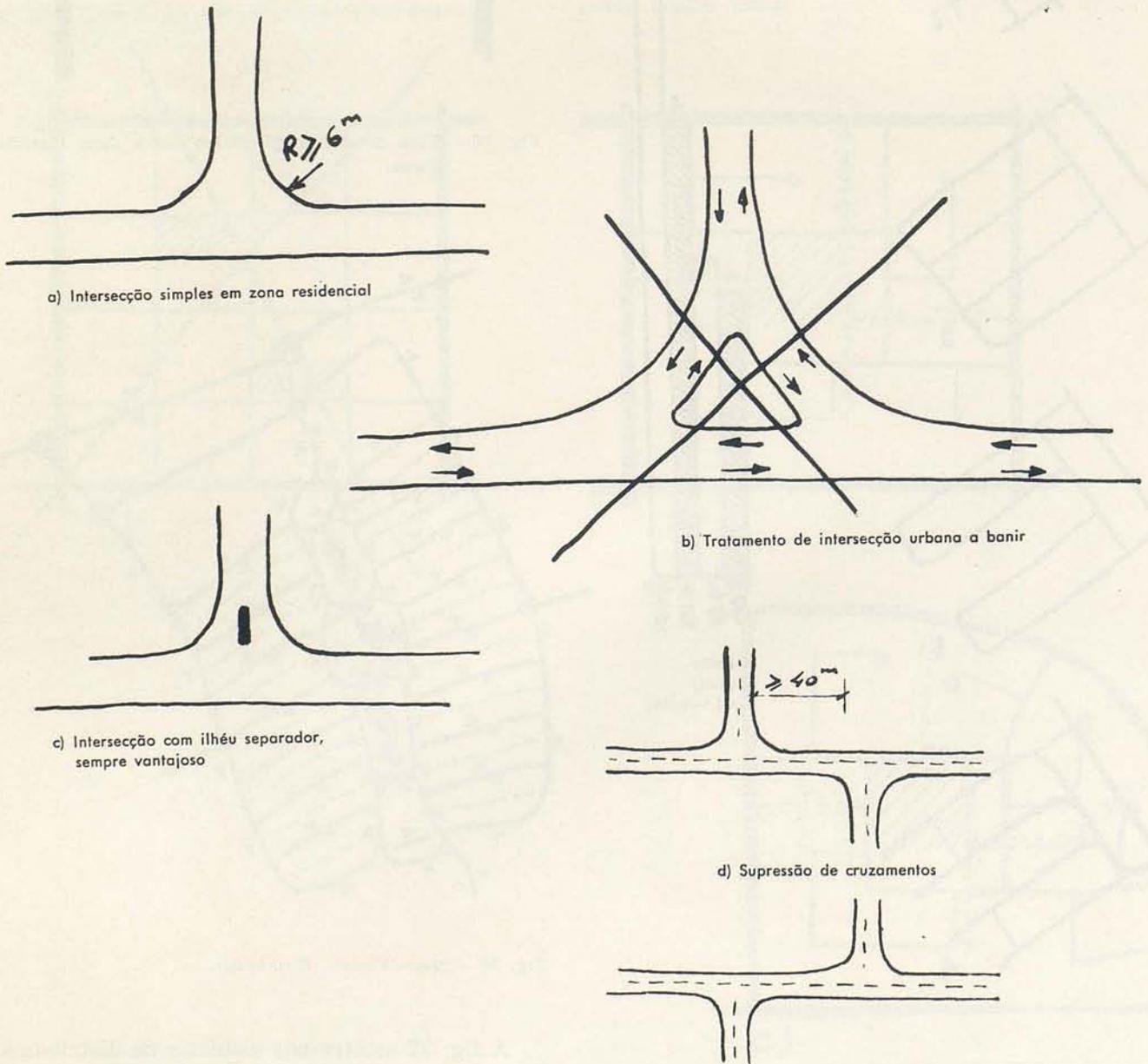


Fig. 38 — Intersecções simples.

A comparação destas duas soluções leva-nos a preferir em princípio a solução *b*) pois, embora obrigue o tráfego interior a percorrer maiores distâncias e na generalidade obrigue a maior área afecta a faixa de rodagem, permite uma muito efectiva separação do tráfego de veículos do de peões e estes podem facilmente atingir qualquer ponto da zona sem serem obrigados a atravessar a via de cintura periférica.

18 — As ligações da rede secundária

Como vimos em 14 os problemas das ligações da rede primária — embora sempre tenhamos de ter presente a segurança — eram de capacidade. Nas ligações da rede secundária, embora haja que ponderar a capacidade, afigura-se-nos que os problemas serão mais de segurança.

No número anterior já detalhadamente nos referimos aos sistemas recticulares e aos inconvenientes que têm sob o ponto de vista da segurança.

Devem pois evitar-se os cruzamentos e substituí-los por intersecções em *T* quando possível.

Nas ligações de impasses ou outras vias de acesso a distribuidoras locais não é, em geral, necessário qualquer arranjo especial, bastando assegurar-se boa visibilidade e ter presente os raios a empregar nas curvas de concordância dos lancis, em face dos efectivos raios de viragem dos veículos automóveis. Duma maneira geral pode-se indicar o raio de 10 m como satisfatório, mas, em zonas residenciais, é aceitável o raio

(¹) Sobre dimensionamento de ilhéus direccionais ver «Técnicas de Engenharia de Trânsito», págs. 106 e 107.

mínimo de 6 m, desde que as restantes condições de traçado ou de estacionamento não impossibilitem a passagem eventual dum veículo pesado. Observe-se que a A. A. S. H. O. recomenda para cruzamentos urbanos e para ângulos de 90° o raio mínimo de 15 m.

Os raios indicados são facilmente adoptáveis em modernas urbanizações.

A forma de tratamento das intersecções em *T* depende muito da sua importância isto é dos volumes de tráfego que nelas se verificarão e ainda dos percursos estudados para a movimentação dos peões. Do entroncamento simples sem quaisquer passagens e refúgios para peões, ou ilhéus direccionais (desde que convenientemente dimensionados) (¹), que se indica na fig. 39, ao entroncamento totalmente canalizado e dotado de passagens para peões nos três ramos da intersecção, todas as soluções são possíveis ... menos uma em zonas urbanas a da placa triangular traçada a compasso nos desenhos de apresentação por comodidade do autor e que é fielmente transportada para o terreno.

A vantagem deste tipo de solução é que o cruzamento dos veículos que, em volta à esquerda, penetram na via secundária, com os que dela voltam à esquerda para a principal se faz fora da via principal.

Todavia, para que uma intersecção deste tipo não seja perigosa, é necessário que haja uma perfeita visibilidade da via principal sobre a secundária e que os raios das curvas sejam superiores aos correntes nas vias urbanas normais, o que em geral só em zonas rurais se consegue, e também que haja uma boa marcação de pavimento.

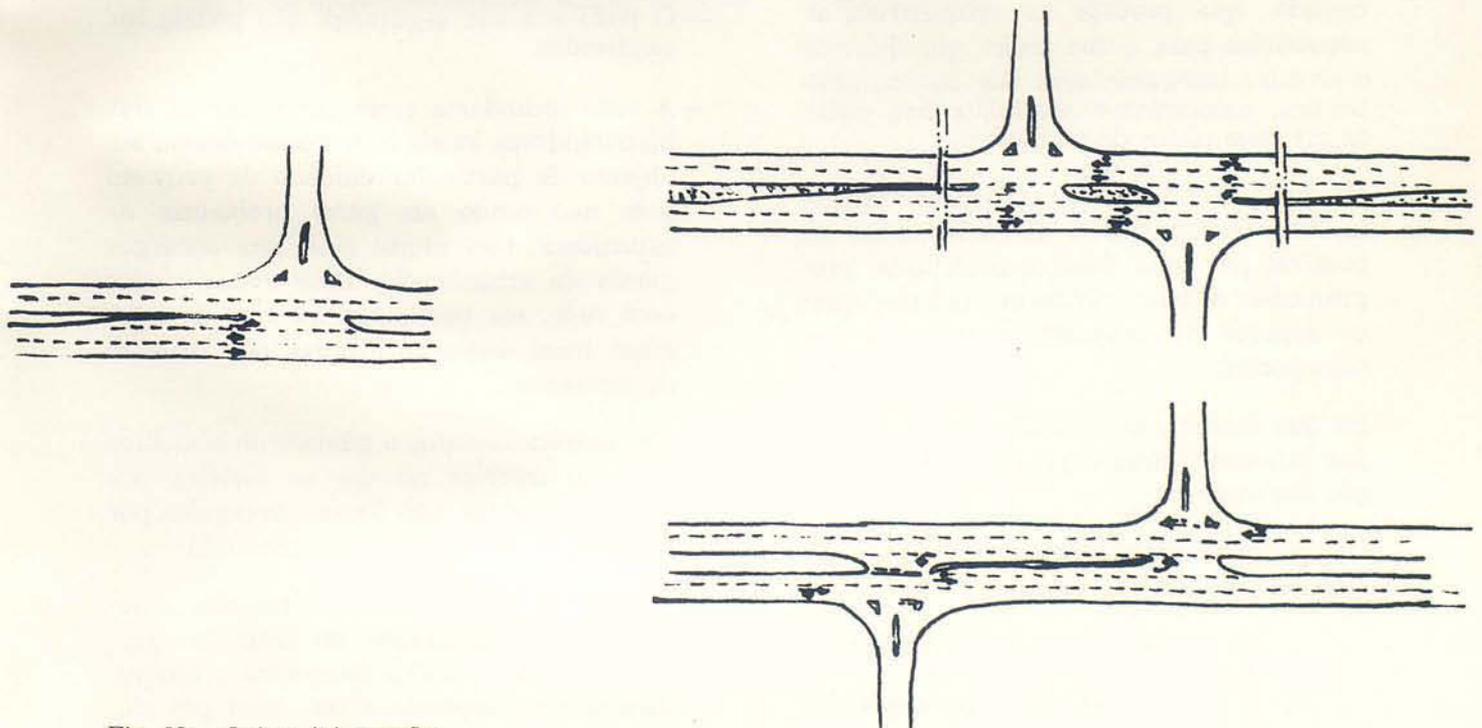


Fig. 39 — Outras intersecções.

Acresce que este tipo de solução não é susceptível de sinalização luminosa pelo que é de excluir em zonas urbanas e, nas rurais, só deve adoptar-se quando satisfeitas as condições indicadas.

19 — *A terminar*

Os apontamentos que acabamos de apresentar, sobre uma matéria de certa forma complexa e pouco divulgada, foram coligidos de há uns tempos para cá e agora arrumados. (1973 — princípios de 1974).

Talvez seja, de certa forma, de alguma utilidade tentar deles, não diremos tirar conclusões, mas, unicamente, fazer ressaltar as ideias que se nos afiguram de maior interesse:

- Há que minorar a importância relativa das deslocações pendulares, quer evitando-as, quer, se possível, invertendo parcialmente o seu sentido, quer conseguindo um esbatimento das pontas de tráfego por uma consciente acção sobre os horários de trabalho.
- Há que controlar efectivamente a ocupação do solo muito em particular no centro fixando o seu índice geral em valor aceitável.
- Há que integrar nos planos de urbanização dos grandes e médios aglomerados um plano de transportes que defina o papel que cada modo e meio de transporte deva desempenhar nas diferentes zonas do aglomerado, que preveja as infraestruturas necessárias para a sua acção, que defenda e procure assegurar uma boa coordenação técnica, económica e administrativa entre os diversos meios de transporte.
- Há que procurar uma planificação conjunta dos transportes e do urbanismo, se possível por uma mesma autoridade programando o desenvolvimento urbano, quer no aspecto de urbanização quer no dos transportes.
- Há que dosear a acessibilidade com o custo das infraestruturas e previsões de utilização das mesmas.
- Há que estabelecer e defender uma hierarquização do sistema viário.
- Há que ter presente que não se justifica o planeamento de vias urbanas para grandes velocidades.
- Os sistemas recticulares podem aceitar-se, ao nível da malha principal, desde que o comprimento dos troços não seja inferior a uns 400 a 500 m. Não será de aceitar o sistema quando não se puderem assegurar estas distâncias ou não puder ser instalada sinalização luminosa.
- Nos sistemas mais ou menos rádio-concêntricos há vantagem em envolver a zona central por uma circular onde se possa circular a velocidade elevada (em comparação com a que se verifica no interior da zona).

Deverá haver uma série de vias radiais não ligadas entre si que sirvam a zona central.

É de prever uma série de circulares para além da primeira e um conjunto de radiais que partem das circulares mais interiores para o exterior.
- As ligações da rede primária poderão ser desniveladas ou de nível convenientemente protegidas quer por sinalização luminosa quer pela supressão de cruzamentos o que todavia só se deverá fazer tendo em vista que se devem obter esquemas de circulação claros.
- Não deve esquecer-se que em geral nunca é possível a adopção na prática dum esquema teórico sem adaptações.
- O peão e a sua segurança não podem ser esquecidos.
- A rede secundária e em particular as vias distribuidoras locais e de acesso devem ser objecto de particular cuidado de projecto pois não tendo em geral problemas de capacidade têm muito peso nos encargos gerais de urbanização. Deve evitar-se que esta rede, em particular as vias de interesse local, sejam utilizadas por trânsito de passagem.
- Nos entroncamentos o número de acidentes é muito inferior ao que se verifica nos cruzamentos (se não forem protegidos por sinalização luminosa, bem entendido).
- Há que encarar, em particular nas intersecções, a canalização do trânsito, quer pela criação de ilhéus direccionais (convenientemente dimensionados), quer por pintura no pavimento.

BIBLIOGRAFIA

- «Engegneria de Trafico» — António Vaides.
- «Accessibilité em zone urbaine» — François Laarman.
- «Les transports publics et la circulation urbaine» — F. Lehner — U. I. T. P.
- «L'urbanisme contemporain» — Waclaw Ostrowski — Centre de Recherche d'Urbanisme.
- «Analiza strukturalnych ukladow obszarow mieszkaniowych» — S. Sobolewski, T. Kowalski, B. Rząd-Gornicki — Warszawa — 1967.
- «La maison des hommes» — F. Pierrefeu e Le Corbusier.
- «Coordination des Transports Urbains — Conférence Européenne des Ministres des Transports — Dezembro 1971.
- «O problema do dimensionamento das Redes Viárias Urbanas» — R. Girão de Oliveira — II Colóquio Nacional de Transportes.
- «Técnicas de Engenharia de Trânsito» — R. Girão de Oliveira e A. M. Mateus. Distribuição da Prevenção Rodoviária Portuguesa.
- «Planification et evaluation des diverses solutions pour les reseaux routiers dans les zones urbaines» — W. Teichgräber.
- «Os aglomerados urbanos e os seus problemas de trânsito e de transportes» — R. Girão de Oliveira — Urbanização — Vol. 4, n.º 1969.
- «Principes de la planification routière et reseaux proposés de routes possibles dans les trois plus grandes villes du Danemark» — P. H. Bendtsen.
- «Influence du type de reseau routier sur la repartition de la circulation dans les villes» — R. J. Smeed.
- «Tendência na planificação das áreas centrais» — A. Barbosa de Abreu.
- «Planeamento das circulações urbanas» — A. Ferreira do Nascimento.
- «Schemes of Road Networks in Residential Areas and Small Towns» — 7.ª Semana Internacional de Estudos de Engenharia de Trânsito.
- «Interrelation between urban movement of goods and planning of urban areas» — Dr. H. J. Noorturan — OCDE — 4.ª Reunião do Grupo Consultivo em Matéria de Transportes.