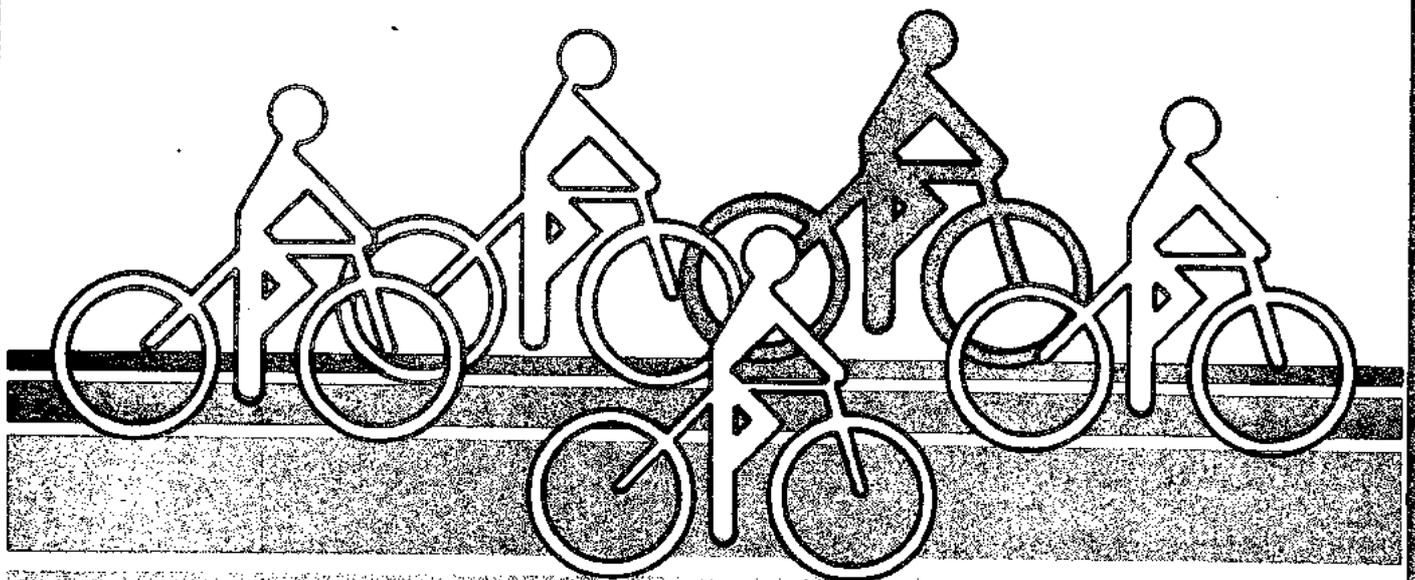


MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes-GEIPOT

Estudos de
Transporte Cicloviário

2 Estacionamento
Janeiro/84

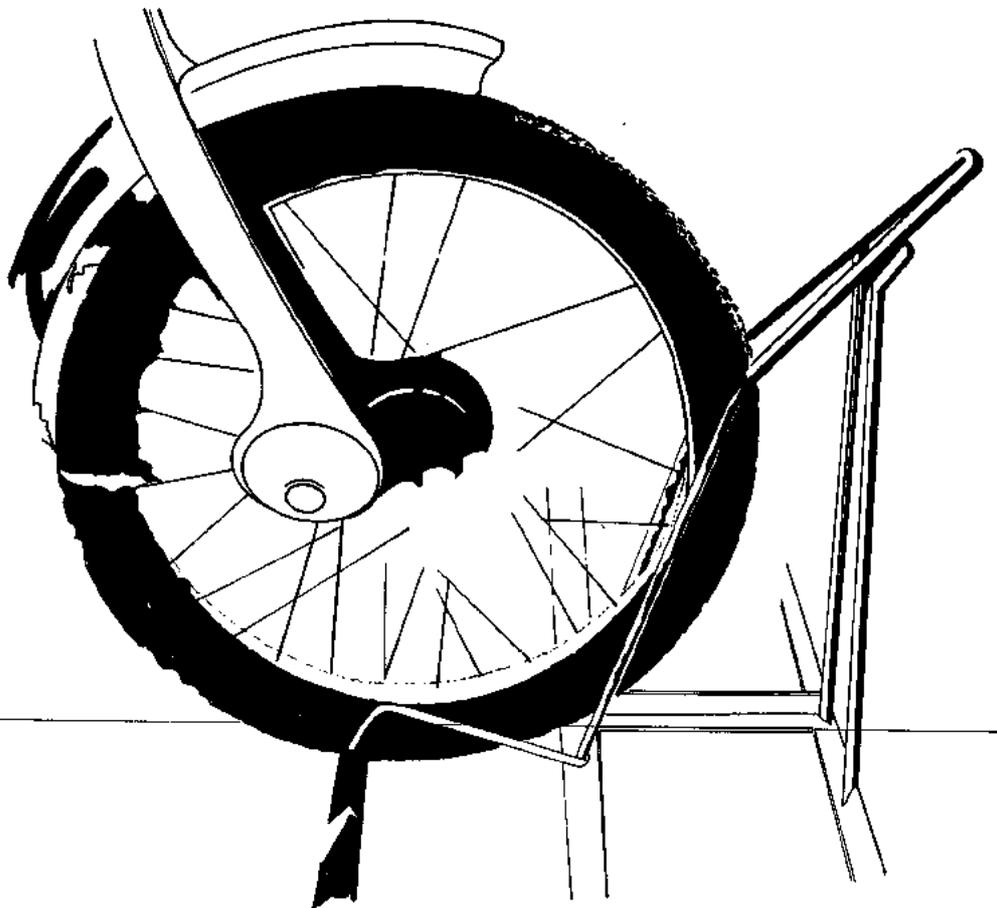


ARQ. MARIA LUIZA DE LAVENÈRE BASTOS
Técnica em Planejamento de Transportes

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES URBANOS – DETURB

2 Estacionamento

Janeiro/84



Colaboração:

Antônio Maurício Ferreira Neto

Enilda Marques Ely

José Paulo Bertoni

Paulo André Guimarães

Sérgio Luiz Bianco.

Colaboração especial:

José Carlos Aziz Ary.

APRESENTAÇÃO

Este relatório destina-se a orientar os interessados sobre as diferentes alternativas de estacionar veículos leves de duas rodas e resulta da convicção de que o estacionamento é fator preponderante, senão decisivo, no uso desses veículos como meio de transporte.

Não se pretendeu exaurir as opções de bicicletários, nem isso seria viável, dadas as possibilidades ilimitadas de criação de novas formas e modelos.

Os modelos aqui apresentados, em sua grande maioria, já são utilizados no Brasil e no exterior, o que representa uma garantia, desde que observadas certas condições.

É oportuno ressaltar a colaboração de outras entidades, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, a Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S/A - EMPLASA, a Fundação Faria Lima e a Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas e Bicicletas - ABRACICLO, que contribuíram com sugestões para o aprimoramento deste trabalho.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	5
CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS DOS ESTACIONAMENTOS	7
CAPÍTULO 3 - RECOMENDAÇÕES	10
CAPÍTULO 4 - ESTUDO DAS ÁREAS DE ESTACIONAMENTO	16
CAPÍTULO 5 - TIPOS DE ESTACIONAMENTOS E DE SUPORTES PARA BICICLOS LEVES	21
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO	48
ANEXO I - ESTACIONAMENTOS EXISTENTES EM VIAS PÚBLICAS E BICICLETÁRIOS DE EMPRESAS, EM ALGUMAS CIDADES BRASILEIRAS	50

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Dentre as vantagens oferecidas pelos bicícl^{os} leves como meio de transporte, destacam-se o seu caráter de veículo individual e a sua flexibilidade. Estas características proporcionam ampla liberdade ao indivíduo de, em princípio, utilizar o seu veículo a qualquer momento e em qualquer lugar, sem outras restrições que não as impostas pela infra-estrutura e pela regulamentação do tráfego.

Há, porém, dois fatores inibidores do uso dos bicícl^{os} leves, que não podem ser esquecidos. O primeiro, relativo à segurança no tráfego, tratado em outros volumes desta série, não será analisado aqui. O segundo, que serve de tema a este trabalho, refere-se à segurança do veículo contra furto.

De fato, com a elevação constante do custo de aquisição e de manutenção dos bicícl^{os} leves, a sua segurança vem assumindo lugar importante dentre os fatores condicionantes do seu uso. A falta de facilidades especiais para o estacionamento e guarda desses veículos gera o risco de danificá-los por choques ou quedas e, sobretudo, de furto do todo ou de partes deles.

Por outro lado, o tempo gasto na operação de estacionamento é um fator fundamental para o tempo de viagem, além de ser, em muitos casos, elemento fortemente inibidor do uso de veículos privados, especialmente bicícl^{os} leves.

A oferta de áreas de estacionamento adequadas pode representar, portanto, um incentivo à utilização dos bicícl^{os} leves como meio de transporte habitual. Aumentando a sua segurança e reduzindo o tempo necessário para estacioná-los, pode ser considerável o efeito positivo sobre seu uso.

Este relatório é um levantamento das necessidades dos usuários e dos tipos de estacionamentos mais adequados para satisfazê-las.

CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS DOS ESTACIONAMENTOS

Para facilitar a realização de suas funções específicas, as áreas de estacionamento (bicicletários) devem preencher alguns requisitos fundamentais. Em primeiro lugar, garantir a segurança dos veículos, tanto nas paradas rápidas (compras, serviços, etc), quanto nas longas (trabalho, mudança de modo, etc). Este fator, entretanto, não é o único incentivo ao uso dos bicícl^os leves ou a única necessidade do usuário. A conveniência do estacionamento, ou seja, a sua localização em áreas de atração de viagens, pode influir significativamente para aumentar o número de viagens. Uma mercearia ou supermercado, que disponham de bicicletários, provavelmente atrairão mais ciclistas do que outros que não possuam este equipamento.

Um bicicletário em área conveniente, entretanto, não será satisfatório se não for bastante acessível. Os ciclistas têm uma predisposição natural contra obstáculos a vencer para atingir determinado ponto. Se estes forem muito difíceis, procuram outro destino ou outro modo de transporte. Uma área de estacionamento com dificuldades de acesso pode ser abandonada. É preciso lembrar, porém, que o comportamento do ciclista muda de acordo com o motivo de sua viagem. É o caso, por exemplo, de um centro comercial freqüentado por ciclistas que vão às compras e por ciclistas que aí trabalham. Provavelmente, os primeiros procurarão bicicletários próximo às lojas onde vão comprar, com facilidade de acesso, enquanto os outros preferirão uma área mais protegida, podendo ser até uma garagem de subsolo, para segurança do seu veículo num período de tempo mais longo, ou durante a noite.

Para o primeiro caso - estacionamentos de curta duração -, os bicicletários devem ser bem visíveis pelos ciclistas e outros usuários da área, o que aumentará a segurança dos veículos. Os estacionamentos de longa duração, entretanto, situados em áreas de menor atividade, necessitam de localização bem indicada, para que sejam facilmente encontrados.

A segurança pessoal do ciclista também não pode ser esqueci-

da. Por isso, os bicicletários em áreas isoladas e de pouca movimentação devem ser bem iluminados e dispor de vigilância, para que o ciclista se sinta seguro, tanto à noite como de dia. Este tipo de estacionamento exige, geralmente, equipamento mais completo, que proteja todas as partes da bicicleta, ao contrário do de curta duração, onde, na maioria das vezes, é suficiente prender uma das rodas ou o quadro.

O equipamento empregado nos bicicletários, por sua vez, deve ser completo e de fácil utilização, porque, quanto menos dispositivos de segurança (correntes, cadeados) o ciclista carregar, mais confortável será a viagem. A simplicidade do equipamento, por outro lado, facilita a sua utilização. É óbvio que se o ciclista não souber usá-lo, procurará outro local para estacionar.

A proteção contra intempéries é outro fator importante para o conforto do ciclista e a durabilidade de seu veículo. Como a construção de abrigos especiais aumenta muito o custo do bicicletário, o aproveitamento de áreas cobertas (marquises, terraços, etc) pode ser uma boa alternativa.

O problema do custo ressalta outro fator não menos significativo: o bicicletário deve satisfazer, também, quem o implanta. O número de vagas, o equipamento utilizado, todos os elementos envolvidos na sua construção, enfim, têm que ser bem avaliados, para compatibilizar o custo com a utilização e, conseqüentemente, com os benefícios que proporcionará.

CAPÍTULO 3 - RECOMENDAÇÕES

Pelo exposto no Capítulo 2, conclui-se que a eficiência das áreas de estacionamento para bicicletas leves está diretamente ligada às condições relacionadas a seguir.

3.1 ACESSIBILIDADE

As áreas de estacionamento devem ser o mais próximas possível dos pontos de destino dos ciclistas. Assim, é preferível a implantação de vários bicicletários de pequena capacidade junto aos destinos do que, por exemplo, de apenas um, de grande capacidade, a uma distância média maior dos pontos de destino na mesma área.

A localização das áreas deve orientar-se, também, pela existência de demanda. A experiência demonstra que, quando isso acontece, ela se manifesta, mesmo em condições desfavoráveis. Neste caso, a oferta de melhores estacionamentos pode atrair novos usuários. Quando se pretender instalar um estacionamento, unicamente, com base numa demanda potencial, deve-se, por precaução, proceder a cuidadosas entrevistas com possíveis usuários.

Os bicicletários devem ser de fácil acesso, procurando-se evitar que o ciclista desmonte com muita antecedência ou ultrapasse obstáculos como portas, degraus, desníveis, etc. No caso de estacionamento em subsolos, é aconselhável que o acesso seja feito através de rampas suaves e indicado por sinalização adequada.

3.2 PROTEÇÃO FÍSICA

Para minimizar o conflito com veículos motorizados e evitar o uso inadequado do estacionamento, deve ele ser protegido e isolado

fisicamente. O isolamento pode ser feito com cavaletes, balizas, correntes, etc, se for em via pública, ou em áreas de estacionamento de veículos motorizados. A escolha do local de implantação, entretanto, abrange muitas possibilidades de isolamento natural, sem a utilização desses elementos. Calçadas, parques, calçadões, jardins, áreas frequentadas exclusivamente por pedestres, e desde que não haja prejuízo para a sua circulação, podem oferecer boas condições para a implantação de bicicletários. Assim, o próprio bicicletário pode ser utilizado como elemento canalizador do tráfego de pedestres, como, por exemplo, em interseções (Figura 1). Neste caso, o bicicletário impede que os pedestres atravessem a via fora da sua faixa específica, disciplinando os movimentos na interseção e, conseqüentemente, aumentando a segurança.

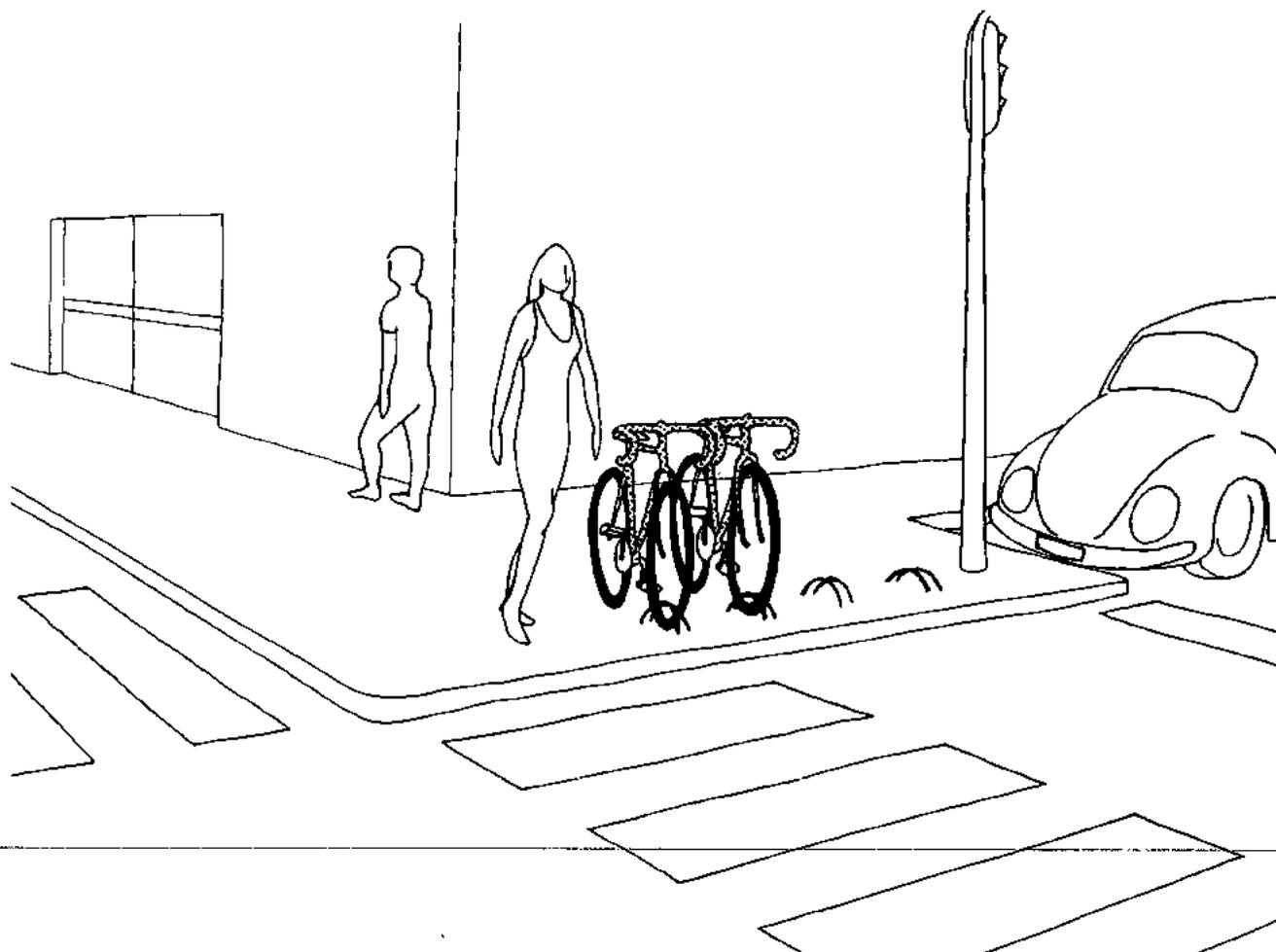


Figura 1 – Bicicletário no passeio, servindo como elemento canalizador do tráfego de pedestres.

A proteção contra intempéries é muito importante, especialmente nos estacionamentos de longa duração. Muitas vezes, será necessária a construção de abrigos especiais, mas o aproveitamento de áreas já protegidas, como marquises, galpões de edifícios ou garagens de subsolo, pode ser bastante satisfatório. Para estacionamentos de curta duração, estas condições, embora desejáveis, não são imprescindíveis.

Para assegurar a proteção contra furtos e depredações, os bicicletários necessitam de boa iluminação, dispositivos de segurança para os veículos e, se possível, vigilância. Geralmente, para que haja vigilância, é preciso que o bicicletário se localize em garagens para veículos motorizados, caso típico de estacionamentos de longa duração. A cobrança de taxas é aceita em situações como esta, mas muito difícil de ser feita em estacionamentos de curta duração. Neste caso, os bicicletários devem ser localizados em áreas de maior atividade e movimentação, bem visíveis por pessoas que aí trabalham ou circulam, podendo, assim, ser exercida uma vigilância natural.

Satisfeitas essas condições, a segurança do próprio ciclista também fica preservada. Convém frisar, entretanto, a importância da iluminação e da movimentação da área escolhida. Terrenos baldios ou isolados, locais pouco frequentados de parques e jardins podem incentivar ações de vandalismo, ou agressões ao ciclista.

3.3 CONFORTO

Os parâmetros deste critério variam bastante para estacionamentos de longa e de curta durações. Alguns fatores, entretanto, são válidos para os dois casos.

3.3.1 *Visibilidade*

É necessário que os bicicletários sejam bem visíveis aos ciclistas, para que se evite perda de tempo na sua localização. Não é

interessante circular à procura de local adequado para guardar o veículo, e bicicletários mais visíveis têm maior utilização.

3.3.2 Sinalização

A sinalização deve existir quaisquer que sejam as condições de visibilidade, mas se, por falta de disponibilidade de espaço, o item anterior não puder ser realizado satisfatoriamente, uma boa sinalização indicativa será um recurso eficiente para diminuir as conseqüências negativas da má visibilidade. Deve constituir-se de placa indicativa (Figura 2) e de pintura no solo, que oriente convenientemente o usuário. Quando o estacionamento se localizar em vias públicas, entretanto, deve ser também utilizada a placa R6b (Estacionamento Regulamentado), de acordo com a Resolução 599/82, do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, que trata de sinalização vertical.

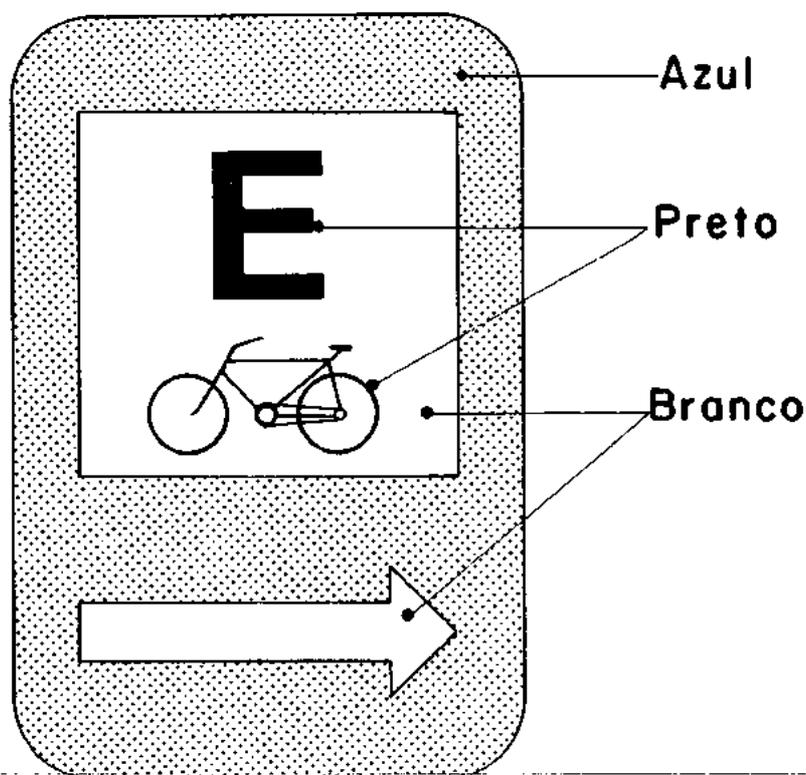


Figura 2 — Placa indicativa de estacionamento para bicíclós leves, dirigida aos ciclistas (Proposta pelo GEIPOT, no relatório "Planejamento Cicloviário. Uma Política Para as Bicicletas", editado em 1976 e reeditado em 1980).

3.3.3 *Facilidade de Uso*

Os equipamentos empregados nos bicicletários devem ser de uso compreensível, para que os ciclistas possam utilizá-los de maneira correta. O uso inadequado pode acarretar danos, tanto no equipamento, quanto nos bicislos leves, além de desestimular a ocupação do bicicletário. Se o nível de segurança desejável exigir o emprego de equipamento sofisticado, convém colocar placas que indiquem com clareza o que o ciclista deve fazer para utilizá-lo convenientemente.

3.3.4 *Adequação em Número de Vagas*

Vagas insuficientes para a demanda podem provocar o mau uso do bicicletário, com prejuízo para os veículos estacionados. Em qualquer caso, a modulação do projeto é sempre desejável, para ajustar mais facilmente a oferta à evolução da demanda.

Além desses fatores comuns a qualquer tipo de estacionamento, convém lembrar que, para os de longa duração, alguns serviços de interesse dos ciclistas podem ser oferecidos, como pequena oficina de reparos e borracharia. A oferta desses serviços pode ser associada à vigilância, reduzindo o custo desta.

Como facilmente se observa, as condições aqui apresentadas para assegurar a eficiência das áreas de estacionamento de bicislos leves estão interligadas de tal forma que, quase sempre, o benefício de um dos aspectos reverte também para os outros. Todas as recomendações feitas são válidas para qualquer estacionamento, mas a ênfase de algumas delas para cada tipo de uso (noturno, diurno, curta duração ou longa duração) será analisada com detalhe no Capítulo 4.

CAPÍTULO 4 - ESTUDO DAS ÁREAS DE ESTACIONAMENTO

Para determinar as áreas de implantação dos estacionamentos de bicícl^os leves, é necessário conhecer as origens e os destinos das viagens por esse modo, através de pesquisas e levantamentos específicos. Além disso, conhecer locais já utilizados pelos ciclistas para estacionarem os seus veículos pode ser de grande valia. Geralmente, estas áreas devem ter prioridade de tratamento, por representarem uma necessidade já manifestada pelos usuários.

De uma forma geral, as áreas potencialmente geradoras de viagens por bicícl^os leves são:

- escolas e universidades;
- centros de compras e serviços;
- terminais de transporte;
- fábricas e outros centros de emprego;
- áreas de lazer.

Para cada atividade de uso do solo, há uma diferente necessidade de estacionamento de bicícl^os leves. A escolha do tipo a implantar deve levar em conta as atividades da área, a duração do estacionamento e o volume de uso diurno e noturno. Todos esses fatores vão determinar, em última instância, o grau de segurança necessário.

De acordo com a literatura americana especializada, os estacionamentos para bicícl^os leves são classificados, segundo o grau de segurança, nas seguintes categorias:

- Classe I - estacionamentos com total proteção contra furtos, intempéries e vandalismo. Neste caso, são utilizados cofres para bicícl^os leves, ou áreas com acesso controlado e vigilância constante.

- Classe II - estacionamentos equipados com dispositivos

que prendem as duas rodas e o quadro do veículo, protegendo suas partes principais contra furto.

● Classe III - estacionamentos dotados de dispositivos que mantêm o veículo de pé e aos quais ele pode ser fixado, por correntes ou cabos e cadeados de propriedade dos usuários. Nesta categoria, estão incluídos objetos fixos, como postes, árvores, etc, aos quais os bicícl^{os} leves podem ser acorrentados. Quando um estacionamento deste tipo estiver localizado em área vigiada, como uma garagem para veículos motorizados, o seu grau de segurança equivale à Classe I.

Convém ressaltar, mais uma vez, que a localização do estacionamento é tão importante quanto a tecnologia adotada e que, dentre todos os fatores já citados, a duração de uso é o principal determinante do nível de segurança.

Estudadas as características de uso dos estacionamentos, é necessário conhecer o espaço (ambiente urbano), onde os bicicletários serão implantados, os veículos que aí estacionarão e os usuários aos quais se destinam essas facilidades.

As características espaciais são importantes na medida em que limitam as possibilidades de escolha do tipo de estacionamento. Assim, quando for necessário oferecer um grande número de vagas num espaço relativamente pequeno, a escolha terá que recair em um tipo de suporte que permita estacionar um maior número de bicícl^{os} leves, ainda que de forma menos confortável.

Por outro lado, se o bicicletário se destinar principalmente a mulheres e crianças, certas soluções - como o suporte do tipo gancho, por exemplo - não poderiam ser utilizadas por exigirem uma força física incompatível com os usuários. As características da clientela, portanto, constituem outro fator restritivo na escolha do tipo de estacionamento.

O ambiente urbano, por sua vez, determina as características físicas do estacionamento. Qualquer projeto deve respeitar os as-

pectos arquitetônico e urbanístico existentes, sem quebra da unidade espacial e, se possível, proporcionando melhor atratividade ao local.

Por último, as características dos bicíclos leves são fundamentais na determinação da forma dos bicicletários e do seu dimensionamento.

Dada a variedade de modelos no mercado, fez-se um levantamento das bicicletas mais comuns, a fim de identificar suas dimensões básicas. O resumo dos dados colhidos pode ser visto na Figura 3. Com base neles, conclui-se que a projeção horizontal das bicicletas médias se inscreve num quadrilátero de 58 cm x 180 cm. Alguns modelos infantis chegam a ter quase 65 cm de largura de *guidon* e as bicicletas de 10 marchas, com seus *guidons* originais de 38,5 cm, são as mais estreitas. Em virtude do uso relativamente pequeno desses modelos, as dimensões mínimas recomendadas para projeto são as de 60 cm x 200 cm, que garantem o espaço suficiente para o estacionamento seguro (Figura 4).

Os ciclomotores não se adaptam bem aos suportes comuns, usados no estacionamento de bicicletas, devido à maior largura dos seus pneus, ao seu peso e à necessidade de maior espaço para manobrar. Neste aspecto, os ciclomotores aproximam-se das características das motocicletas. É preciso, entretanto, que essas características sejam consideradas no projeto dos estacionamentos, de forma que os ciclomotores possam ser adequadamente acomodados. Isso pode ser obtido através da reserva de áreas livres, destinadas aos ciclomotores, com eventual delimitação das vagas visando a uma melhor organização espacial.

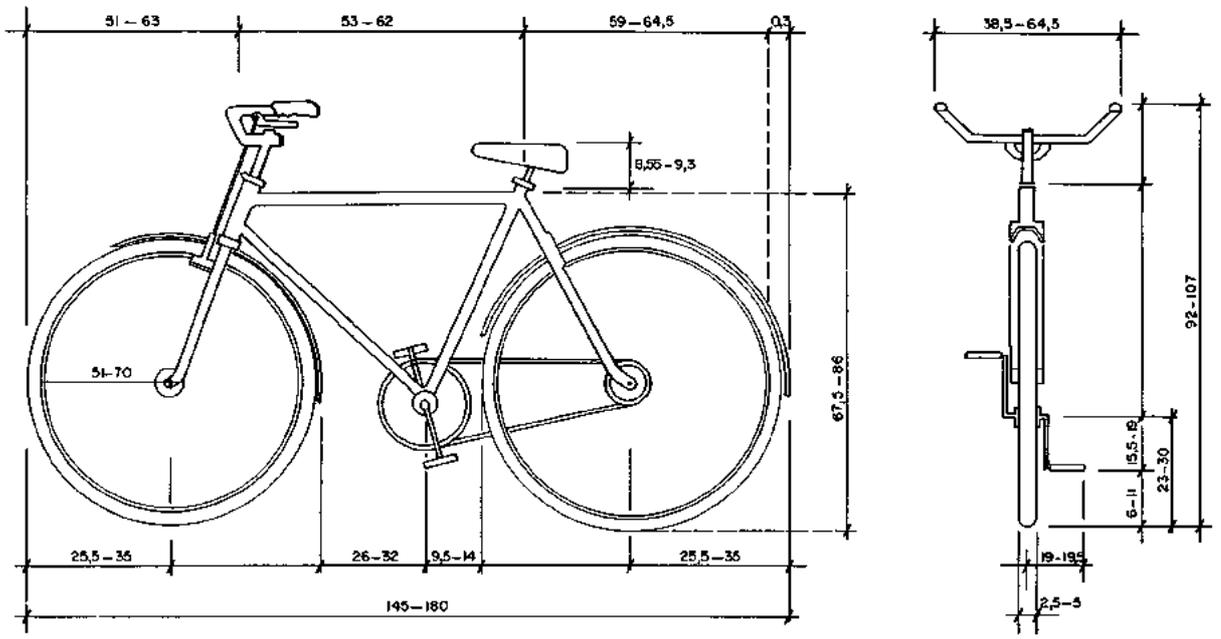


Figura 3 - Dimensões básicas de bicicletas.

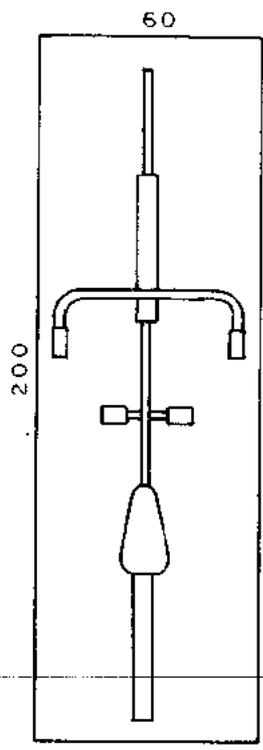


Figura 4 - Espaço ocupado por uma bicicleta parada.

CAPÍTULO 5 - TIPOS DE ESTACIONAMENTOS E DE
SOPORTES PARA BICICLOS LEVES

Para cada estacionamento projetado, deve ser escolhido o tipo de suporte que satisfaça às exigências de segurança e de capacidade. Os principais tipos de estacionamento e de suporte são aqui apresentados, cabendo ressaltar que, a partir dos modelos descritos, outros podem ser desenvolvidos, segundo as condições específicas de cada local.

5.1 ESTACIONAMENTO SEM SUPORTES NEM ABRIGOS

Consiste na delimitação das vagas, por meio de pintura no solo (Figuras 5 e 6). Apesar da facilidade que proporciona ao estacionamento de ciclomotores, do baixo custo e da facilidade de limpeza e manutenção, estes tipos, por outro lado, possuem desvantagens que limitam muito a sua utilização. Em primeiro lugar, há um consumo maior de espaço do que nas áreas equipadas com suportes especiais, pela necessidade de permitir o acesso do ciclista junto com a bicicleta numa área onde nenhum suporte mantém o biciclo de pé. Além disso, só podem estacionar bicilos leves equipados com suportes próprios (descansos), ficando, no entanto, facilmente expostos a quedas. Por último, quaisquer dispositivos de segurança, como correntes e cadeados, terão de ser levados pelos próprios ciclistas. Um modo de aumentar a segurança deste tipo de estacionamento é a fixação, no solo, de argolas metálicas que permitam a passagem das correntes que prendem os bicilos leves. Ainda assim, enquadra-se na Classe III da classificação americana.

Estes estacionamentos podem ser implantados nas vias, aproveitando-se vagas anteriormente destinadas a automóveis, sobre calçadas, etc. (Figuras 7, 8 e 9). Em algumas cidades brasileiras, existe o costume de se estacionar os bicilos leves ao longo da calçada, servindo o meio-fio de suporte para o pedal. Em virtude dos conflitos com veículos motorizados, este tipo de estacionamento não é recomendado.

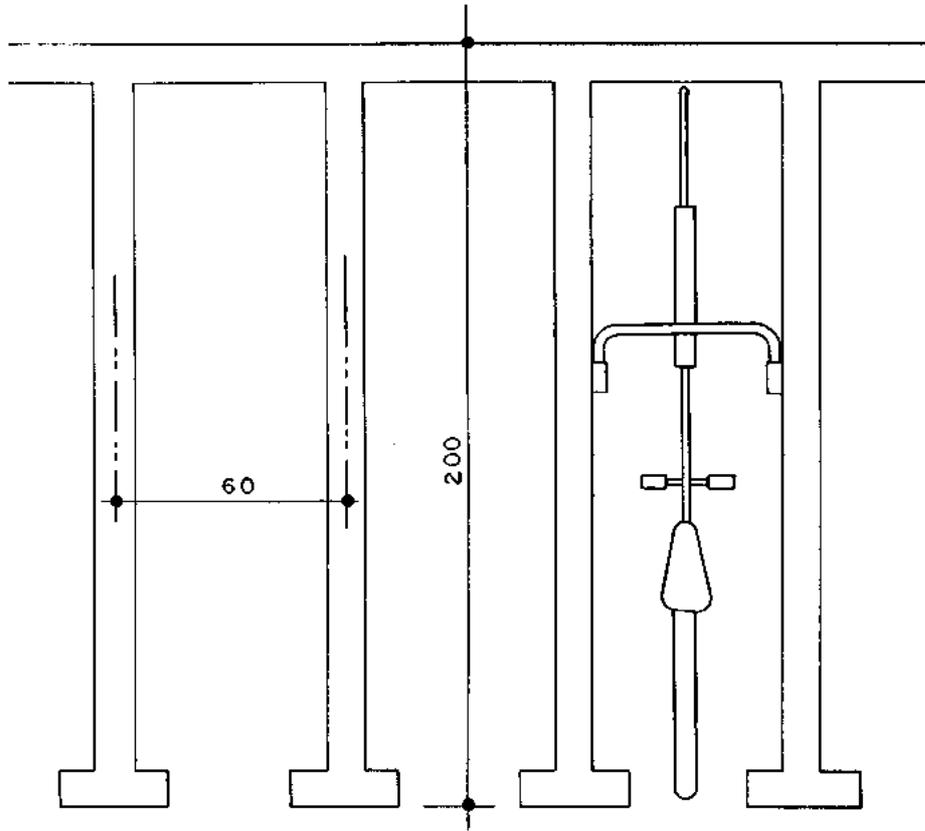


Figura 5 – Espaço necessário para estacionamento de bicicletas a 90°.

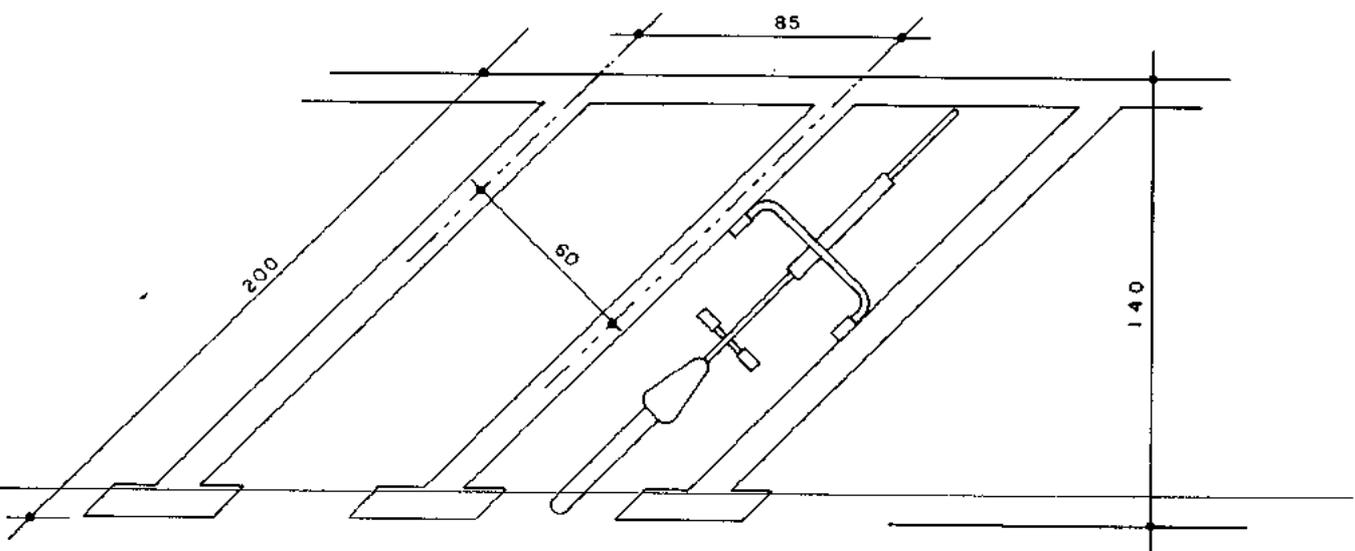


Figura 6 – Espaço necessário para estacionamento de bicicletas a 45°.

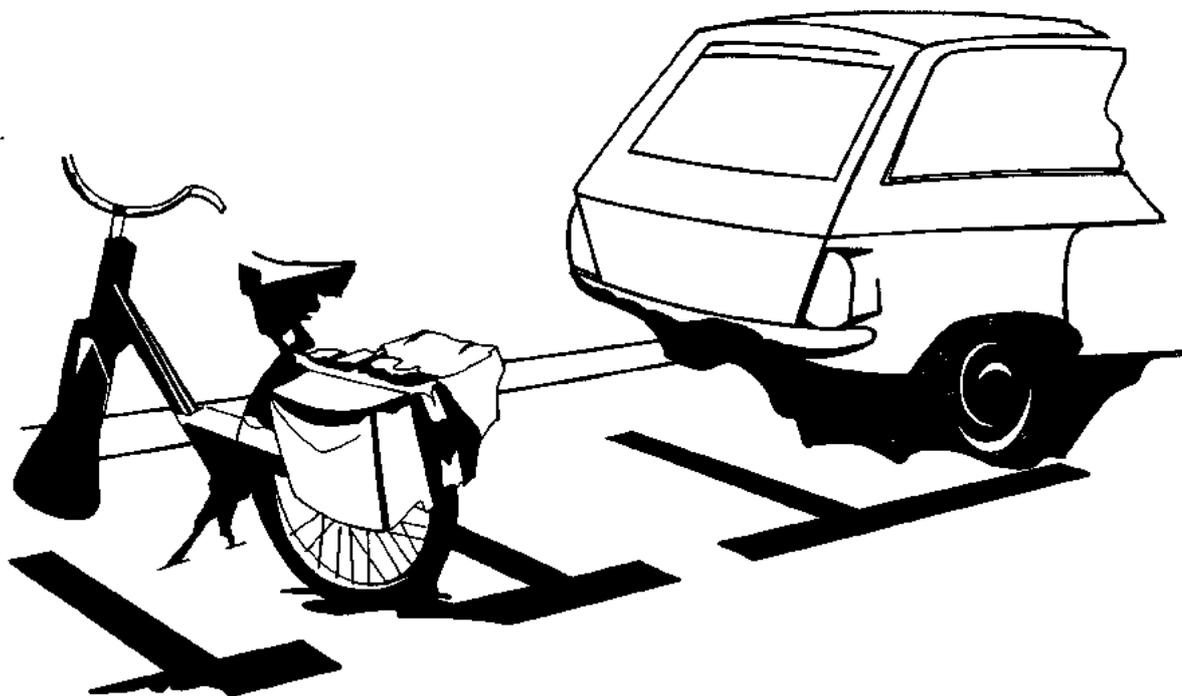


Figura 7 – Exemplo de estacionamento entre duas vagas de automóvel.

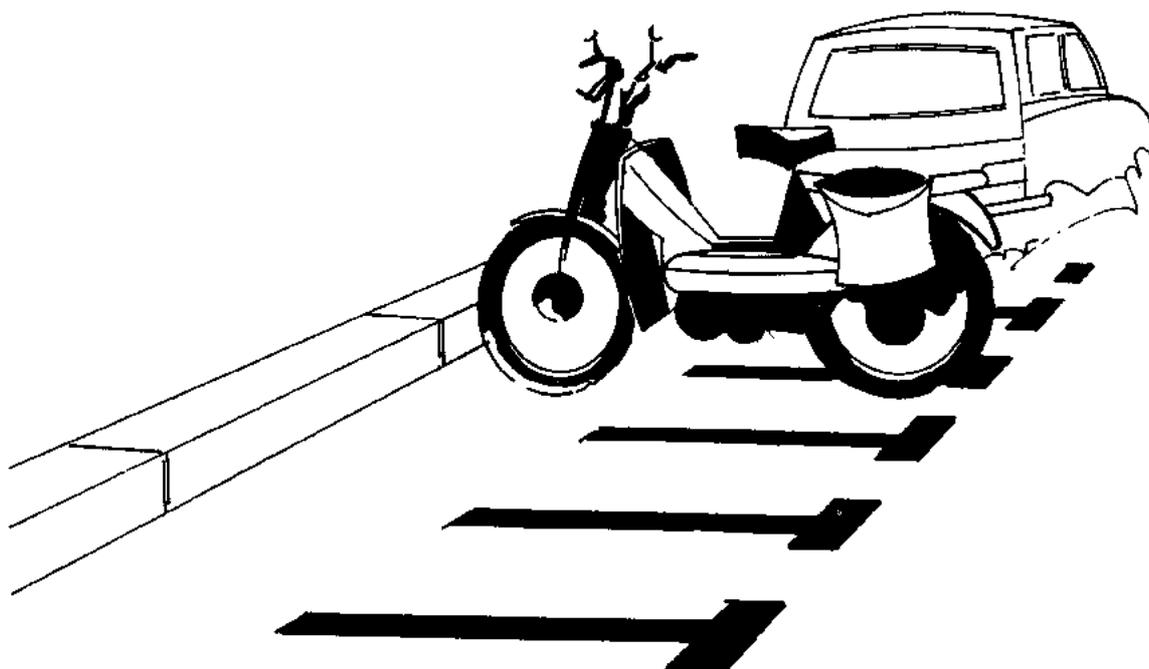


Figura 8 – Exemplo de estacionamento a 90°, na via.

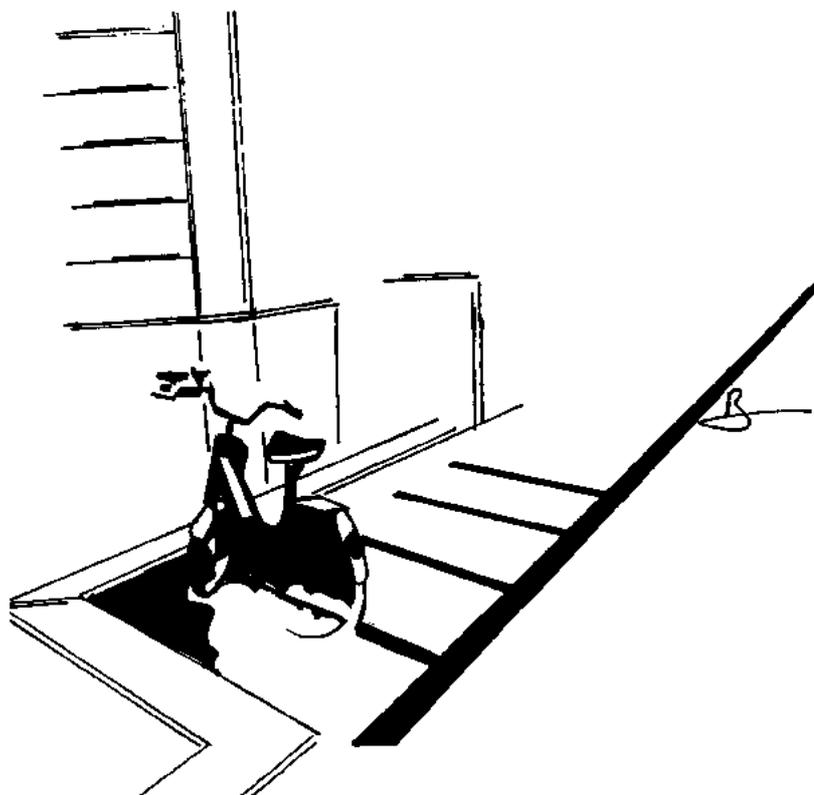


Figura 9 – Exemplo de estacionamento a 45°, na via.

5.2 ESTACIONAMENTOS COM SUPORTES ESPECIAIS

Dentro desta categoria existe uma enorme variedade de suportes que podem ser utilizados com ou sem abrigos, nas vias ou em ambientes fechados. De acordo com o suporte ou com a sua localização, enquadram-se nas Classes I, II e III. Quando usados individualmente, sem nenhum outro tipo de proteção, incluem-se na Classe III. Quando utilizados apenas como suporte dentro de áreas cobertas e vigiadas, são de Classe I. Alguns tipos são de Classe II, ainda que usados isoladamente: aqueles que protegem as duas rodas e o quadro do veículo contra furtos.

Os suportes apresentam vantagens, se comparados com os estacionamentos tratados no item 5.1. Em primeiro lugar, organizam melhor os veículos, ocupando, portanto, menos espaço. Em segundo lugar, permitem o estacionamento de qualquer tipo de bicicleta, com ou sem suporte próprio. Por último, mesmo que enquadrados na Classe III, têm um grau de segurança um pouco maior.

É muito difícil a adaptação desses suportes para o uso de ciclomotores.

Para facilitar a apresentação, os suportes foram classificados, aqui, de acordo com a técnica empregada para sustentar o bicicleta leve.

5.2.1 Suportes que Prendem as Duas Rodas e o Quadro

Enquadrados na Classe II pelo seu grau de segurança, esses suportes não são utilizados no Brasil. Consistem em duas barras horizontais e paralelas, metálicas ou de madeira, com três pinos, perpendiculares às barras, que prendem as duas rodas e o quadro da bicicleta (Figura 10). Podem ser fechados com cadeado do ciclista ou com mecanismo acionado por fichas, já instalado no suporte. As grandes vantagens desse tipo são a segurança oferecida e a facilidade de utilização. Exige, entretanto, boa manutenção para que as partes móveis e os encaixes funcionem sempre. Há vários modelos, com pequenas variações, mas o princípio básico é o mesmo.

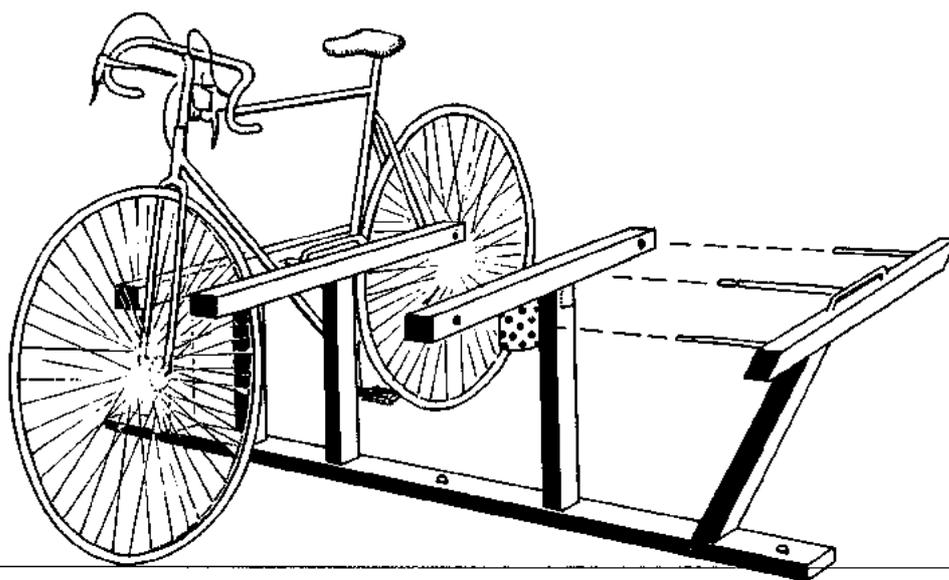


Figura 10 — Suporta que prende as duas rodas e o quadro da bicicleta.

5.2.2 Suportes Para Fixar as Bicicletas Por Uma das Rodas

5.2.2.1 Blocos de Concreto

São suportes fáceis de implantar e de utilizar, e têm grande durabilidade. Prestam-se para ambientes abertos, como calçadas, calçadões e passagens de pedestres, sem agredir o ambiente urbano.

Esses blocos podem ser embutidos no solo (Figura 11), com fenda central para encaixe de uma das rodas da bicicleta. Embora se-

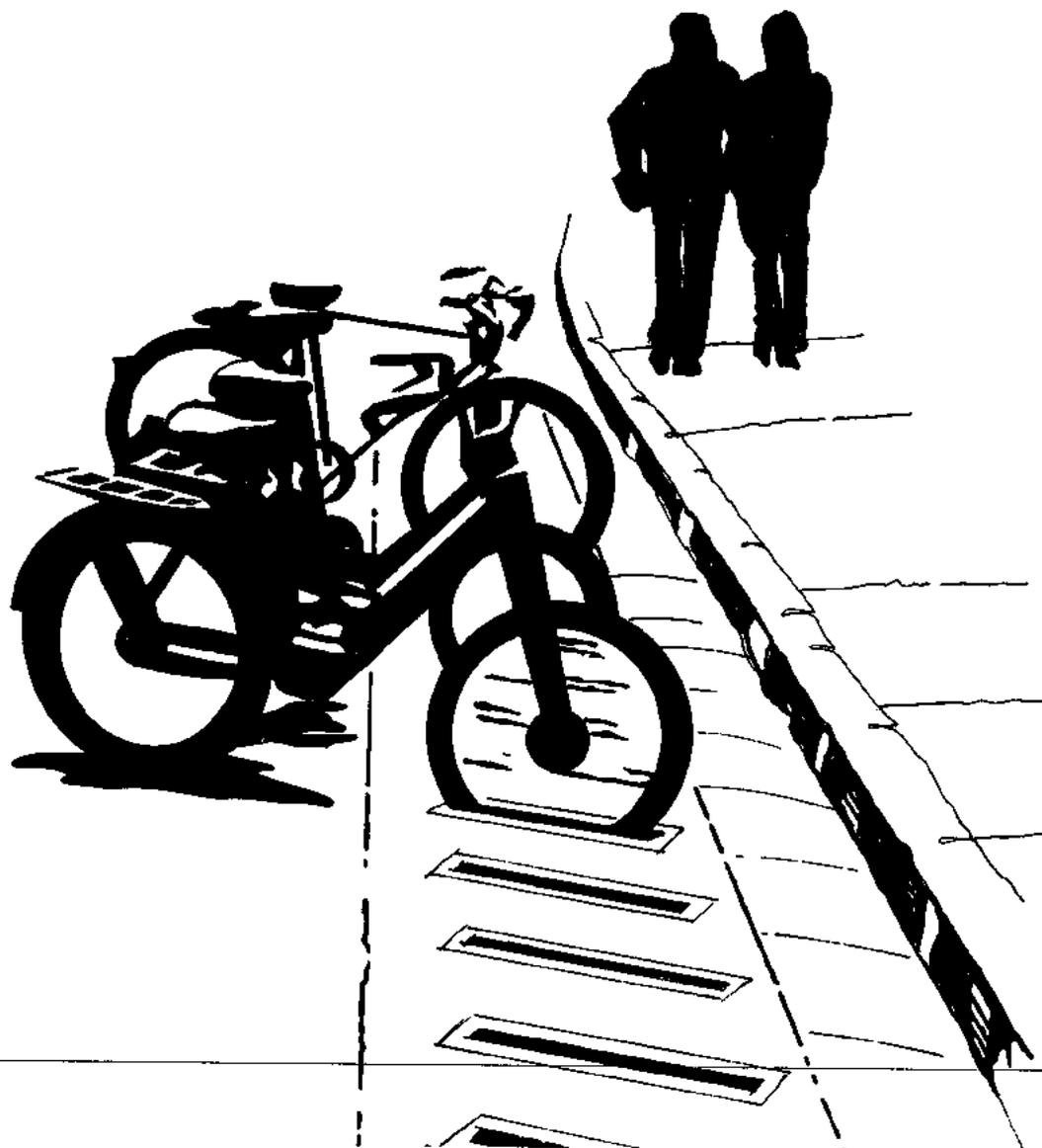


Figura 11 – Blocos de concreto embutidos no solo.

ja uma solução de baixo custo e de pouca vulnerabilidade aos atos de vandalismo, têm algumas desvantagens, tanto para o uso como para a manutenção. Apresentam baixo grau de segurança, mesmo quando equipados com argolas metálicas. Por outro lado, é muito difícil a adequação da fenda central a todos os tipos de pneus utilizados pelos bicíclo leves. Além disso, acumulam a água da chuva, sem possibilidade de boa drenagem, e detritos de difícil retirada.

As dimensões básicas desses blocos são:

	(Em cm)
- comprimento:	60 a 70;
- largura:	15 a 30;
- largura da fenda:	5;
- profundidade da fenda:	15;
- espaçamento entre dois blocos adjacentes:	60.

Outro tipo de suporte é o bloco assentado no solo (Figura 12), podendo ter diversas formas, de acordo com projetos específicos. O custo é mais elevado do que o dos blocos embutidos, mas compensado pela maior facilidade de limpeza e drenagem.

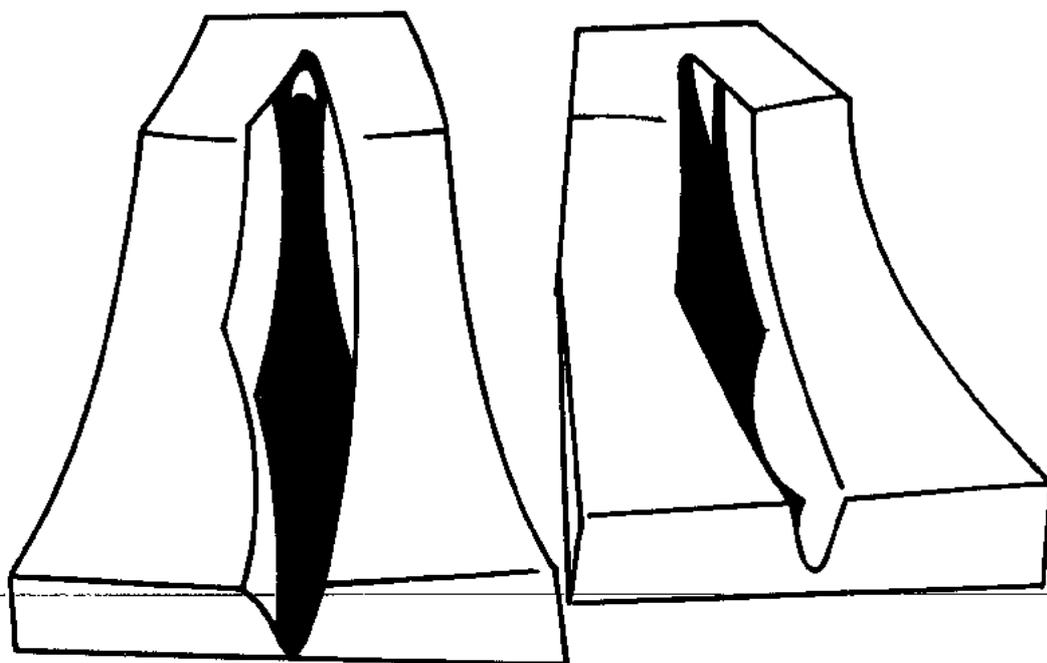


Figura 12 - Blocos de concreto assentados no solo.

Estes blocos servem também como elemento disciplinador do fluxo de pedestres nas interseções ou para impedir o estacionamento irregular de veículos motorizados sobre calçadas (Figura 13). Suas principais dimensões são vistas na Figura 14.

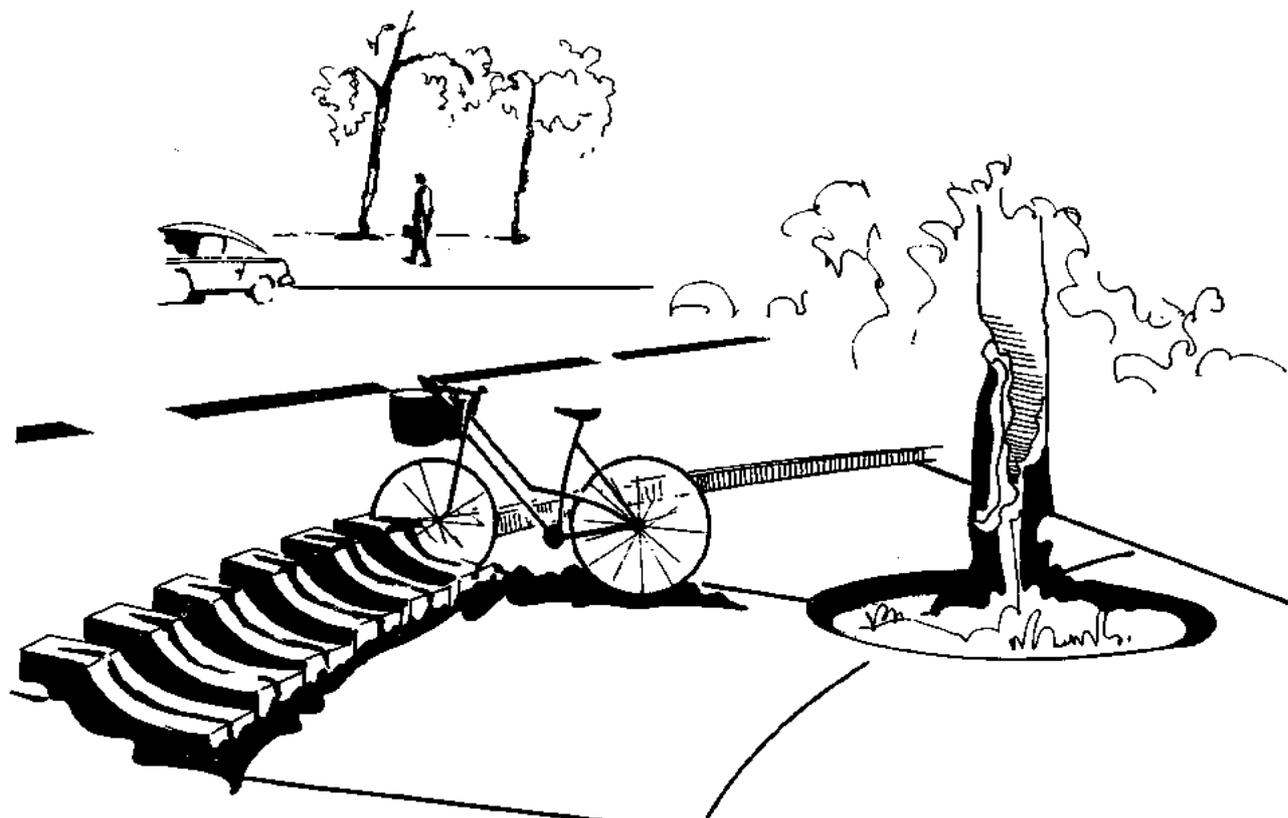


Figura 13 – Blocos de concreto dispostos de forma a impedir o estacionamento irregular de automóveis sobre os passeios.

Um bloco de concreto pode ser projetado para servir de estacionamento a várias bicicletas, como se observa na Figura 15. Um anel central serve para a fixação de cabos e correntes. Comparado aos tipos anteriores, apresenta a grande vantagem de quase não precisar de limpeza e manutenção. Suas principais desvantagens são o grande espaço ocupado (diâmetro total, com os bicíclcos leves estacionados: 4 m) e o elevado custo. A Figura 15 mostra, também, as principais dimensões do equipamento.

5.2.2.2 Suportes Metálicos

São equipamentos econômicos que ocupam pouco espaço. Quando

galvanizados, têm grande durabilidade. Há uma variedade de modelos, adaptáveis às diferentes situações. Os mais simples consistem de um dispositivo metálico colocado vertical ou horizontalmente, onde se encaixa uma das rodas do bicicleta leve (Figuras 16 e 17). Os mais sofisticados agrupam estes dispositivos em níveis diferentes para aumentar a capacidade do bicicletário (Figuras 18 e 19). Esta medida, entretanto, só se justifica quando o ganho de espaço for da ordem de 25%, no mínimo, porque os ciclistas evitam o esforço de suspender seus veículos para a posição mais elevada, mesmo que haja rampas que facilitem esta operação.

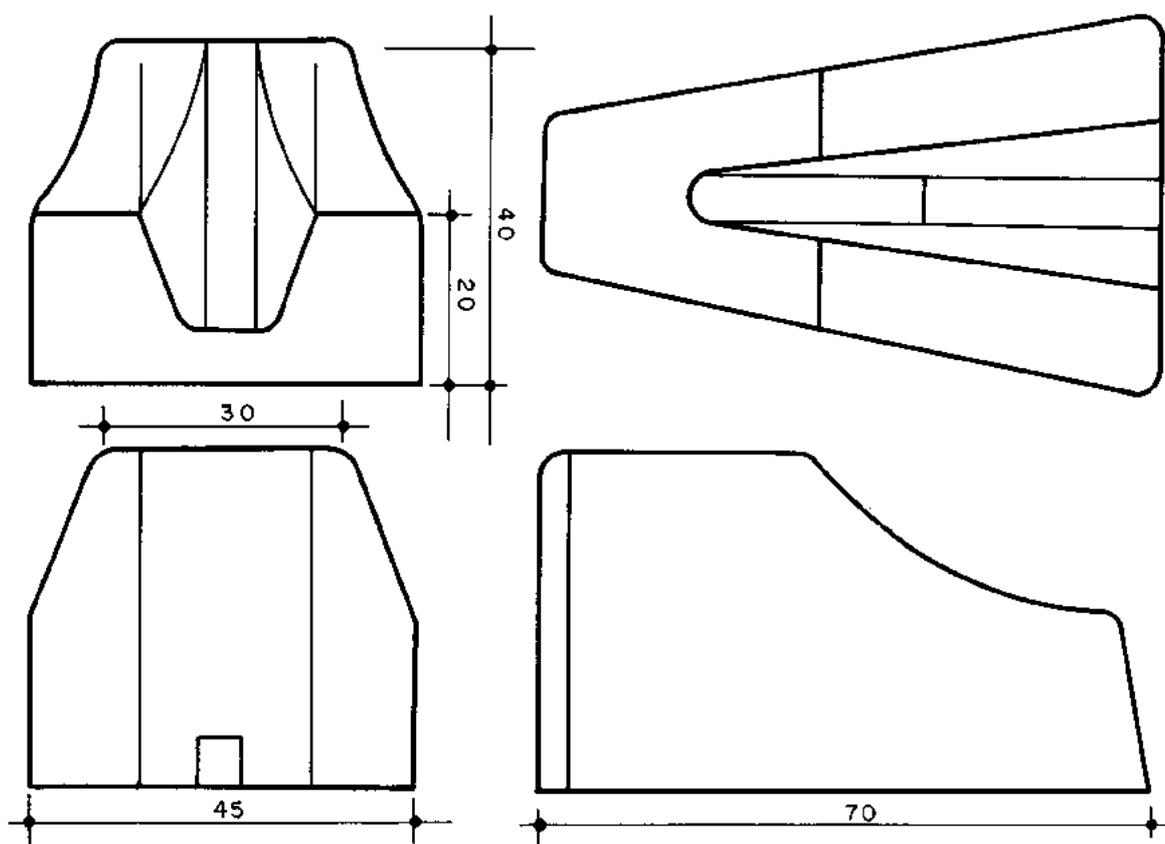


Figura 14 – Principais dimensões dos blocos de concreto assentados no solo.

Exemplos deste tipo de suporte, usados agrupados ou individualmente, aparecem nas Figuras 20 a 25. A apreciação sobre cada um é feita na legenda das figuras. Algumas dimensões são mostradas nas Figuras 19 e 26, podendo ser utilizadas as medidas básicas dos veículos, apresentadas na Figura 3, para dimensionamento de outros modelos.

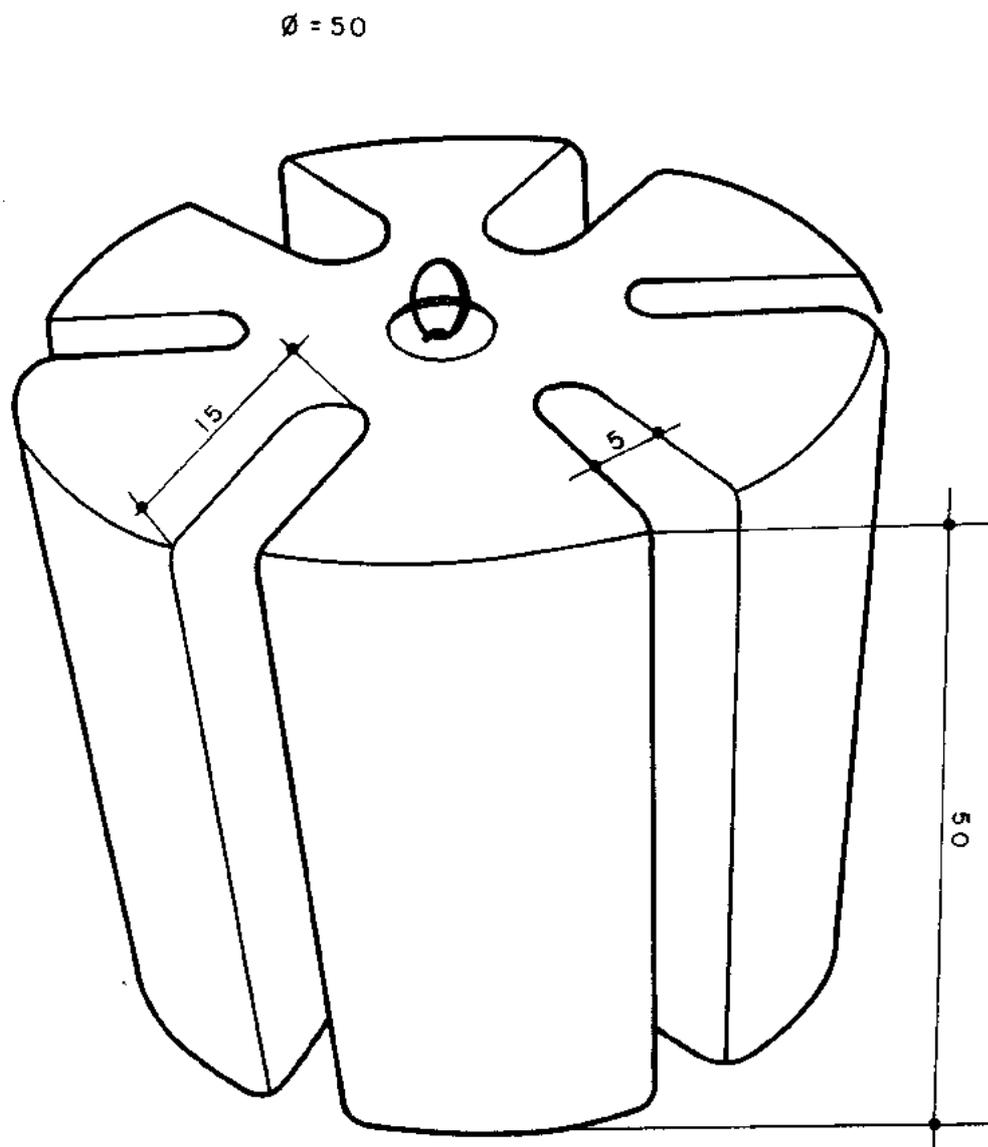


Figura 15 – Bloco de concreto para estacionamento de seis bicicletas e suas principais dimensões.

Estes dispositivos são, comumente, feitos de tubos de aço galvanizado de 40 mm, com as garras de sustentação - ou as partes que entram em contato com as bicicletas - revestidas de material antiderapante. Geralmente, a abertura máxima das garras ou das grades é de 6 cm. As garras podem ter suas duas partes paralelas ou em ângulo. Neste último caso, há maior capacidade de adaptação às diferentes larguras dos pneus.

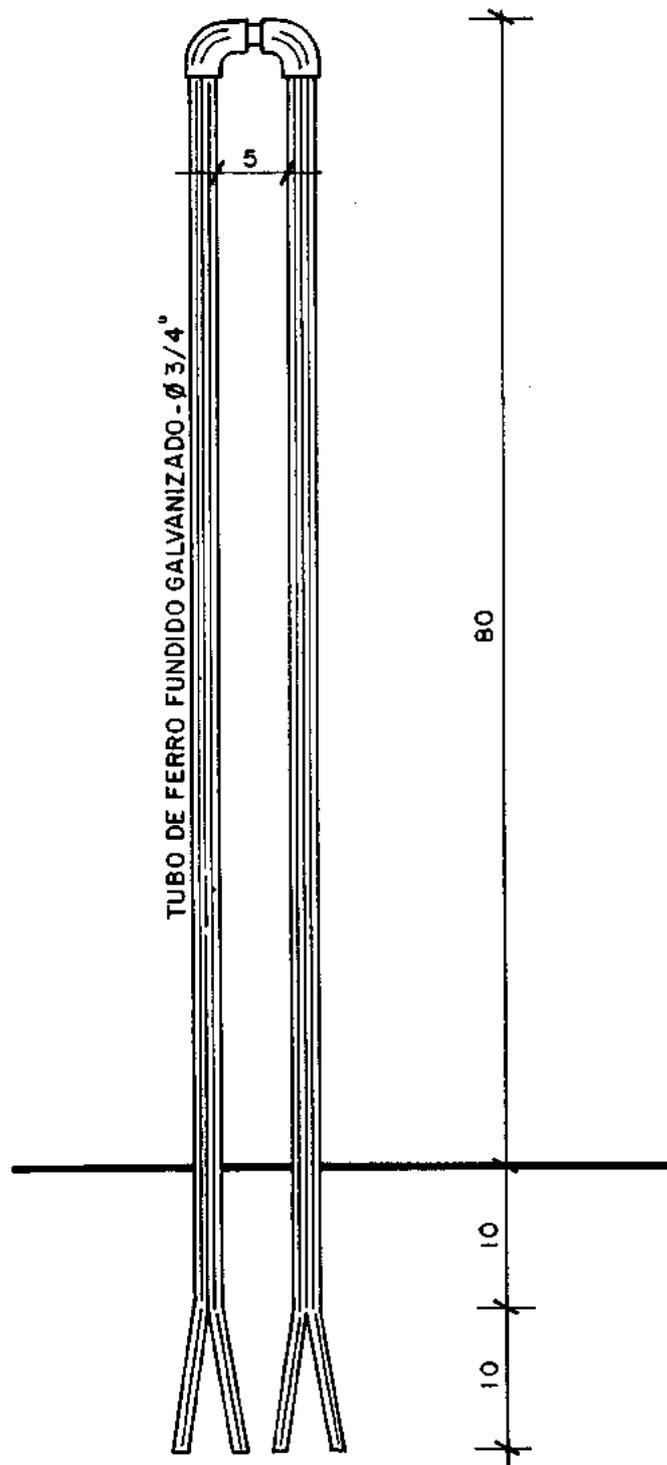


Figura 16 – Tipo simples de suporte metálico vertical.

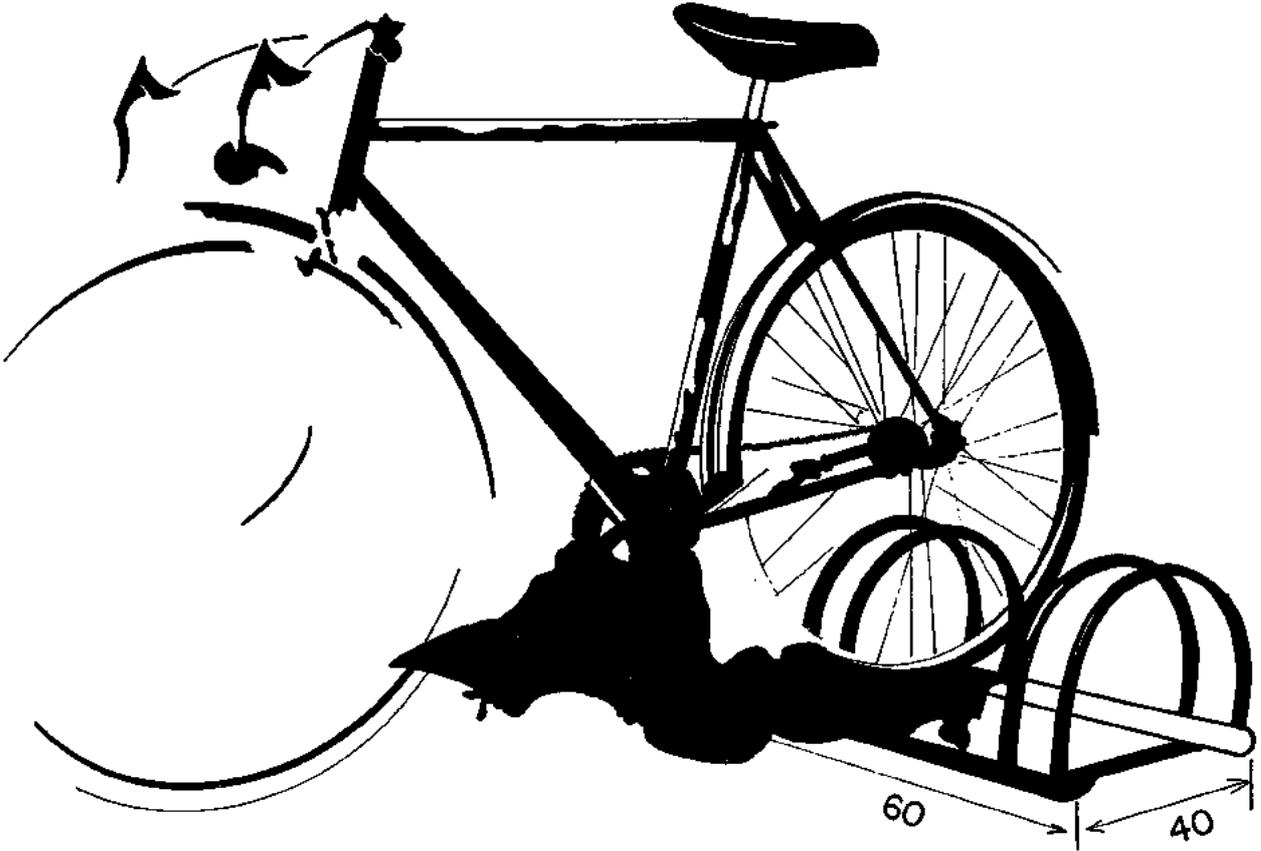


Figura 17 – Tipo simples de suporte metálico horizontal.

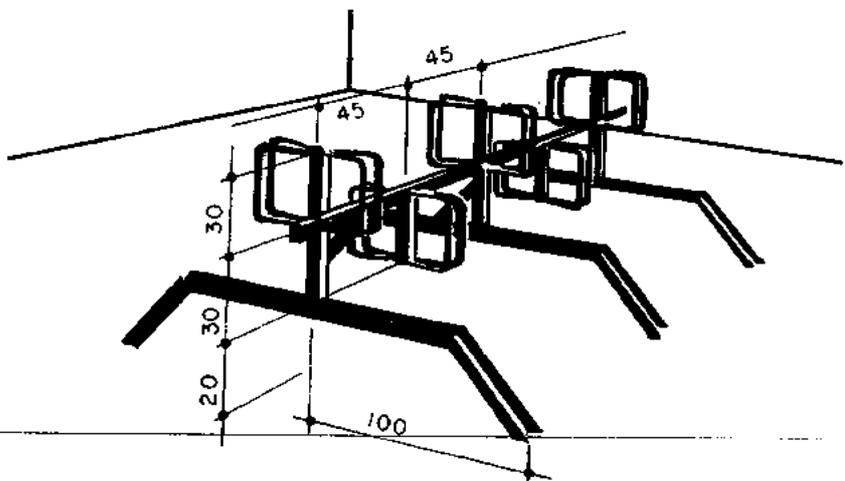


Figura 18 – Suporte metálico com desnível.

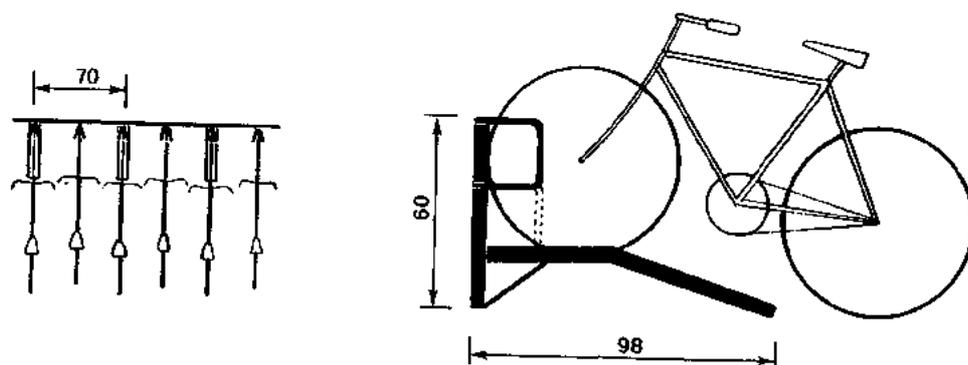


Figura 19 – Dimensões básicas de suporte metálico com desnível.

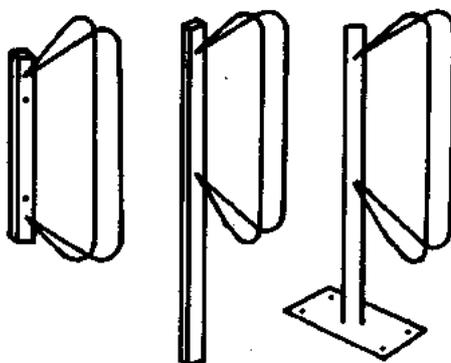


Figura 20 – Suportes metálicos que podem ser usados individualmente ou montados nos mais diversos formatos.

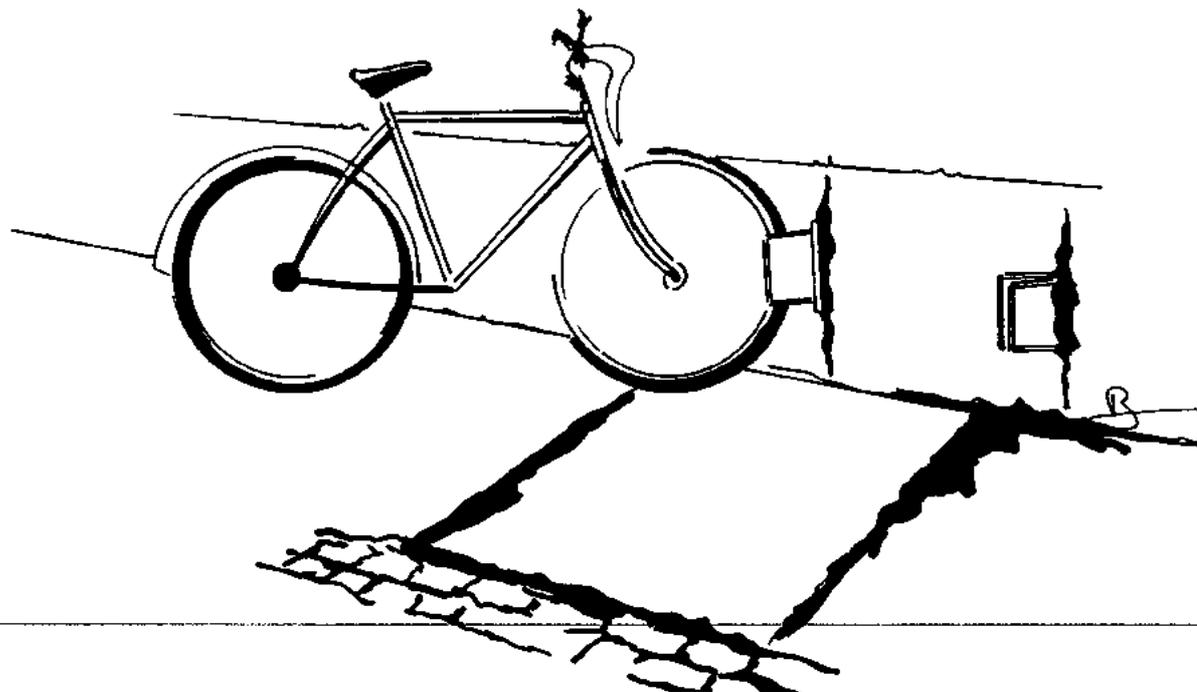


Figura 21 – Suportes metálicos usados individualmente.

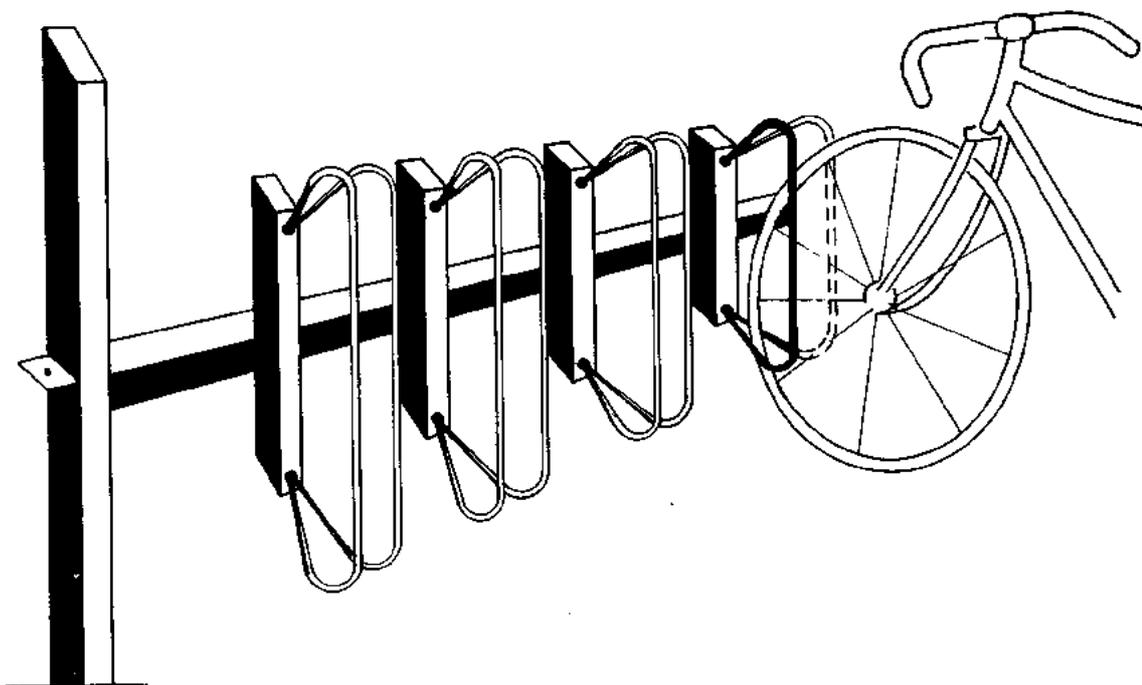


Figura 22 – Suportes metálicos dispostos em linha.

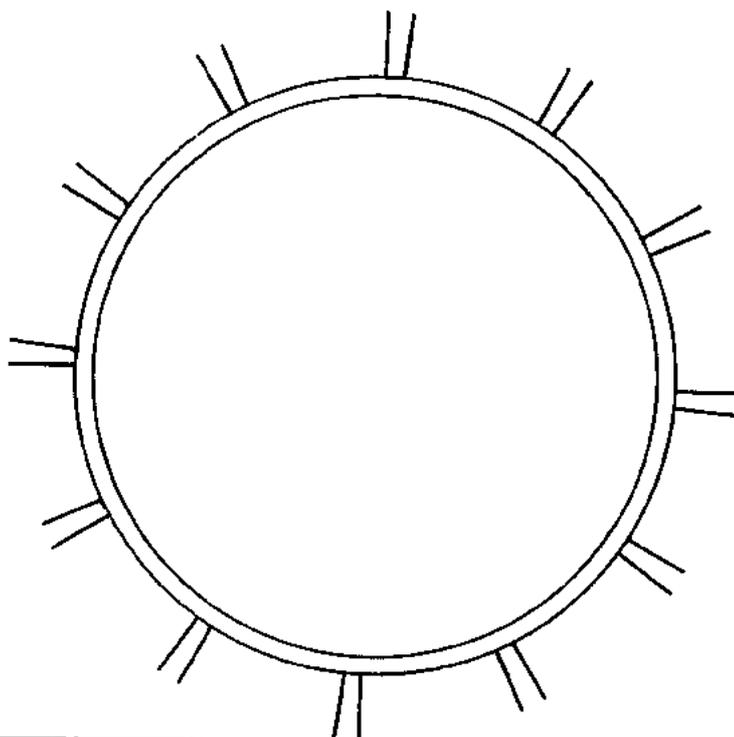


Figura 23 – Suportes metálicos dispostos em círculo. O espaço entre as partes trazeiras das bicicletas é maior, facilitando a colocação dos veículos.

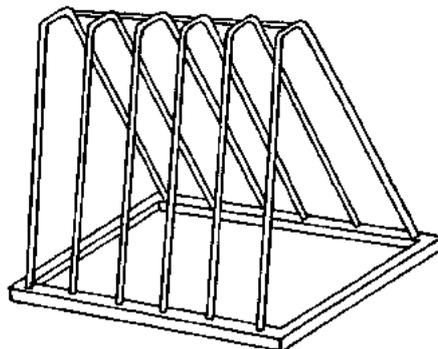


Figura 24 – Grade muito utilizada em edifícios residenciais. Para a rua, apresenta a vantagem de poder ser removida com facilidade, após o fechamento do comércio.

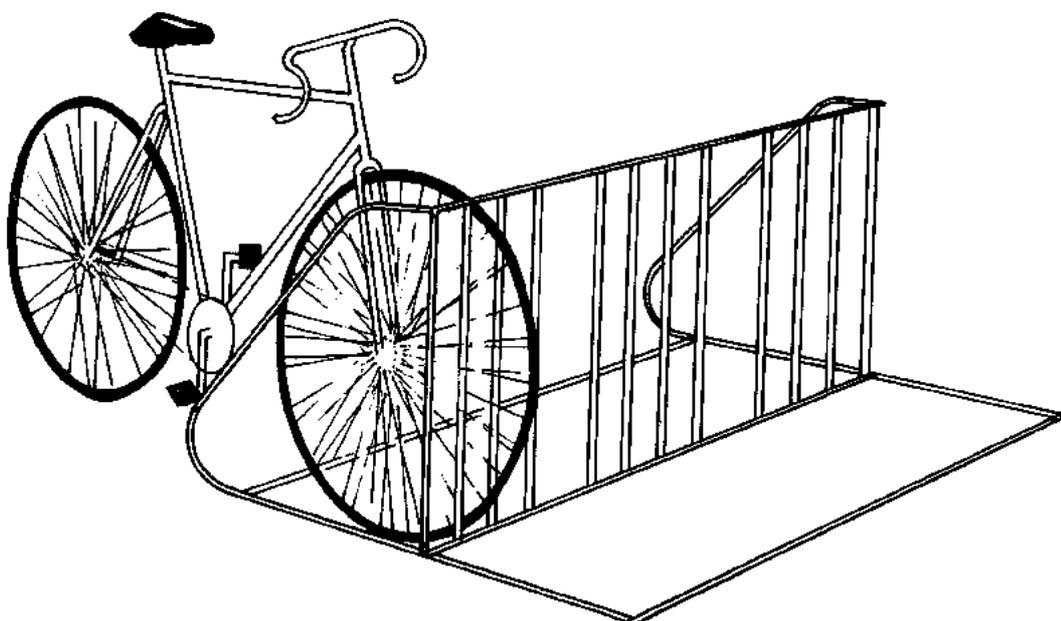


Figura 25 – Outro tipo de grade.

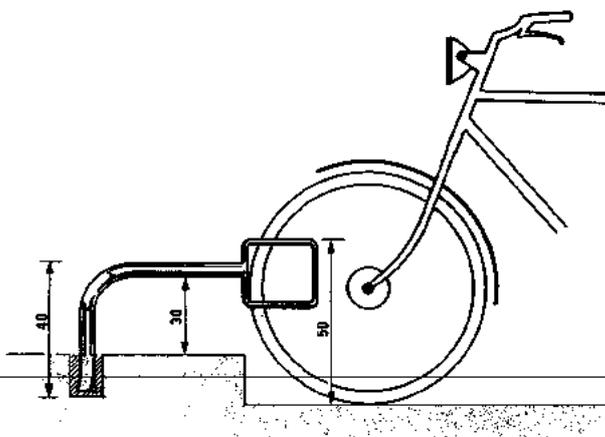


Figura 26 – Dimensões básicas de suporte tipo garra.

5.2.3 Suportes que Encaixam as Duas Rodas

Muito utilizados no Brasil, sobretudo nos Estados da Região Sul, estes suportes podem ser de madeira ou metal (Figuras 27 e 28). O ângulo de inclinação varia e pode, também, haver alternância na posição dos veículos: para dois veículos adjacentes, um toma a posição inclinada e outro fica na horizontal. Este procedimento aumenta a capacidade do bicicletário.

Este modelo é, na maioria das vezes, utilizado em bicicletários de fábricas.

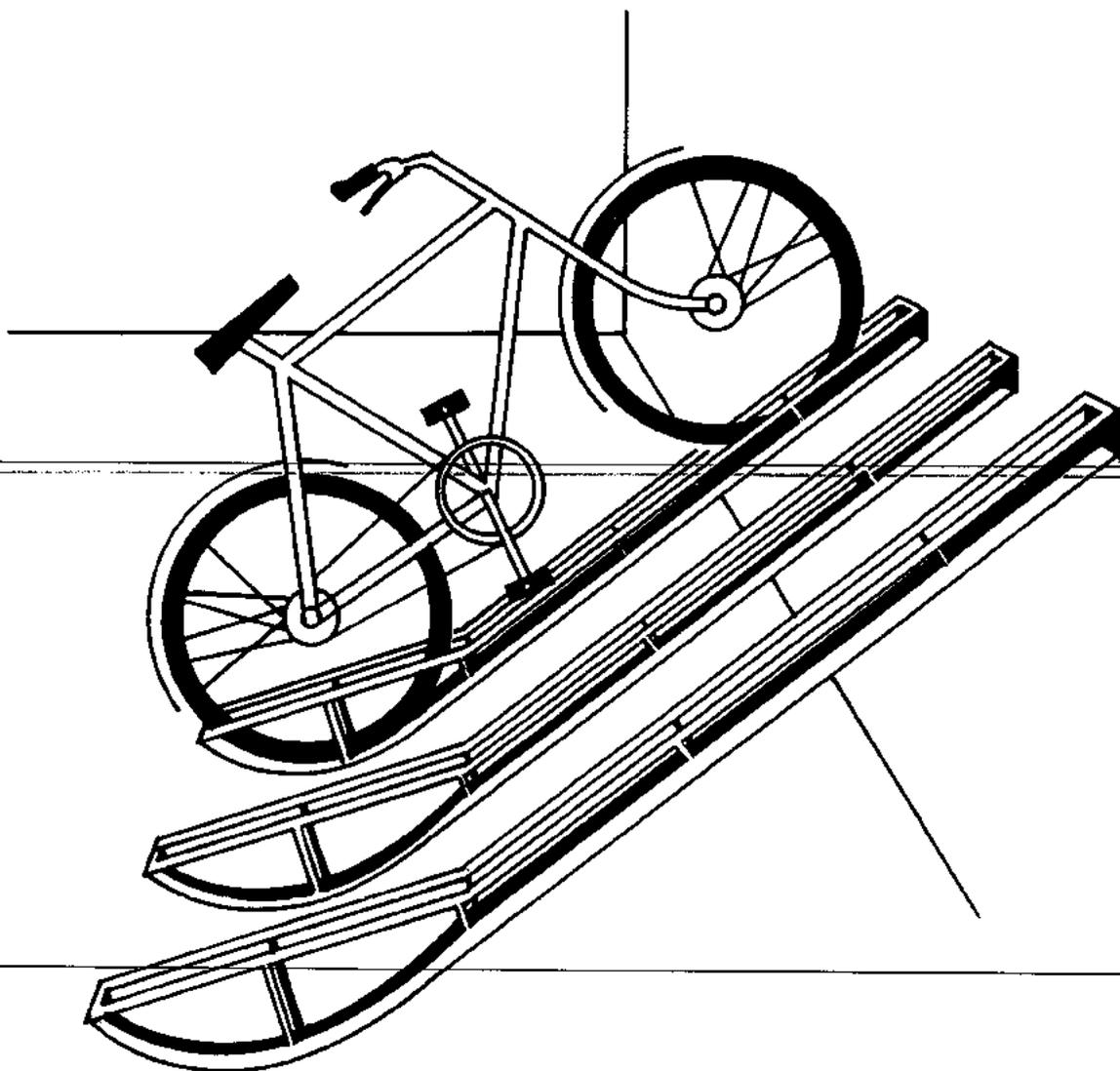


Figura 27 – Suporte metálico para o encaixe das duas rodas.

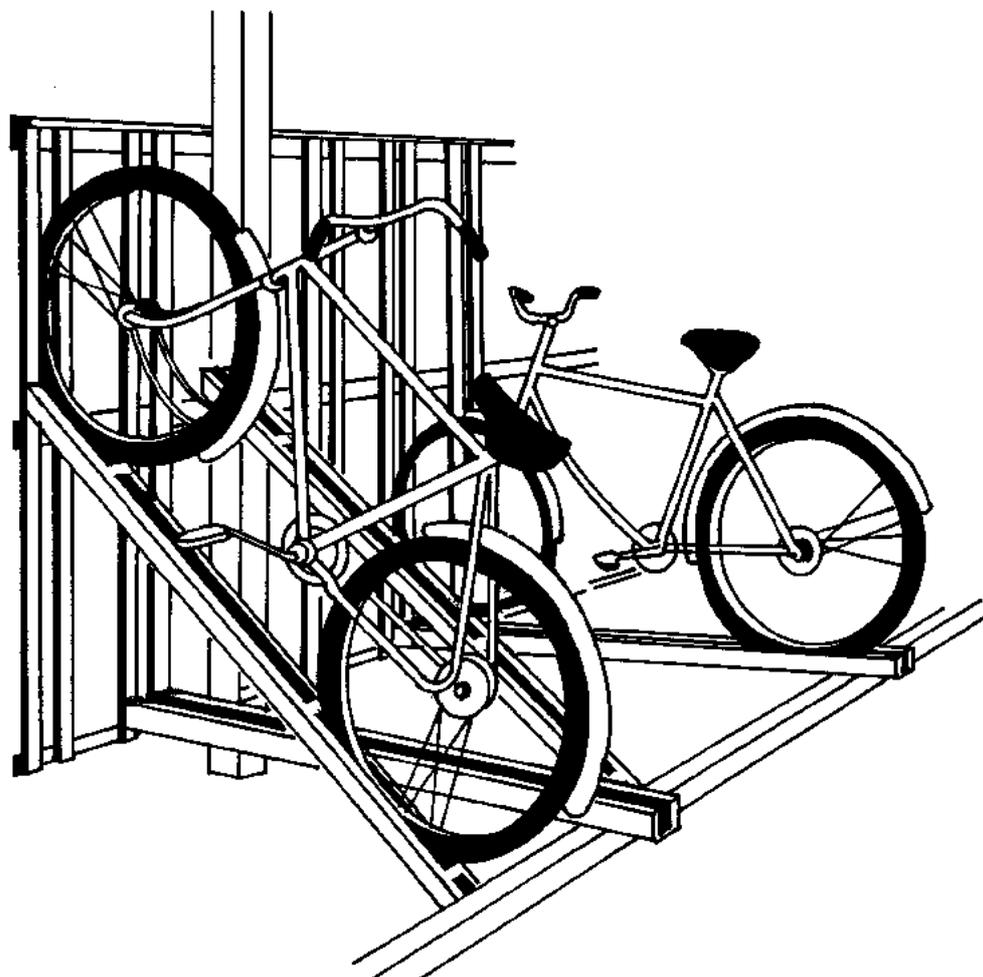


Figura 28 — Suporte de madeira para o encaixe das duas rodas.

5.2.4 *Suporte Tipo Cavalete*

Utilizado para apoio do *guidon* ou do selim das bicicletas, pode ser usado também por ciclomotores (Figura 29). Neste caso, o apoio deve ser feito pelo *guidon*. No caso de uso exclusivo ou, pelo menos, mais freqüente, por bicicletas, estas ficarão apoiadas preferencialmente pelo selim, sendo que duas bicicletas consecutivas devem ter sentidos inversos. Dessa forma, a capacidade é aumentada.

O *cavalete* pode ser equipado com correntes, tornando maior o seu grau de segurança. As correntes de 1 m de comprimento fixam ape-

nas uma das rodas e o quadro. Aumentando o comprimento das correntes, este suporte pode ser classificado como de Classe II por garantir uma segurança elevada contra furto. A Figura 30 mostra as principais dimensões do suporte, enquanto na Figura 31 vê-se o aproveitamento do espaço de uma vaga de automóvel com esse tipo de suporte.

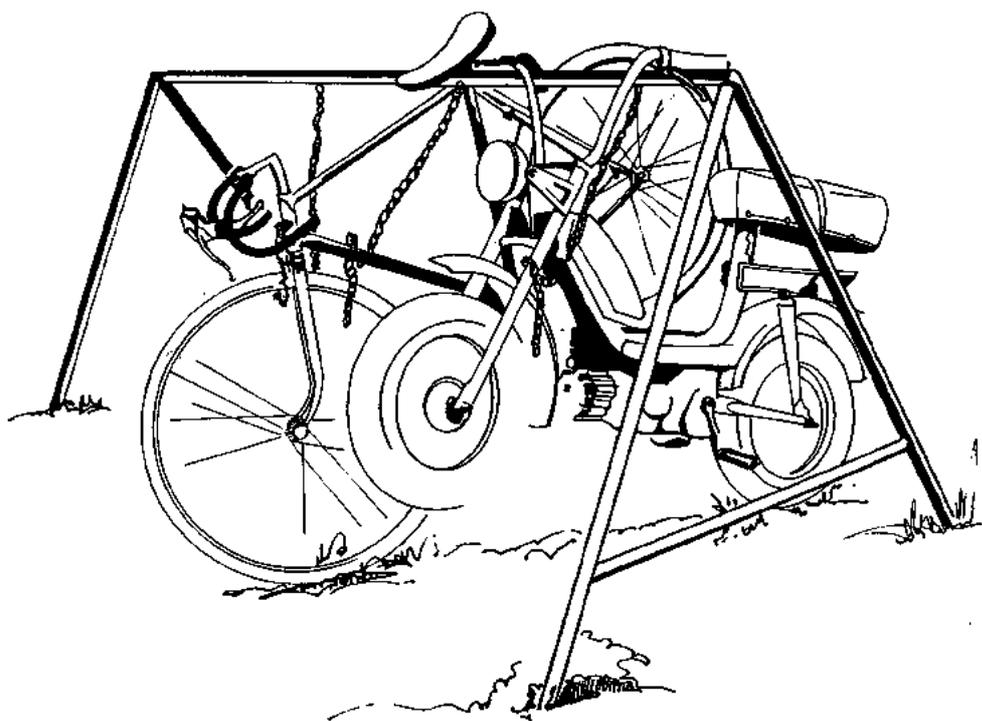


Figura 29 – Suporte tipo cavalete.

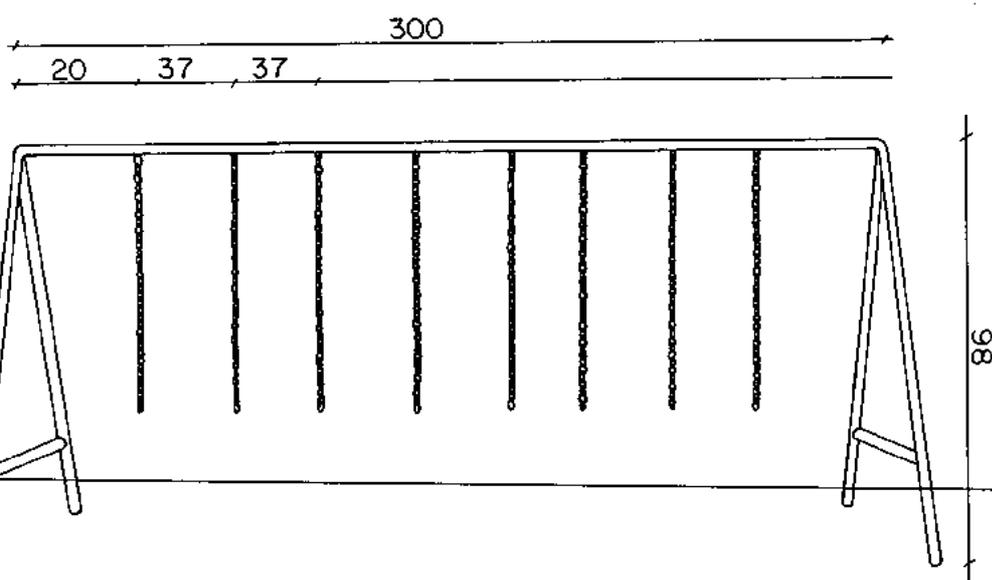


Figura 30 – Principais dimensões do suporte tipo cavalete.

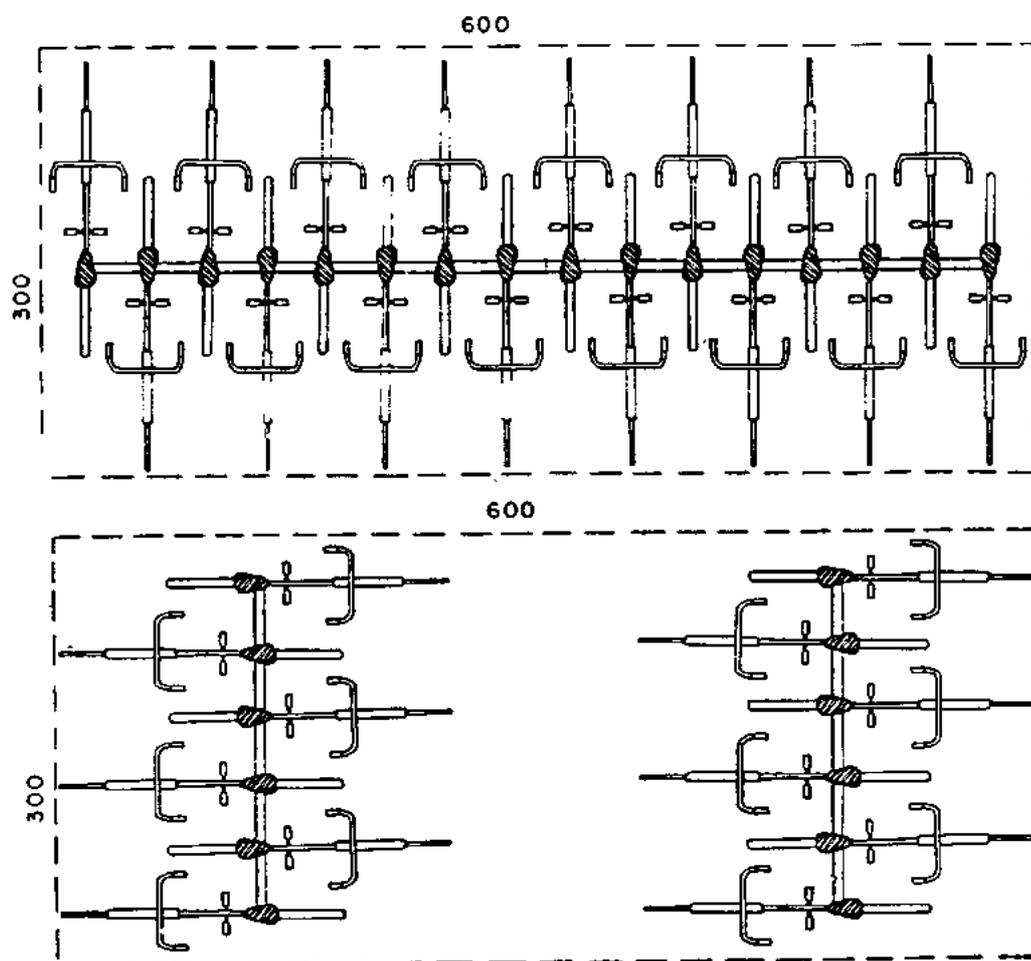


Figura 31 — Aproveitamento do espaço de uma vaga de automóvel com o suporte tipo cavalete.

5.2.5 Suporte Tipo Gancho

Este tipo de suporte é também muito utilizado no Brasil, em fábricas e outros centros de emprego. É um dos suportes mais simples e daqueles que menos requerem espaço para o estacionamento de bicicletas (Figura 32).

Fundamentalmente, constitui-se de ganchos revestidos de plástico ou borracha, onde as bicicletas são penduradas pela roda dianteira. Podem ter ou não guias de fixação das rodas trazeiras na parte inferior, como mostrado na Figura 32. Este dispositivo inferior permite que as bicicletas sejam penduradas pelos dois lados, sem que se choquem umas com as outras.

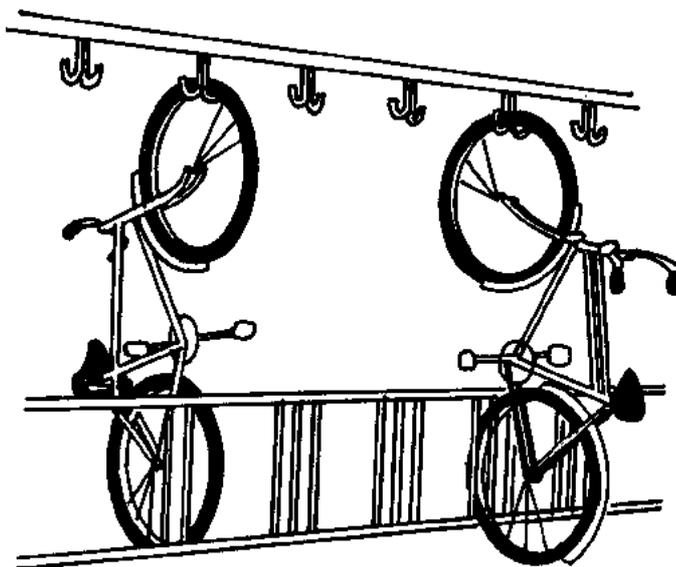


Figura 32 — Suporte tipo gancho.

Apesar da vantagem de ocupar pequeno espaço, este suporte exige do usuário um esforço considerável para a colocação da bicicleta, o que geralmente impede o seu uso por mulheres e crianças. Para fábricas e outros estabelecimentos semelhantes, entretanto, é um suporte eficiente e econômico.

A Figura 33 reproduz o projeto do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - IPPUC, para estacionamento de bicicletas na cidade de Curitiba, com suas dimensões.

5.2.6 Suporte Tipo Estaca

Nesse modelo, o bicicleta leve é encostado e fixado a um pequeno poste provido de corrente. É um equipamento simples, embora seu custo seja relativamente elevado, que ocupa pouco espaço e pode ser utilizado, também, por ciclomotores.

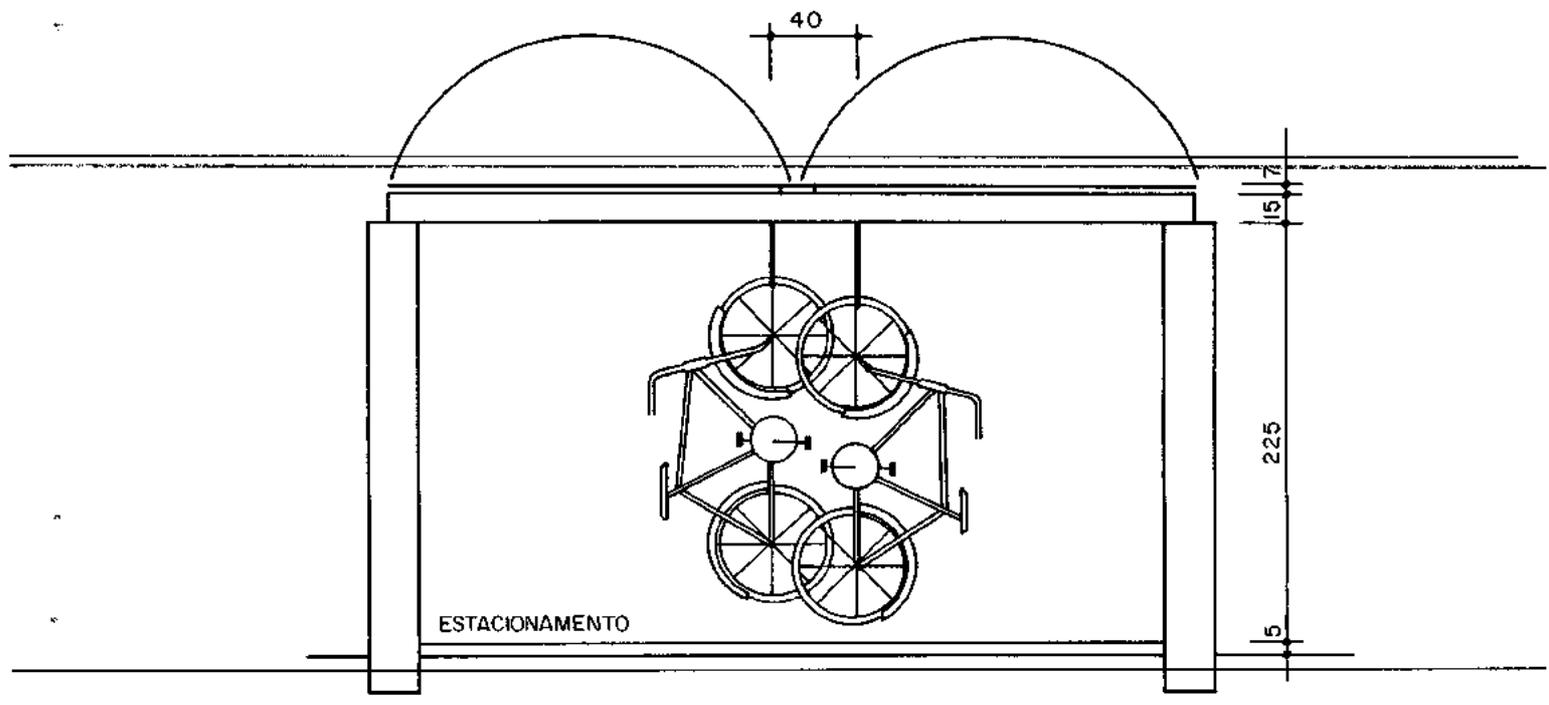
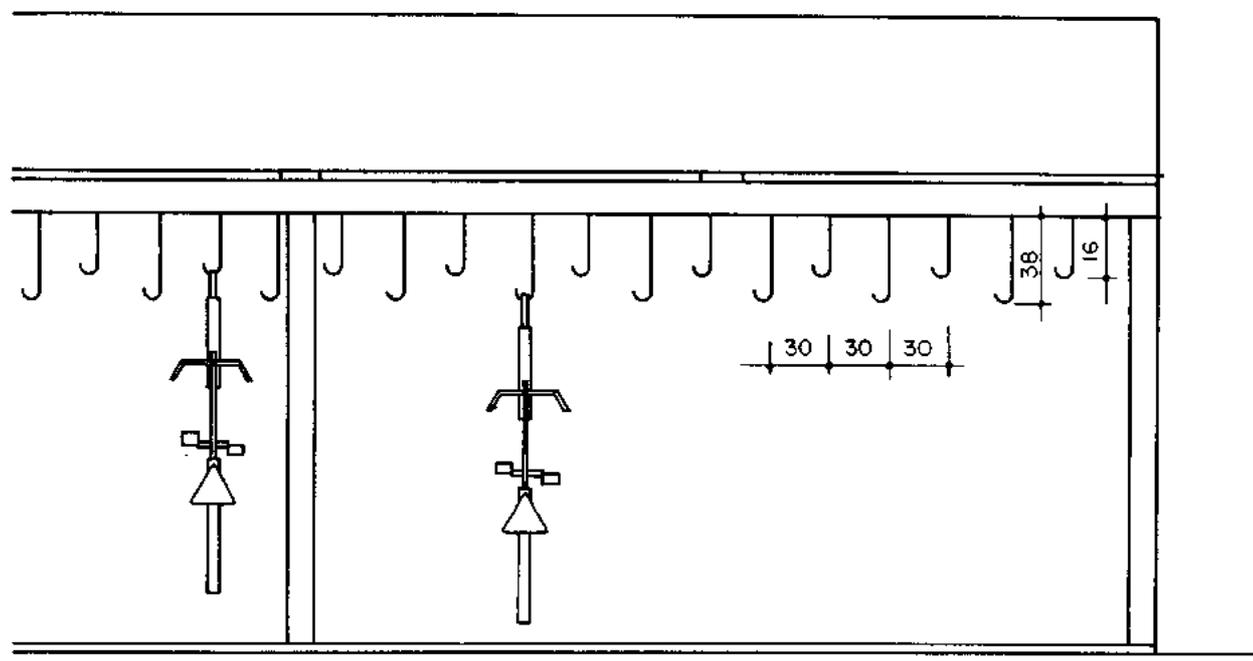


Figura 33 – Estacionamento tipo gancho, projetado para a cidade de Curitiba-PR.

Recomenda-se para locais de uso habitual pelos mesmos usuários - escolas, fábricas, etc - e não para locais de passagem. A Figura 34 mostra um modelo deste suporte.

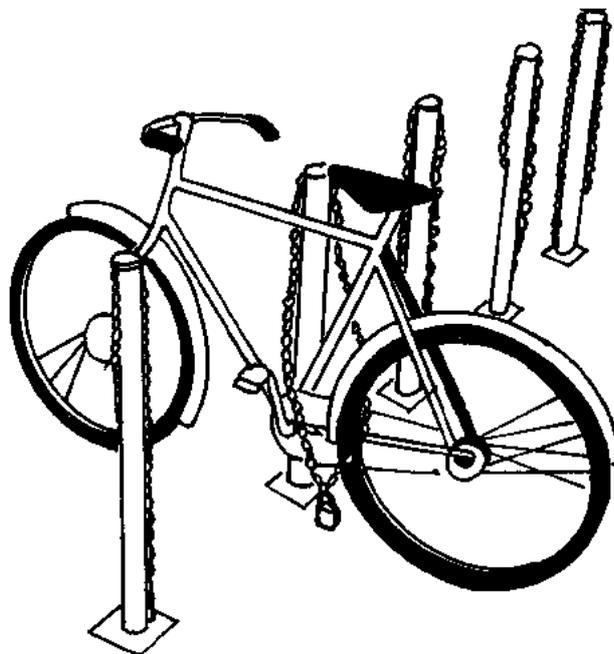


Figura 34 – Suporte tipo estaca.

5.2.7 Suporte Para Pedal

Feito em tubo galvanizado, recebe o pedal, sustentando o biciclo leve na posição vertical (Figura 35). O próprio tubo pode receber, também, correntes ou cabos de segurança.

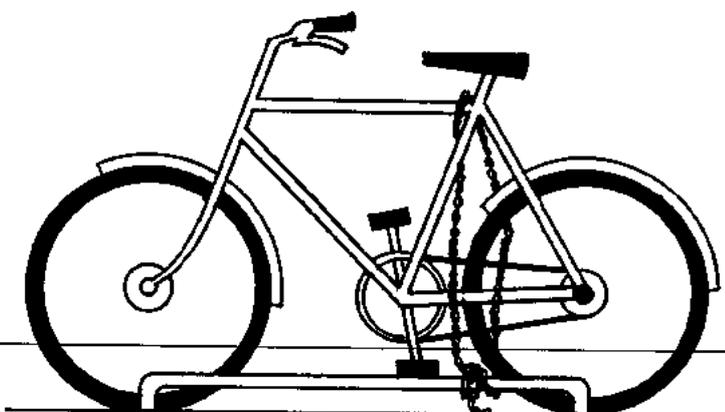


Figura 35 – Suporte para apoio do pedal.

5.3 COFRES PARA BICICLOS LEVES

Equipamentos de Classe I protegem os bicicletas leves contra furtos e intempéries. Exigem um investimento relativamente alto e só podem ser utilizados em situações especiais, devido ao grande espaço que ocupam e à dificuldade de adaptação ao ambiente urbano. Funcionam como um equipamento guarda-volumes, ou seja, mediante a compra do direito de utilização por determinado período de tempo. Sua implantação é recomendada, sobretudo, para terminais de transporte com integração modal, podendo ser utilizados, também, para a guarda de outros equipamentos, como malas etc. As Figuras 36 e 37 apresentam exemplos de cofres para bicicletas leves, mostrando, a última, suas principais dimensões.

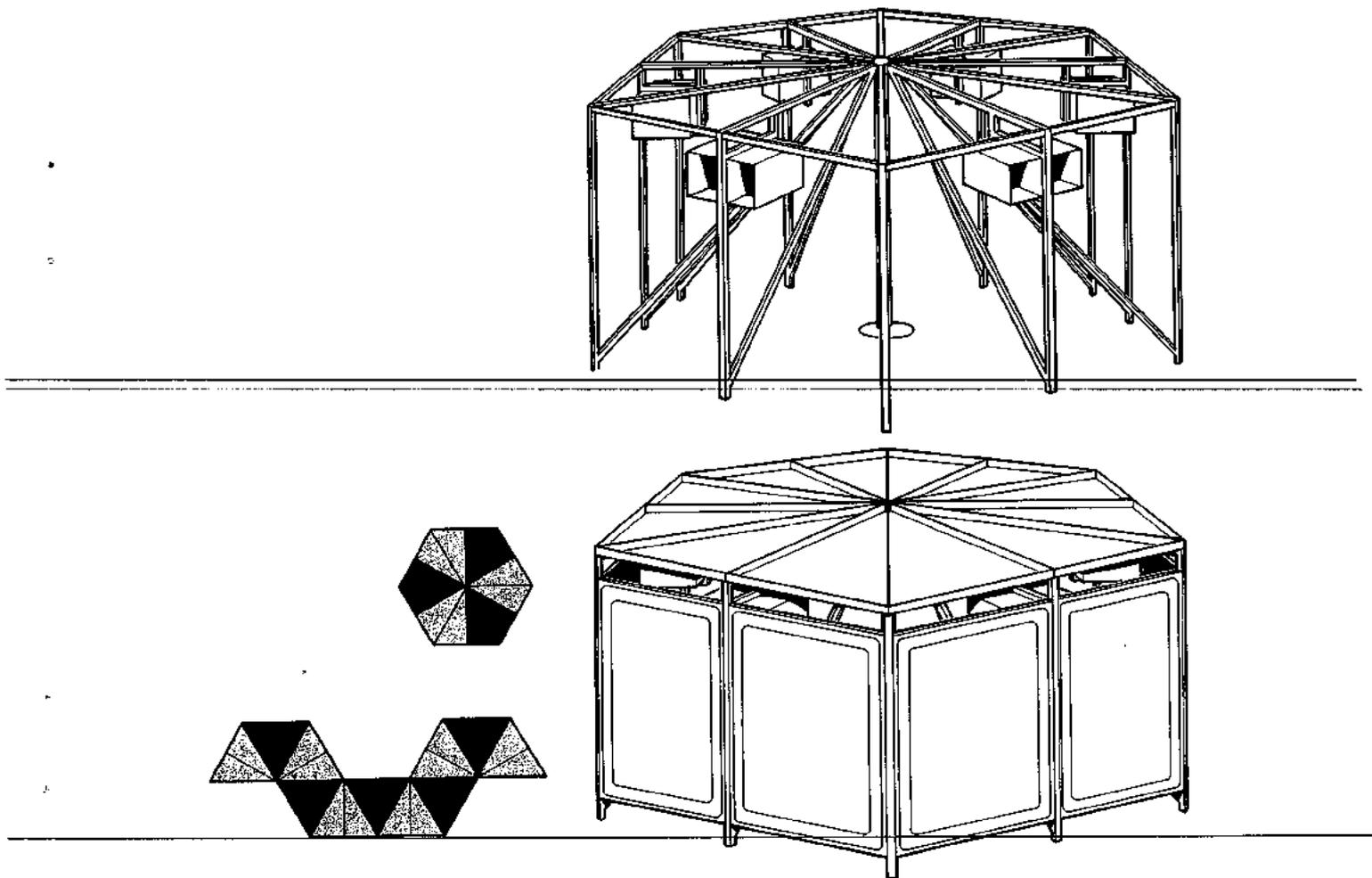


Figura 36 – Tipo de cofre para guarda de bicicletas leves.

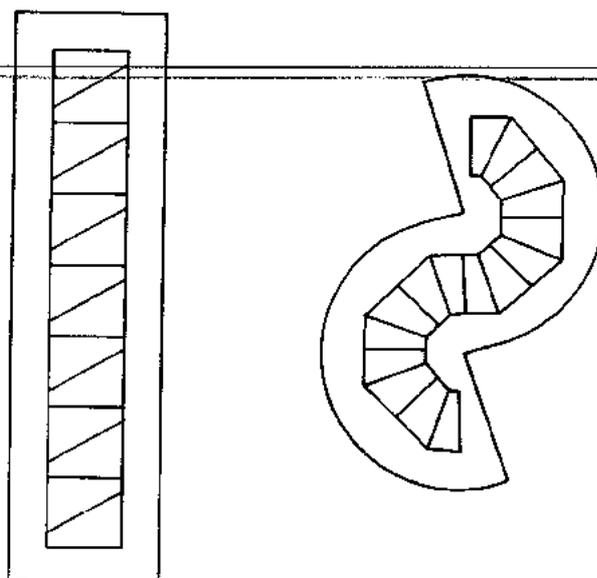
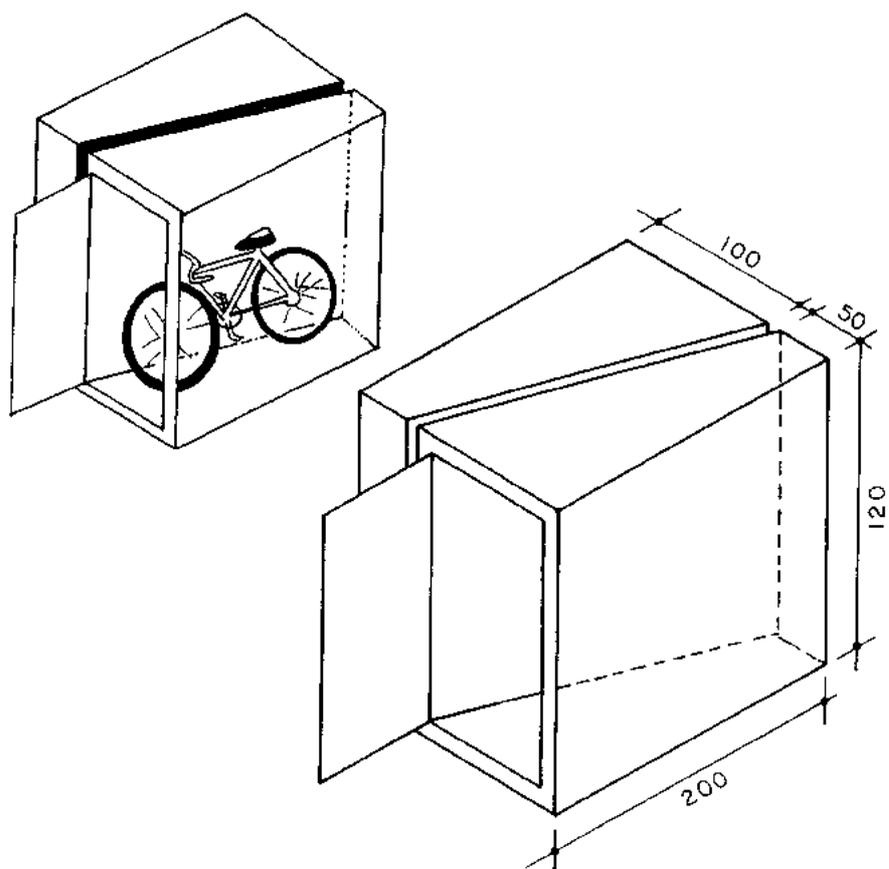


Figura 37 – Outro tipo de cofre para guarda de bicíolos leves.

5.4 ABRIGOS PARA GUARDA E ESTACIONAMENTO DE BICICLOS LEVES

Em princípio, qualquer dos suportes descritos no item 5.2 pode ser utilizado em combinação com abrigos, ou aproveitando os já existentes em pontos de ônibus, terminais, etc, desde que haja espaço disponível.

Quando houver necessidade de construir abrigos especiais, convém levar em conta que estes podem representar um impacto considerável sobre o ambiente urbano, sendo necessário o desenvolvimento de um projeto específico para cada situação. A escolha do tipo de suporte a ser utilizado cabe também ao responsável pelo projeto, de acordo com as necessidades de estacionamento para cada local.

As Figuras 38 a 40 mostram exemplos de abrigos especiais para estacionar bicicletas leves.

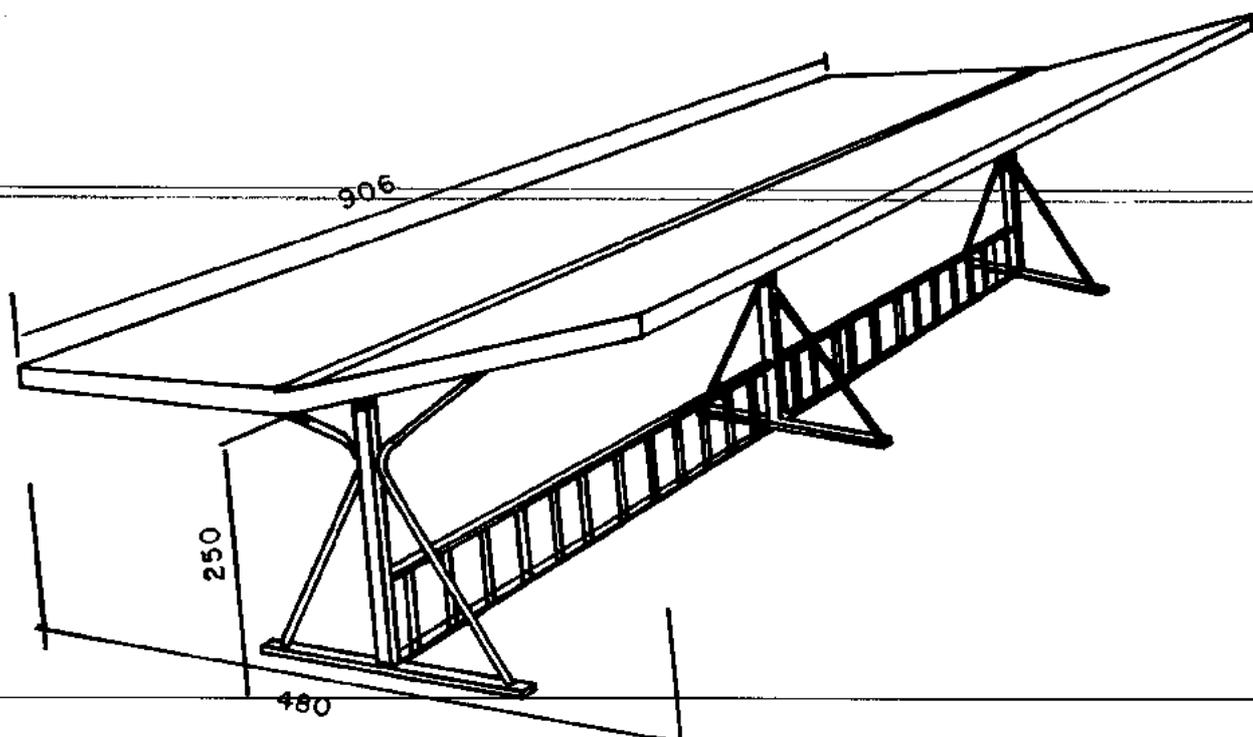


Figura 38 – Abrigo para estacionamento de bicidlos leves.

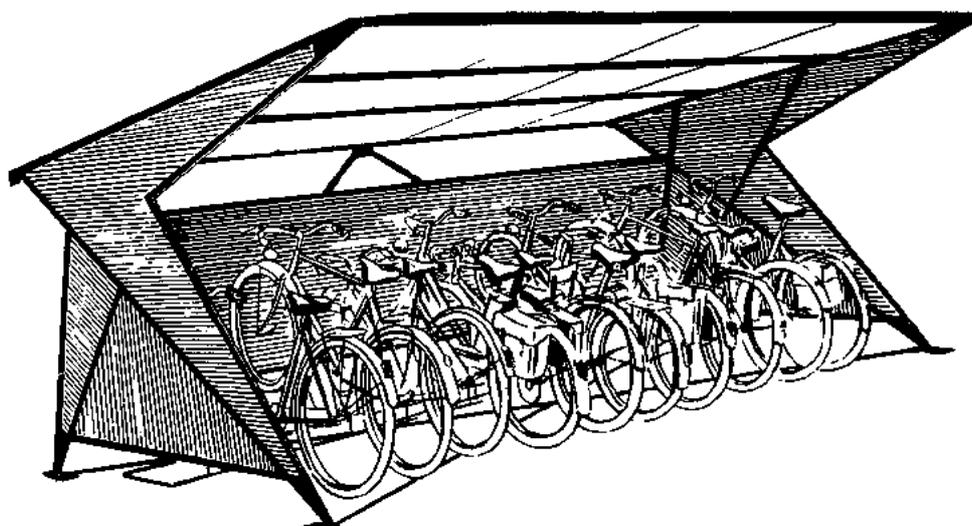


Figura 39 – Abrigo para estacionamento de bicicletas leves.

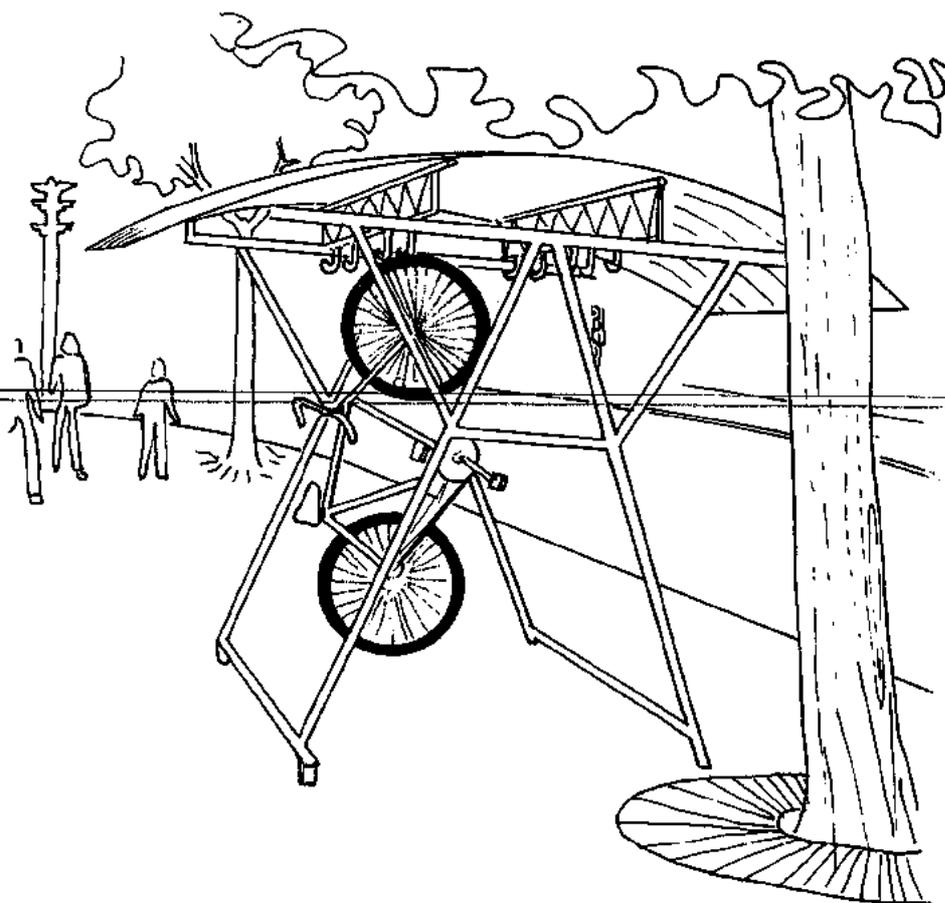


Figura 40 – Abrigo para estacionamento de bicicletas leves.

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO

Foram apresentados, neste trabalho, os principais elementos para o projeto e a implantação de bicicletários em áreas urbanas. Muitos outros tipos de suporte e modelos de estacionamento podem ser desenvolvidos a partir desses elementos, levando sempre em consideração as necessidades de conforto e segurança para cada caso específico.

A possibilidade de cobrança de taxas para o uso dos equipamentos propostos está limitada àqueles que oferecem maior grau de segurança. Convém, portanto, no caso de se desejar cobrar taxas pelo estacionamento, estudar cada um deles separadamente para que não haja desestímulo à utilização desses equipamentos.

O Quadro 6.1 resume as opções expostas neste trabalho, dando algumas indicações sobre a melhor utilização para cada tipo de suporte.

No Anexo I são apresentados alguns estacionamentos em uso no Brasil.

QUADRO 6.1
OPÇÕES PARA BICICLETÁRIOS

EQUIPAMENTO	GRAU DE SEGURANÇA	CONVENIÊNCIA PARA O CICLISTA	POSSIBILIDADE DE COBRANÇA DE TAXA DO USUÁRIO	EXEMPLO DE LOCAL ADEQUADO
Corrente pessoal ou cabo com cadeado (item 5.1)	Baixo	Exige que o ciclista traga consigo o equipamento de segurança	Não	Qualquer local, principalmente aqueles de baixa atratividade de viagens
Suporte sem corrente ou dispositivo de segurança (itens 5.2.2, 5.2.3, 5.2.5 e 5.2.7)	Baixo	Exige que o ciclista carregue consigo a corrente ou cabo, e o cadeado	Não	Qualquer local para estacionamento de curta duração
Suporte com corrente ou cabo (itens 5.2.4 e 5.2.6)	Moderado	Exige que o ciclista disponha de cadeado	Não	Idem
Suporte com tranca para as rodas e o quadro, com cadeado (item 5.2.1)	Moderado	Exige chave ou ficha para o uso do cadeado	Sim	Locais públicos, com baixa movimentação de pessoas
Cofre para bicicleta (item 5.3)	Alto	Exige chave ou ficha para uso do cadeado	Sim	Locais públicos para estacionamento de longa duração
Bicicletário controlado e vigiado	Alto	-	Sim	Locais públicos ou privados para estacionamento de longa duração

FONTE: BARTON, ASCHMAN, Associates, Inc. - The North Carolina Bicycle Facility and Program Handbook - Minnesota, 1975.

Projeto BICICLETAS - Departamento de Transportes Urbanos, MT - GEIPOT

ANEXO I - ESTACIONAMENTOS EXISTENTES EM VIAS
PÚBLICAS E BICICLETÁRIOS DE EMPRE
SAS EM ALGUMAS CIDADES BRASILEIRAS

A elevação do custo do transporte no orçamento das camadas de menor renda da população provoca duas conseqüências sensíveis: primeira, a intensificação do uso de bicícl^os leves como meio de transporte e, segunda, o aumento de furtos de bicicletas. Na prática, estes fatos podem ser explicados pela atual dificuldade de aquisição desses veículos, ao lado de um número cada vez maior de pessoas que os adotam como meio de transporte.

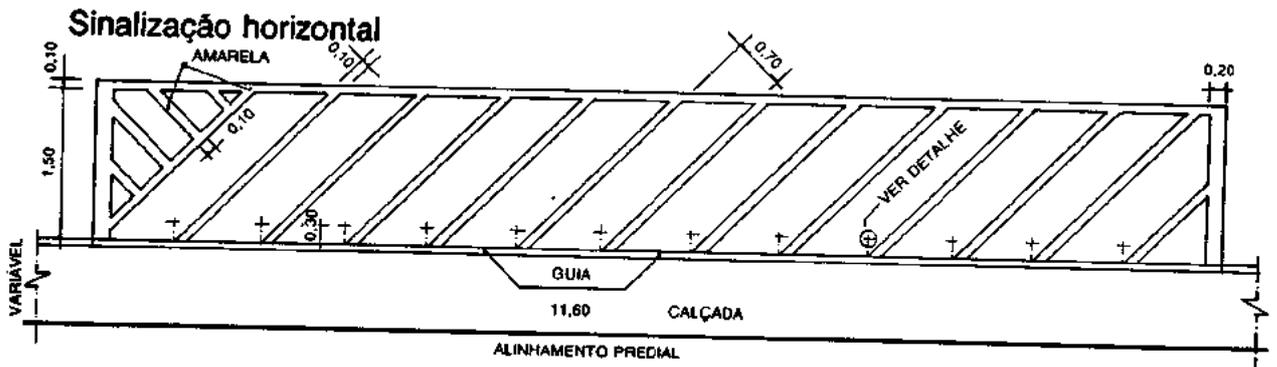
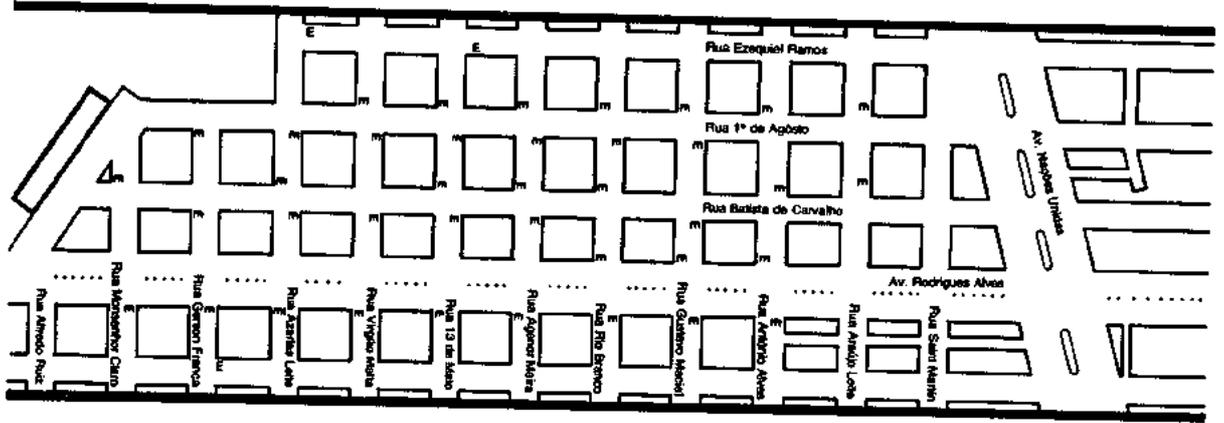
As autoridades, nesse último caso, vêm-se às voltas com dois problemas principais: como evitar o furto de bicicletas e, se este ocorre, como identificar o veículo furtado e seu verdadeiro dono.

O primeiro problema ocorre, sobretudo, quando os bicícl^os leves estão estacionados. Isso porque, no Brasil, ainda não há o costume de se reservar áreas de estacionamento para veículos de duas rodas, especialmente bicicletas e ciclomotores. O segundo problema resulta do fato de o registro de bicicletas não ser prática corrente nas cidades brasileiras.

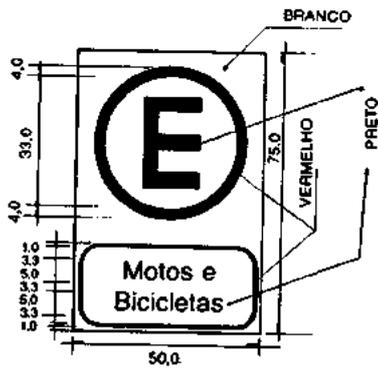
A prevenção contra furtos pode ser feita com a oferta de áreas de estacionamento equipadas com dispositivos de segurança. A Prefeitura Municipal de Baurú, SP, implantou, no centro da cidade, algumas áreas desse tipo (Figura 41), usando argolas metálicas chumbadas no chão, onde os veículos de duas rodas podem ser acorrentados. Esta medida, relativamente simples, alcançou resultados satisfatórios.

O problema da identificação dos veículos furtados, entretanto, é de difícil solução. Os próprios fabricantes não recomendam, por motivos técnicos, a gravação de números no quadro ou em outras partes das bicicletas. Uma sugestão que pode ser facilmente adotada, além da guarda da nota fiscal de compra ou de recibo com a descrição da bicicleta, é que o proprietário faça, no veículo, uma marca discreta e de conhecimento exclusivamente seu. Assim, será possível uma identificação positiva perante as autoridades que investigam o furto do veículo.

Localização dos estacionamentos



Sinalização Vertical
Det. da Placa



Det. do Suporte
para Fixação
da Corrente

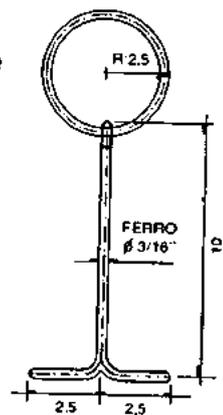


Figura 41 – Projeto de estacionamento especial para motos e bicicletas na área central de Bauru-SP.

Finalmente, a existência de estacionamentos seguros não exige o poder constituído de exercer um policiamento para prevenir os furtos e de adotar outras medidas que facilitem a identificação dos veículos recuperados.

Este Anexo apresenta alguns exemplos, a título de ilustração, de situações encontradas em algumas cidades brasileiras, tanto no que diz respeito ao estacionamento nas vias públicas, quanto no recinto de empresas.

I.1 ESTACIONAMENTO AO LONGO DAS VIAS. PATOS DE MINAS-MG

As figuras abaixo evidenciam os conflitos entre bicicletas e automóveis estacionados ao longo do meio-fio.

Como as calçadas são estreitas, os ciclistas deixam seus veículos na rua. A organização do estacionamento, neste caso, pode ser feita pela destinação de vagas de automóveis para veículos de duas rodas, como em Bauru-SP.

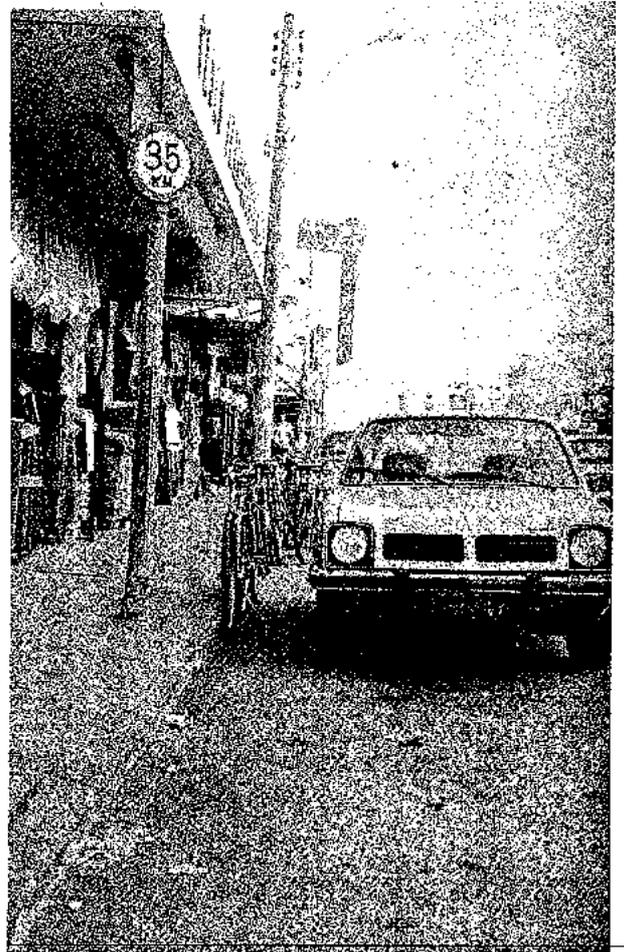


Figura 42

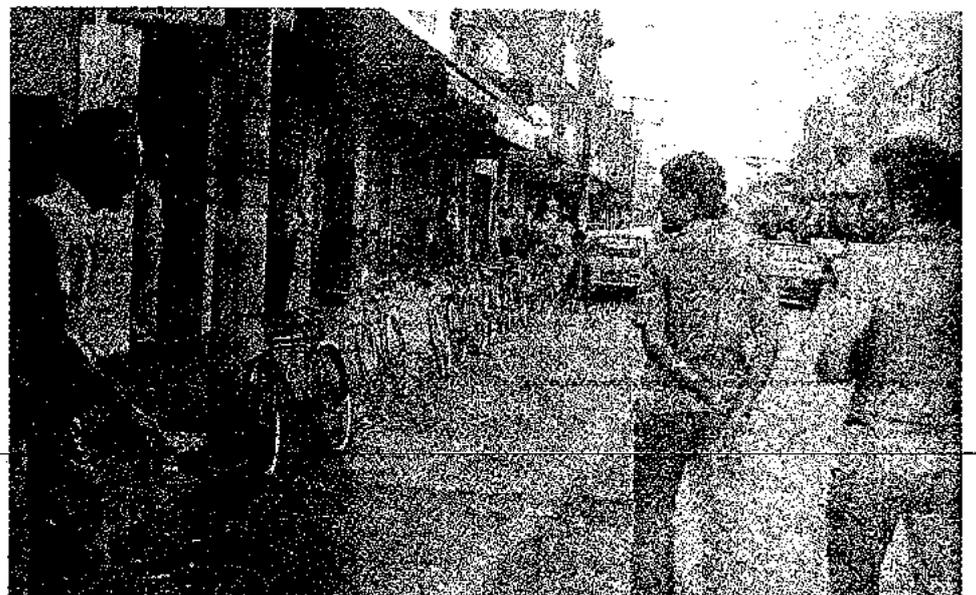


Figura 43

1.2 ESTACIONAMENTO SOBRE OS PASSEIOS. GOVERNADOR VALADARES-MG

Os largos passeios da área central de Governador Valadares permitem que as bicicletas sejam colocadas na sua parte exterior, ficando espaço suficiente para a circulação de pedestres na parte interior, na frente das lojas. Observe-se que as árvores constituem uma proteção natural para os bicícl^os leves estacionados.

Um tipo de suporte simples para manter as bicicletas de pé pode ser acrescentado a esta solução, pois não raro vê-se toda uma fila de bicicletas caídas, em virtude de um choque eventual de algum pedestre ou ciclista.



Figura 44

7.3 ESTACIONAMENTO SOBRE CALÇADÃO, AO LADO DE CICLOVIA, TERESINA - PI

Como no caso de Governador Valadares, em Teresina as bicicletas são estacionadas na calçada. Pela inexistência de bicicletários, os veículos são acorrentados às árvores e postes ou, simplesmente, apoiados ao meio-fio da ciclovia.



Figura 45



Figura 46

1.4 ESTACIONAMENTO DO MATADOURO. GOVERNADOR VALADARES-MG

Bicicletários do tipo *gancho*, ao ar livre. Observe-se que a grade inferior fixa melhor as bicicletas em sua posição, evitando choques entre elas.



Figura 47

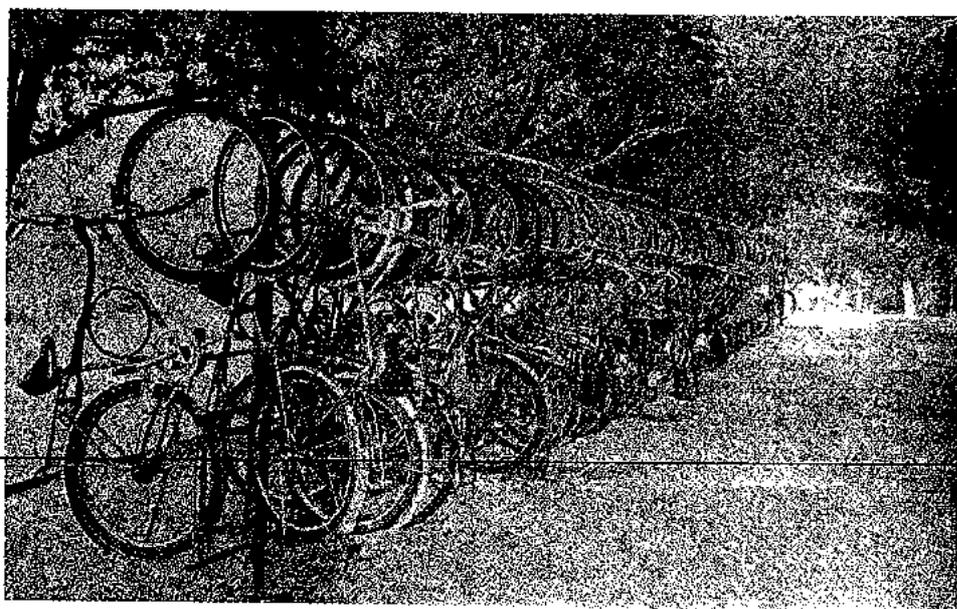


Figura 48

1.5 BICICLETÁRIO DAS CENTRAIS ELÉTRICAS DO PIAUÍ S.A - CEPISA.
TERESINA-PI

Bicicletário ao ar livre, com suporte tipo *cavalete*. Observe-se que as bicicletas são penduradas pelo *guidon* e não há dispositivos de segurança. Um aperfeiçoamento deste tipo de suporte pode ser visto no item 5.2.4.

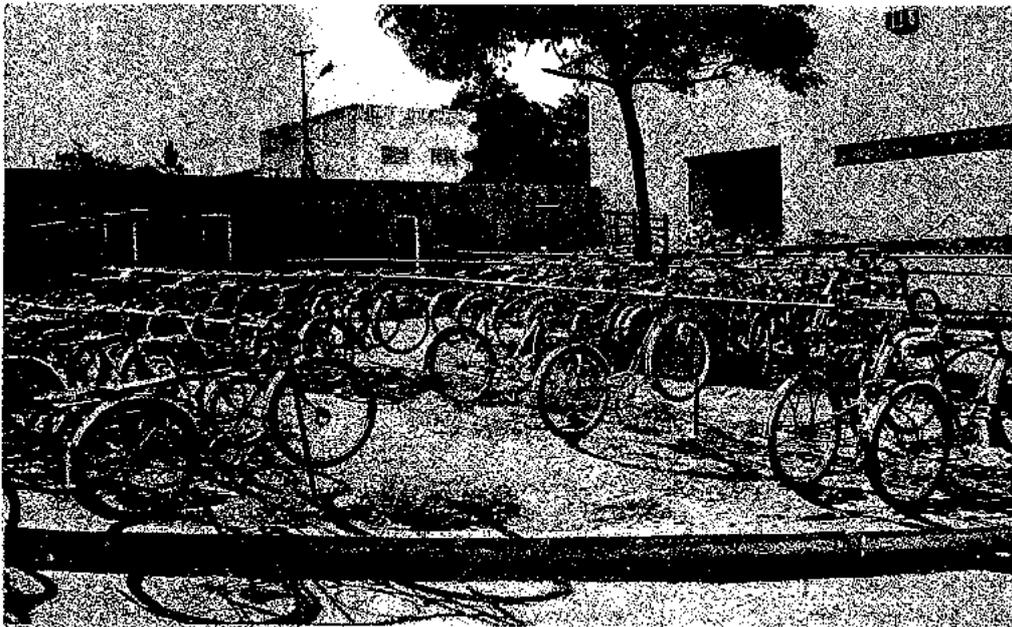


Figura 49



Figura 50

1.6 ESTACIONAMENTO DA TORK. RUA JERÔNIMO TELES JÚNIOR, 195. JARDIM SANTO ELIAS. SÃO PAULO-SP

Bicicletário ao ar livre com suporte do tipo gancho. Ocupa uma área de $12,8 \text{ m}^2$ ($6,40 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}$).

Área ocupada por bicicleta: $0,32 \text{ m}^2$.

Observe-se que o espaço para circulação das bicicletas é muito pequeno.

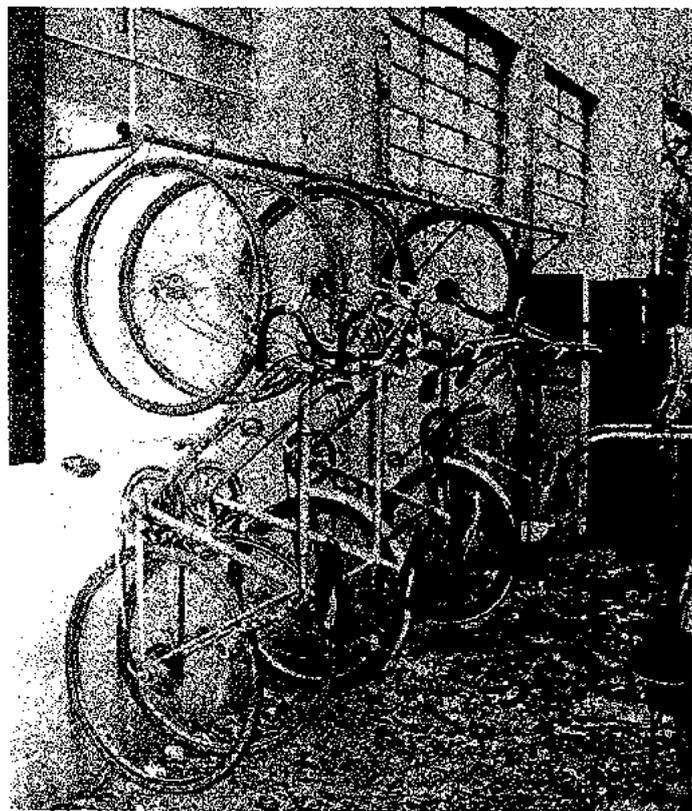


Figura 51

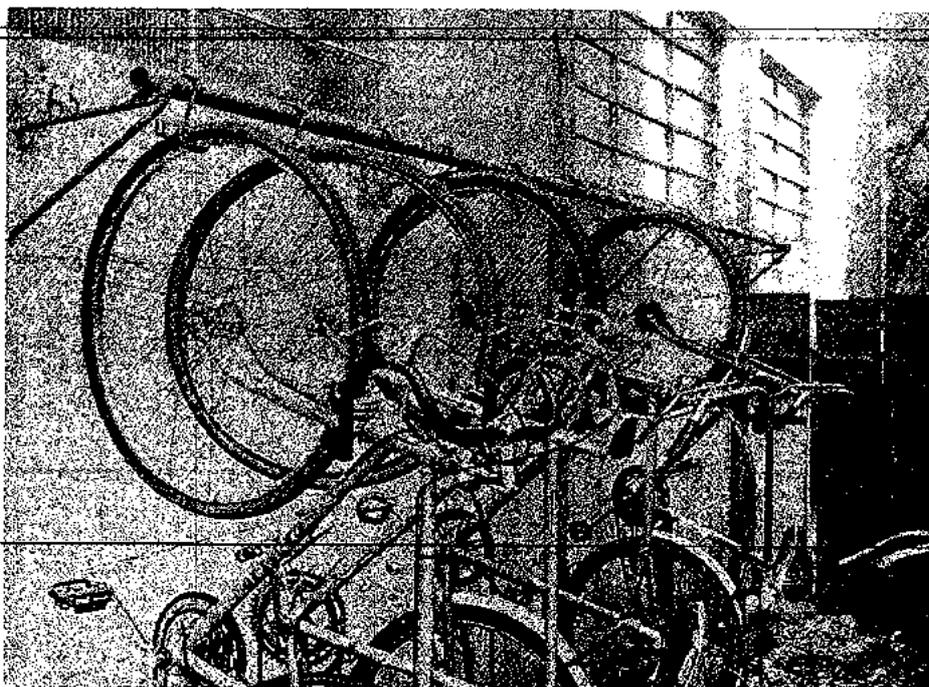


Figura 52

1.7 ESTACIONAMENTO DA BICICLETAS MONARK S/A. RUA ENGENHEIRO MESQUITA SAMPAIO, 782. SÃO PAULO-SP

Bicicletário ao ar livre. Possui suporte tipo gancho e 196 vagas para os 600 em pregados da fábrica que utilizam bicicletas para ir ao trabalho. Ocupa uma área de 198 m² (3,00 m x 66,00 m).

Área ocupada por bicicleta: 1,01 m².

Observe-se que o espaço para circulação é maior do que o do estacionamento da TORK (item 6).

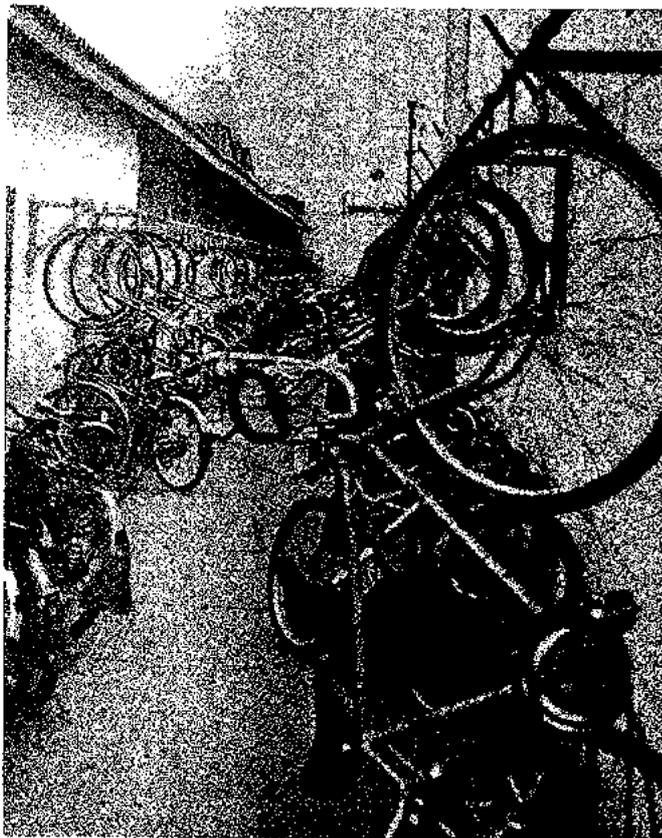


Figura 53



Figura 54

1.8 ESTACIONAMENTO DA FUNDIÇÃO TUPY, RUA ALBANO SCHIMIDT, 3400.
JOINVILLE-SC

Bicicletário coberto e fechado, equipado com suportes de madeira para encaixe das duas rodas, com alternância de níveis. Tem 2.320 vagas, insuficientes para os 3.100 empregados que vão ao trabalho de bicicleta. O bicicletário dispõe de vigilância e ocupa uma área de 4.060 m², sendo 2.980 m² coberta. Área ocupada por bicicleta: 1,75 m². Observe-se que o espaço para circulação é amplo e confortável.

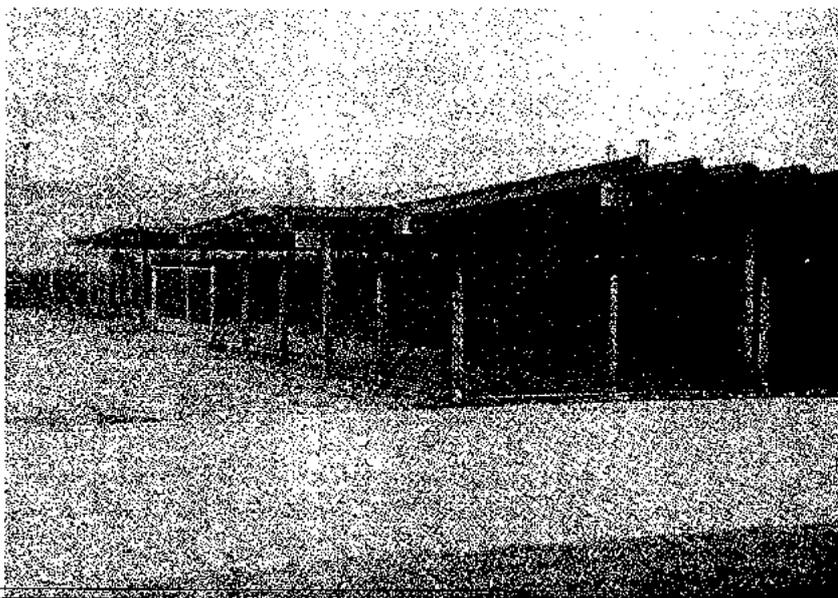


Figura 55

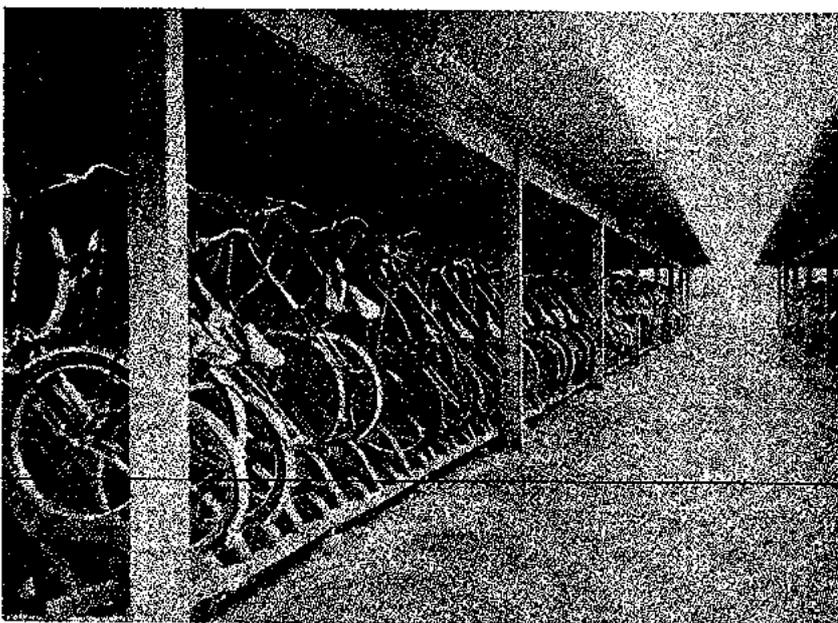


Figura 56

I.9 ESTACIONAMENTO DA INDÚSTRIA DE TECIDOS LOUREIRO BAUER (INTELBA).
AV. OTTO RENAUX, 445. BRUSQUE-SC

Bicicletário coberto, com 30 vagas não demarcadas para 148 usuários de bicicletas. Observe-se que a falta de suportes provoca o uso caótico da área de estacionamento. Ocupa 80 m^2 ($20 \text{ m} \times 4 \text{ m}$). Área ocupada por bicicleta: $0,54 \text{ m}^2$, considerando que as 30 vagas não são respeitadas.



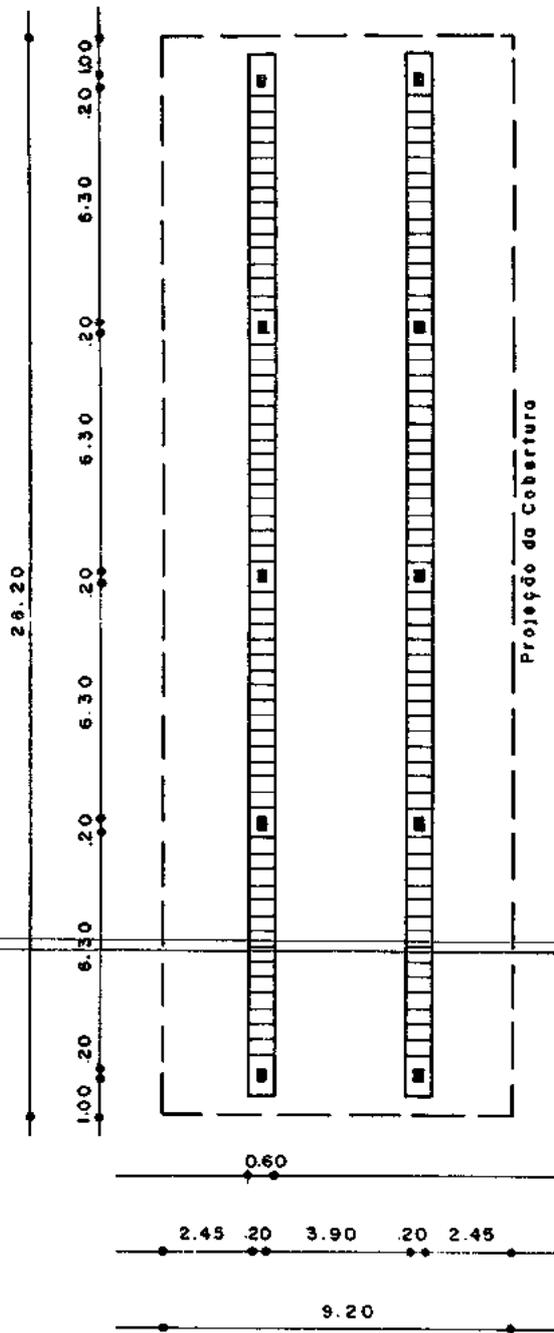
Figura 57

I.10 ESTACIONAMENTO DA FÁBRICA DE TECIDOS CARLOS RENAUX S/A.
AV. 1.º DE MAIO. BRUSQUE-SC

Bicicletário coberto, equipado com suportes tipo blocos fendidos e embutidos no solo. Dispõe de 120 vagas numa área de 260 m².
Área ocupada por bicicleta: 2,17 m².



Figura 59



ESPECIFICAÇÕES

- Piso - Concreto
- Cobertura - Cimento Amianto
- Estrutura - Concreto
- Nº de Vagas - 120

Planta Baixa

Figura 60 – Bicletário da fábrica de tecidos Carlos Renaux.

1.11 ESTACIONAMENTO DA CRISTAIS HERING. RUA BAHIA, 819. BLUMEN-
NAU-SC

Bicicletário coberto, equipado com suporte de madeira para encaixe das duas rodas, em posição horizontal. Dispõe de 169 vagas, numa área total de 120 m². Área ocupada por bicicleta: 0,71 m².



Figura 61

ESPECIFICAÇÕES

Piso - Chão Batido

Cobertura - Telhas

Estrutura - Madeira

Nº de Vagas - 169

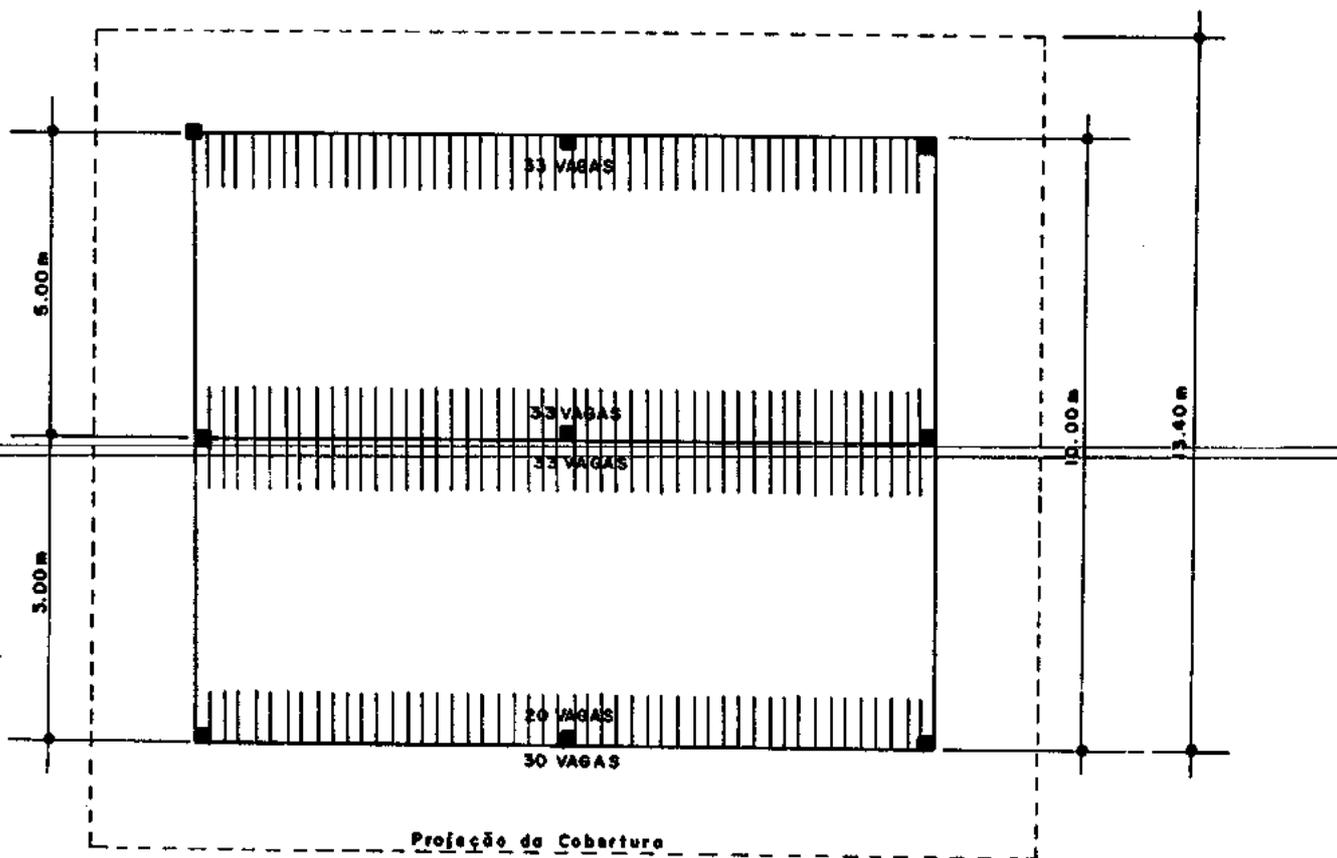


Figura 62 - Bicicletário da Cristais Hering.

I.12 ESTACIONAMENTO DA CIA. TÊXTIL KARSTEN. RUA JOHANN KARSTEN,
260. BLUMENAU-SC

Bicicletário coberto, equipado com correntes munidas de gan-
chos, onde os veículos são pendurados. Área de 444 m² para 500 vagas.
Cada bicicleta ocupa uma área de 0,89 m².

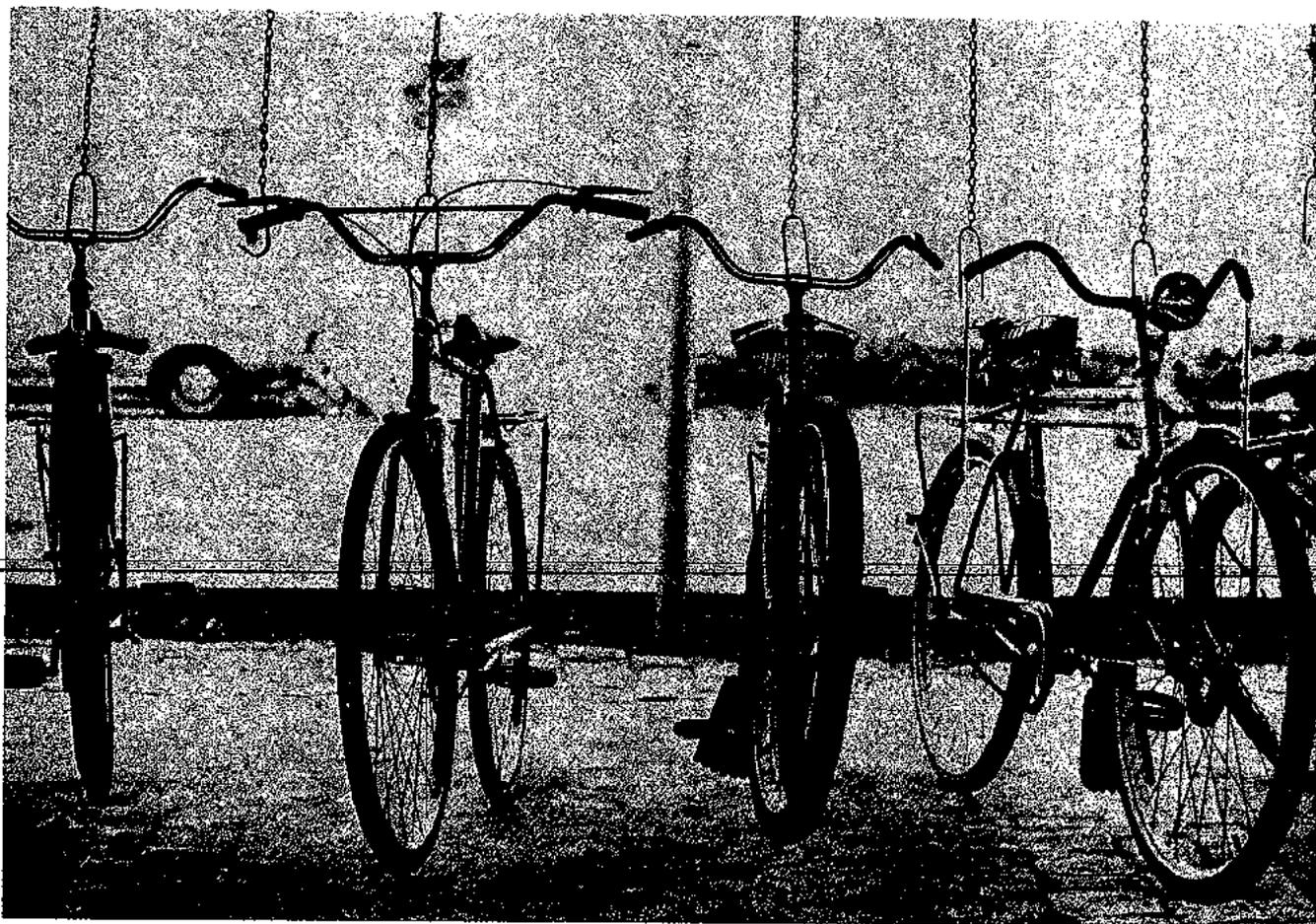


Figura 63

BIBLIOGRAFIA

BALSHONE, Bruce L. et alii. Bicycle transit-its planning and design. New York, 1975.

BARTON-ASCHMAN ASSOCIATES, Inc. The bicycle-a plan and program for its use as mode of transportation and recreation. Minnesota, 1973.

_____. The North Carolina bicycle facility and program handbook. Minnesota. 1975.

BAURU, Prefeitura Municipal. Programa motos e bicicletas. Bauru, 1981.

BULLOCK, Mike & FLETCHER, Ellen. Bicycle parking-policy recommendations for city and county government. Los Gatos, Santa Clara Valley Bike Association, 1979.

CAMPELLO, João Cid. Projeto de ciclovia e bicicletários. IPPUC, 1980.

CETUR. Les deux roues légers. Catalogue des cas français-études et réalisations. Paris, 1977.

_____. Stationnement des deux roues. Recensement des équipements français. 1978.

DAFU. Les deux roues dans la ville. Paris, Ministère de L'Équipement, 1976.

GEIPOT. Levantamento das dimensões básicas de bicislos leves. Brasília, 1982. Trabalho não publicado.

_____. Pesquisa de equipamentos para estacionamento e guarda de bicicletas. Brasília, 1981. Trabalho não publicado.

_____. Planejamento cicloviário - uma política para as bicicletas.
Brasília, 1980.

LAVENÈRE BASTOS, Maria Luiza & CARVALHO, Sérgio Henrique. Proposta para bicicletários. Brasília, 1981. Trabalho não publicado.
