



O SOL E O VENTO NO TRAÇADO URBANO DO BRASIL COLONIAL

■ Griselda Kluppel

Nos dois primeiros séculos da colonização a grande maioria dos núcleos de povoamento, que deram origem às cidades brasileiras, foi fundada à borda do mar, preferentemente, em fundos de baías e ou às margens da foz de algum rio. Seguindo a tradição urbanística medieval portuguesa, as ruas apresentavam aspecto uniforme com as edificações justapostas, com paredes medianeiras e

as fachadas sobre o alinhamento das vias públicas, criando-se uma forma urbana concentrada, apesar da amplidão do território.

Analisando a implantação e o traçado original das primeiras cidades brasileiras constata-se que a disposição das ruas, a partir da costa marítima, adapta-se organicamente à morfologia dos terrenos, sem preocupação nem recomendações do ponto de vista climático e ou geomorfológico. Embora fossem os portugueses grandes navegadores e conhecedores dos princípios de orientação do sol e do regime de ventos, esses conhecimentos não foram utilizados, inicialmente, como definidores para recomendar a disposição das ruas ou a localização das edificações em suas colônias.

Por não haver nenhuma indicação normativa sobre a implantação do traçado da cidade com relação à rosa dos ventos, as ruas ficavam a mercê do acaso na sua orientação. Conseqüentemente, assim também seria a disposição dos lotes, retangulares com larguras variando entre 4 e 6 metros de frente por 20 ou 30 metros de profundidade, e a distribuição dos edifícios, sujeitos a essa orientação casual, quanto à insolação e a ventilação, em suas fachadas e aberturas. As edificações implantadas no limite das ruas, considerando sempre situações simetricamente opostas, ou seja, as fachadas principais, mais estreitas voltadas para a caixa da rua, umas de frente às outras e as fachadas posteriores para os quintais, lindeiros com os outros quintais. Nessas fachadas

Analisando a implantação e o traçado original das primeiras cidades brasileiras, esse artigo constata que a disposição das ruas, a partir da costa marítima, adapta-se organicamente à morfologia dos terrenos, sem preocupações do ponto de vista climático, embora fossem os portugueses grandes navegadores e conhecedores dos princípios de orientação do sol e do regime de ventos. O presente estudo faz uma análise comparativa entre duas cidades coloniais brasileiras, Salvador, sua primeira capital, e São Luis, a primeira cidade planificada segundo a Lei das Índias, avaliando-se as relações entre o traçado urbano, sua orientação, dimensionamento, disposição dos lotes e dos edifícios, com o clima quente e úmido considerados os fatores principais de ventilação e insolação. Verificando a implantação de outros núcleos urbanos, conclui-se que, possivelmente, a experiência acumulada, tenham definido o melhor sentido para orientação dos traçados na construção das cidades no Brasil diferentemente das recomendações determinadas para a América Espanhola.

■ Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia
griseldak@gmail.com

menores estavam as aberturas, para a rua e para o quintal. As empenas laterais, sempre as mais compridas eram, normalmente, geminadas e não recebia aberturas para o exterior, à exceção das casas de esquina. (Figura 1).

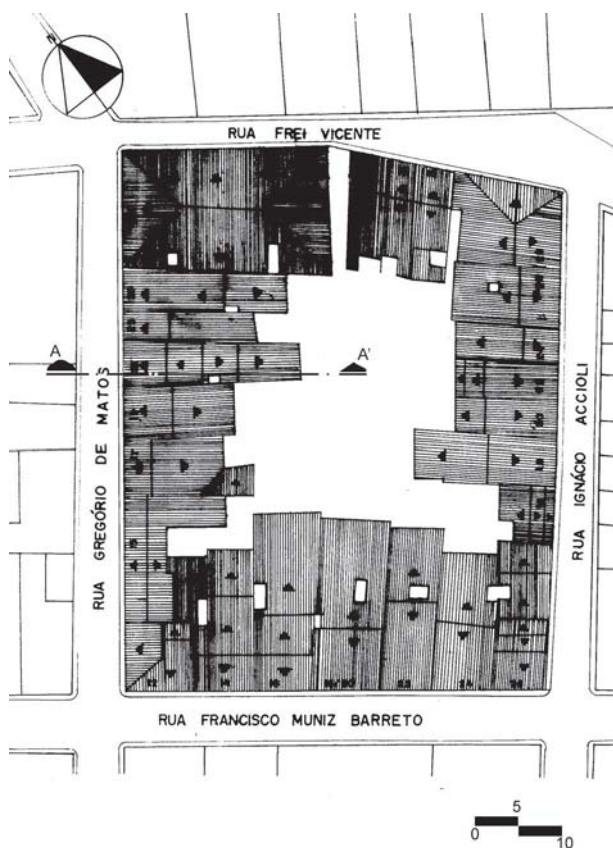


Figura 1 – Exemplo de um quarteirão de Salvador, Quarteirão 10 do Maciel - Cidade Alta. Fonte: Klüppel, 1991.

Em um clima quente e úmido, dois fatores preponderantes como intervenientes nas condições de conforto são a ventilação e a insolação que estão diretamente relacionados com a orientação do traçado urbano, e a disposição dos edifícios nos lotes e de suas aberturas. Ao se avaliar climaticamente um espaço urbano, é necessário analisar a interação de outros fatores naturais, como o entorno e a topografia, com as condições morfológicas inerentes ao espaço construído. Nesse caso, é relevante considerar a largura da caixa das ruas, a altura dos edifícios, a disposição de suas aberturas, suas implantações nos lotes e os vazios resultantes. O cruzamento dos aspectos morfológicos urbanos com esses dois fatores climáticos determina a qualidade termodinâmica do lugar pois estes interagem como

agentes modificadores das respostas micro e mesoclimáticas urbanas, contribuindo para amenizar ou intensificar os ganhos termo-higrométricos e de ventilação dos espaços públicos e das edificações e, conseqüentemente, as respostas e sensações de conforto dos habitantes.

O presente estudo faz uma análise comparativa entre duas cidades coloniais brasileiras: Salvador, a primeira capital, cuja análise foi extraída de Klüppel (1991, p. 40–72) e São Luis, a primeira cidade planejada, segundo a Lei das Índias. Pretende-se avaliar as relações entre o traçado urbano, sua orientação, dimensionamento, disposição dos lotes e dos edifícios com o clima quente e úmido considerados os fatores principais de ventilação e insolação.

O TRAÇADO URBANO E O CLIMA EM SALVADOR NO SÉCULO XIX¹

Situada entre os paralelos 12°54' e 13°1' e a 38°31' W, Salvador avança como uma ponta sobre o Atlântico, tendo a leste o mar aberto e a oeste a Baía de Todos os Santos. Essa situação geográfica lhe confere intensa radiação solar com insolação média em torno de 219,6 horas de sol por mês equivalendo a 7,3 horas dia. A média anual de temperatura do ar é de 25,2°C, com amplitude térmica diária em torno de 5°C no inverno e 6,5°C no verão. A umidade relativa do ar apresenta uma média de 80% e a curva de umidade relativa, num período de 24 horas, decresce a cerca de 60% por volta das 14 horas e volta a subir para valores próximos a 90% à noite e, nas madrugadas de inverno, muitas vezes, chega a valores próximos à saturação de 100%. Os valores elevados de temperatura e umidade relativa do ar são amenizados pelos ventos alísios que incidem na costa, com predominância sudeste, durante a maior parte do ano, secundados pelos ventos dos quadrantes leste e nordeste, estes últimos prevalecendo notadamente no verão.

A topografia, que foi uma determinante para a escolha do local da cidade, é marcada pela grande falha de Salvador, na direção aproximada de nordeste-sudoeste, dividindo a cidade em duas: a Cidade Baixa, onde foi construído o porto, entre as margens da Baía de Todos os Santos e o sopé da escarpa e a Cidade Alta, a aproximadamente a 60 metros de altura, em um planalto pouco extenso, sendo local de defesa e centro administrativo da urbe (Figura 2). A situação geográfica, naturalmente protegida a oeste pela escarpa abrupta que a separa da Cidade Baixa; a leste pelo vale do antigo Rio das Tripas; a norte pela garganta do Taboão e a sul pelo vale encaixado da Barroquinha, transformava a Cidade Alta num local privilegiado sob vários aspectos.

parte dessa ventilação seria barrada pela a encosta, entretanto, considerando que na área nordeste a faixa de terra plana se amplia em relação à pendente, parte desses ventos correm pelas calhas dessas ruas com bastante intensidade (Figura 4).



Figura 4 – Esquema da ventilação na Cidade Baixa o período noturno. Fonte: Klüppel, 1991, s/n.

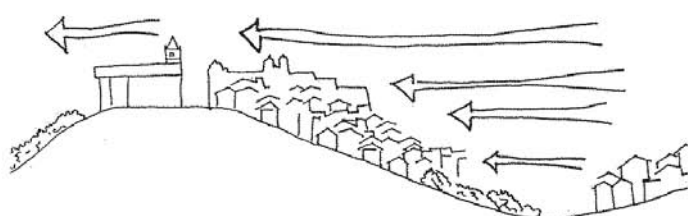
Quando os ventos são provenientes de sudeste e leste, pode-se admitir que haja uma circulação descendente pela própria encosta, nesses sentidos, entretanto com muito pouca pressão, que seria auxiliada em seu percurso pelos pequenos movimentos das aragens oriundas das diferenças de temperatura entre as massas continental e marítima. Quando ocorrem as brisas noturnas de direção noroeste, entram nas caixas das ruas e becos transversais e atingindo, perpendicularmente, as fachadas da rua à beira mar e, no interior das edificações através das suas aberturas. Se as brisas marinhas ocorrerem com direção oeste incidirão sobre a rua do cais em ângulos próximos a 45° penetrando também nas ruas e becos transversais com maior intensidade nos primeiros trechos, sendo então difundida por reflexão e pequenos turbilhonamentos, ou com maior pressão se forem impulsionados pela ventilação noroeste. Ocorrem ventos ocasionais de noroeste, que normalmente antecedem as tempestades, que podem penetrar com grande pressão nesses becos.

A VENTILAÇÃO NA CIDADE ALTA

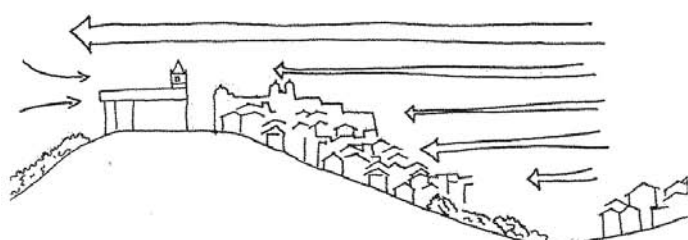
Na Cidade Alta, a ventilação predominante incide à montante no lado sudeste da encosta, cujas curvas de nível descendem na direção do vale do antigo Rio das Tripas, atual rua J.J. Seabra, formando um corredor para esses ventos, que atingem à barlavento toda extensão sudeste e leste da área. No verão, pela manhã e a noite as ruas principais, no sentido NE-SSO, recebem a ventilação direta em suas calhas provenientes da ventilação nordeste predominante. Nas outras épocas do ano estas ruas não recebem ventos diretamente porém, devido às irregularidades do traçado e dos quarteirões e as diferentes alturas dos edifícios, boa parcela de ventos dos quadrantes predominantes sudeste e secundários de leste, penetram nessas ruas em pequenos vórtices ou turbilhonamento (Figura 5). Entretanto, são nas ruas secundárias, no sentido NO-SE, onde ocorrem os maiores ganhos de ventilação durante todo ano, quando provenientes de SE, ou a 45° quando da direção leste.

No período noturno, quando predomina a ventilação leste, ou seja, de setembro a março, essa ventilação atinge a maioria das fachadas na parte alta da encosta e penetra nas ruas com foi descrito acima. De abril a agosto, quando a ventilação provém de sudeste esta “varre” em cheio as ruas secundárias atravessando toda a cumeada. Quando as ruas são muito estreitas os ventos podem apresentar o

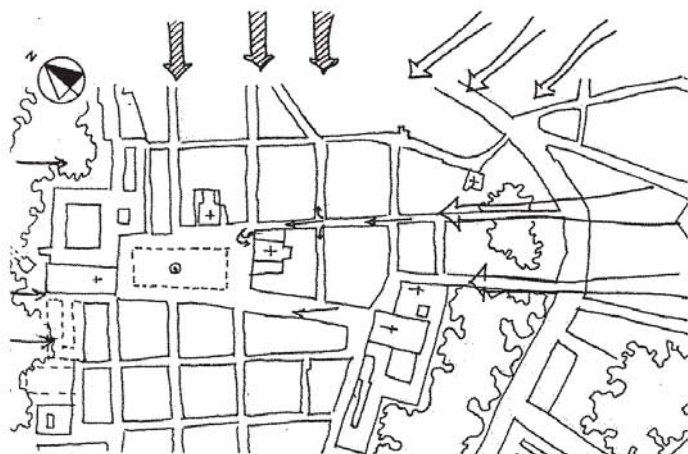
fenômeno de Venturi, aumentando a velocidade. Ainda à noite, quando sopra o vento terral nos sentidos noroeste e oeste, a Cidade Alta é beneficiada por essa ventilação continental proveniente da península de Itapagipe, que atinge a área no sentido oposto ao da ventilação de maior pressão.



VENTILAÇÃO DA CIDADE ALTA NO PERÍODO DIURNO



VENTILAÇÃO DA CIDADE ALTA NO PERÍODO NOTURNO



VENTILAÇÃO DA CIDADE ALTA NO PERÍODO NOTURNO

LEGENDA

← PEDROMINANTE ← VERÃO ← PRESSÃO TÉRMICA

Figura 5 – Esquema da ventilação na Cidade Baixa o período diurno. Fonte: Klüppel, 1991, s/n.

A INSOLAÇÃO NAS RUAS DE SALVADOR

Para analisar a insolação nas ruas do traçado antigo de Salvador consideramos a projeção estereográfica, do percurso aparente do sol na abóbada celeste para 13° S, a máscara de sombra, ou diagrama de obstrução, e o fator de céu visível (Y), considerando o ponto de observação no meio da rua (OKE, 1996)³. Utilizamos a largura das ruas, semelhantes às de Salvador no século XIX, conforme definido anteriormente sendo a mais larga de 12 m e a mais estreita com 2,5 m de largura. (Figura 6). A análise da insolação é feita considerando apenas a altura dos prédios sem considerar a existência de quaisquer outros obstáculos e, em seguida, foram feitas as observações pertinentes às obstruções da radiação direta resultantes do desenho dos edifícios.

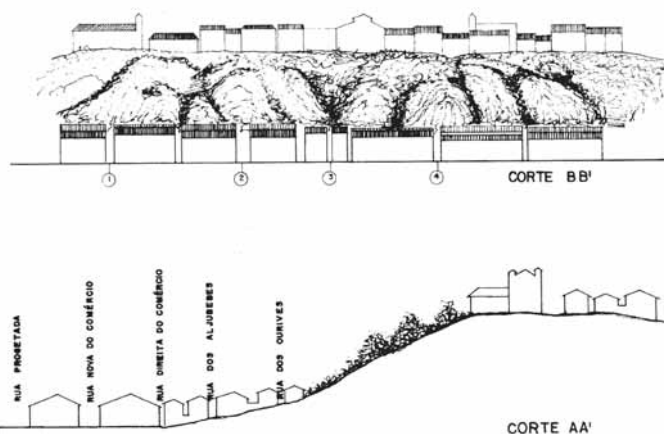


Figura 6 – Perfis do trecho da Cidade Baixa analisado. Fonte: Klüppel, 1991, s/n.

Nas ruas à beira do mar, que cortam a Cidade Baixa no sentido NE-SO, como a do Cais e a da Praia, o sol começa a incidir sobre elas no inverno a partir das 7:30 da manhã e no verão próximo às 9 horas com os edifícios de menor altura, e respectivamente antes das 9 e por volta das 10 horas com os prédios mais altos, e permanece banhando o leito dessas ruas e a fachada principal dos edifícios até o sol se por (Figura 7). Nas ruas internas mais largas, com edifícios nos duas calçadas, quando os edifícios fossem térreos, o sol começaria a incidir na rua no solstício de inverno pouco antes das 8 horas indo até as 15 horas e, no verão, teria duas horas mais de insolação. Com as construções de maior altura, a radiação direta no solstício de inverno incidiria desde aproximadamente 9 horas até perto do meio dia e no verão incidiria desde as 10:30 até

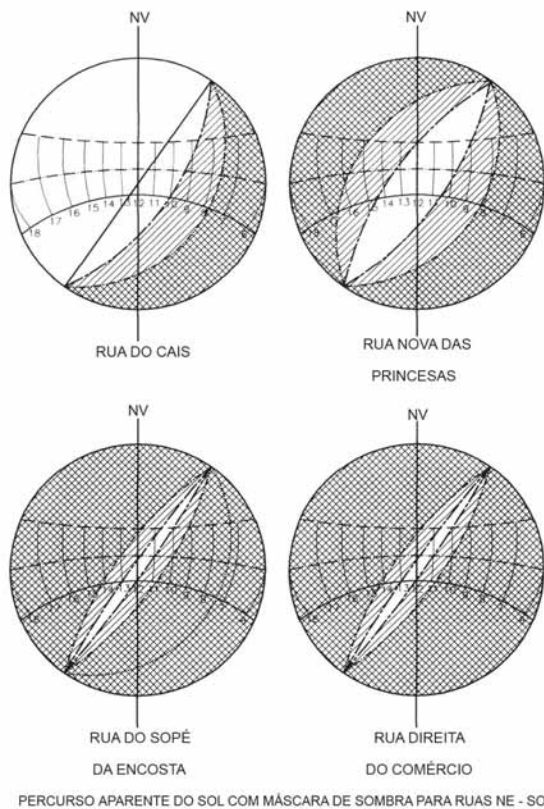
14:30 horas, sendo essa é a situação anual de menor insolação nessas ruas, com cerca de 3 horas de sol.

Nas ruas mais estreitas, como a Rua Direita do Comércio, o sol permanece incidindo na rua por pouco mais de 2 horas no inverno e 3 horas no verão, com um só pavimento nos dois lados da rua. Como nessa área os edifícios tinham no mínimo dois pavimentos a quantidade de sol seria bem menor como demonstrado no gráfico da figura 6. Caso as construções fossem as mais altas apenas haveria sol pouco menos de 1 hora no inverno, no final da manhã, e uma hora no verão, no início da tarde.

No trecho analisado do pé da encosta a situação de menor insolação corresponderia a menos de uma hora de sol, a partir das 10 horas. Nos equinócios e no verão o sol incidiria por volta de uma hora entre 11 ou 12 horas, respectivamente. Na melhor situação, com os edifícios

térreos, o sol incidiria, mais ou menos 3 horas diárias, dependendo da estação, respectivamente, a partir das 9 horas no inverno e desde as 10 horas nos equinócios e pouco antes das 11 até das 14 horas no verão. Como na análise da rua abaixo da encosta se considerou um trecho específico, (figuras 3 e 6), seu resultado não pode ser generalizado porque dependendo da inclinação da pendente e dos edifícios construído no alto, estes podem provocar sombreamento e alterar a quantidade de horas de sol recebida na rua. Nessas situações é importante considerar a fachada posterior à rua, no caso a sudeste, que poderá receber maior influência da sombra da encosta.

Nas ruas transversais e becos que cortam a Cidade Baixa no sentido NO-SE o sol incide com uma inclinação bastante acentuada, definindo situações bem diferenciadas de insolação, de acordo com as estações do ano (Figura 8).

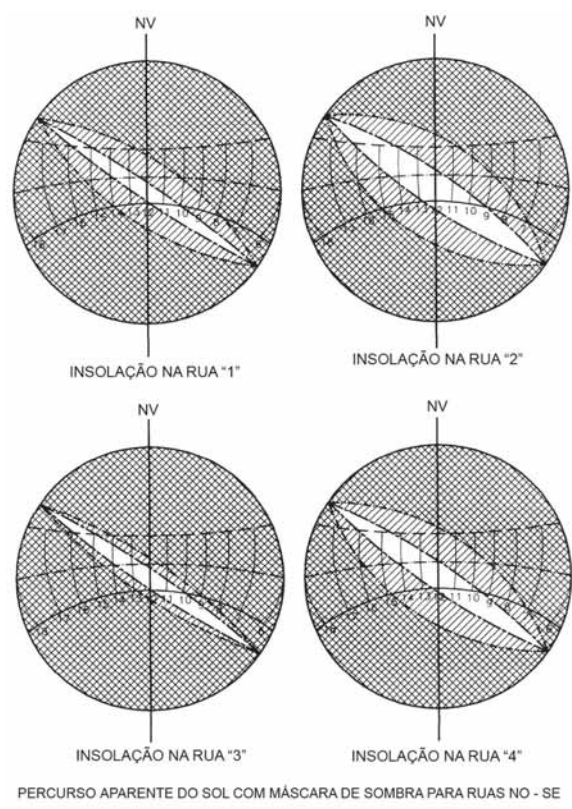


PERCURSO APARENTE DO SOL COM MÁSCARA DE SOMBRA PARA RUAS NE - SO

SALVADOR - BAHIA - 13°SUL

LEGENDA

- SOLSTÍCIO DE VERÃO (21/12)
- - - EQUINÓCIOS (23/03 e 23/09)
- · · SOLSTÍCIO DE INVERNO (21/06)
- ▨ SOMBRA EDIFÍCIOS h=15m
- ▩ SOMBRA EDIFÍCIOS h=4m
- PROJEÇÃO DA ENCOSTA



PERCURSO APARENTE DO SOL COM MÁSCARA DE SOMBRA PARA RUAS NO - SE

SALVADOR - BAHIA - 13°SUL

LEGENDA

- SOLSTÍCIO DE VERÃO (21/12)
- - - EQUINÓCIOS (23/03 e 23/09)
- · · SOLSTÍCIO DE INVERNO (21/06)
- ▨ SOMBRA EDIFÍCIOS h=15m
- ▩ SOMBRA EDIFÍCIOS h=4m

Figura 7 – Insolação nas ruas de sentido NE-SO em Salvador. Fonte: Klüppel, 1991, s/n.

Figura 8 – Insolação nas ruas de sentido NO-SE em Salvador. Fonte: Klüppel, 1991, s/n.

Considerando as predominâncias de ventilação em São Luis e o traçado urbano, podemos dizer que as ruas no sentido N-S, como a do Giz, e a rua à beira mar, na sua parte NNO, receberiam os ventos provenientes do norte durante alguns períodos do ano, porém, estes não acontecem com frequência. Esse trecho da rua a beira mar e suas ruas transversais também seriam beneficiados pelos ventos de NE, que ocorrem predominantemente no verão, e podem penetrar na caixa da rua a 45° ou através dos vazios urbanos e pela diferença de altura das edificações. Na área próxima ao mar também incidem as brisas oriundas das diferenças de temperatura e pressão entre o continente e a água.

Entretanto, são as ruas no sentido leste-oeste as mais beneficiadas sob a ótica da ventilação porque nelas penetraria todos os ventos oriundos do leste que tem predominância durante todo o ano, assim como as ocorrências eventuais de oeste e as brisas marinhas, nas ruas mais próximas ao mar. Estas também seriam beneficiadas com os ventos secundários de nordeste e sudeste que penetram na rua indiretamente a 45° de inclinação, porém seriam mais dependentes e sujeitas às obstruções do entorno representada pelas massas construídas. Levando em conta a topografia de São Luis, ascendente no sentido de seu interior, as partes mais elevadas e as que se encontram nas elevações à barlavento seriam muito beneficiadas, pela exposição à ventilação. Ao mesmo tempo, as partes mais baixas que se encontram à borda do mar, também receberiam as benesses das brisas marinhas.

Observando a planta de São Luis verificamos que além de algumas ruas não obedecerem exatamente a quadricula como aconteceu no traçado de outras cidades definidas pelas Leis de Índias, como Buenos Aires, a dimensão das ruas mais alargadas e a existência de vazios urbanos possibilitam melhor distribuição e difusão da ventilação genética. Convém salientar que esse estudo apenas define as linhas gerais da ventilação urbana porque sua determinação específica requer um estudo minucioso e detalhado e certamente só poderá ser feito considerando-se trechos específicos e detalhados, pois quaisquer obstáculos, naturais ou construídos, desde agrupamentos arbóreos até as construções, concorrem para modificar o percurso dos ventos, as temperaturas do ar ou até a pressão atmosférica, interferindo na direção e na intensidade da ventilação, modificando os quadros genéricos, como os acima apresentados.

A INSOLAÇÃO EM SÃO LUIS

Aplicamos para a análise da insolação de São Luis o mesmo método anterior e um trecho da cidade

correspondente a Rua do Giz, com largura de 8 metros, que corta a cidade no sentido N-S e da Rua João Vital no sentido L-O, com 6 metros de largura. As alturas definidas para os edifícios foram respectivamente de 4 m para um só pavimento e 12 m para os mais altos.

A rua da beira mar circunda a cidade em dois sentidos subcolaterais. No trecho ENE-OSO, da atual Av. Beira Mar, com os edifícios com um pavimento, o sol começaria a incidir na rua no inverno por volta das 7:40 da manhã; nos equinócios um pouco mais tarde e no solstício de verão às 8 horas, e aí permanecendo até o ocaso. Com os edifícios mais altos no inverno o sol banhar a rua desde as 9:30 e no verão pouco depois desse horário até o ocaso, por volta das 18 horas. Considerando o trecho NNO para SSE, correspondente a atual avenida Senador Vitorino Freire, com os edifícios mais altos, o sol começaria a incidir diretamente na rua pouco depois das 9 horas no inverno; por volta das 9 horas nos equinócios; e perto de 8:40 no verão e aí permanecendo até se por. Com as edificações mais baixas a radiação direta incidiria mais cedo e a rua permaneceria exposta ao sol durante todo o dia (Figura 10).

Verificamos que, para as ruas N-S, quando as edificações fossem de um só pavimento o sol começaria a incidir na calha da rua por volta das 9 até as 15 horas durante todo ano, ou seja, aproximadamente 6 horas de sol diária e, se ambos os lados da rua tivessem os edifícios mais altos a incidência de radiação direta seria de pouco mais de duas horas, a partir da 11 horas.

Nas ruas no sentido L-O, a incidência de radiação no leito das ruas seria extremamente variável e sazonal. No inverno, quando os edifícios fossem mais altos praticamente não incide sol na calha das ruas e com os edifícios de pouca altura no lado norte da rua, o sol incidiria nas fachadas norte da calçada sul, durante algumas horas próximas ao meio do dia indo aumentando essas horas de sol à medida que o sol se aproximava do zênite. No verão esse processo se inverteria sendo o lado sul da rua que permaneceria sombreado pelos edifícios, enquanto o sol banharia as fachadas sul e as calçadas norte, nas horas próximas ao meio do dia. Durante os equinócios, o sol incidiria durante todo o dia diretamente na caixa da rua e nas duas calçadas. À medida que o sol se aproxima ou se afasta destes dias vai aumentando ou diminuindo a quantidade de radiação diretamente nessas ruas. Sendo, portanto, extremamente irregular a insolação anual nas ruas nesse sentido (Figura 10).

Concluimos dessa análise que a insolação no leito das ruas na cidade São Luis é extremamente irregular graças à orientação das mesmas. Quando elas são no sentido N-S

sempre há ocorrência de sol durante todo ano, entretanto nas ruas L-O a quantidade de horas de sol é bastante irregular acontecendo desde o sol incidindo na rua durante todos os dias quando próximos aos de equinócios e até situações sem nenhuma incidência solar, dependendo da altura dos edifícios.

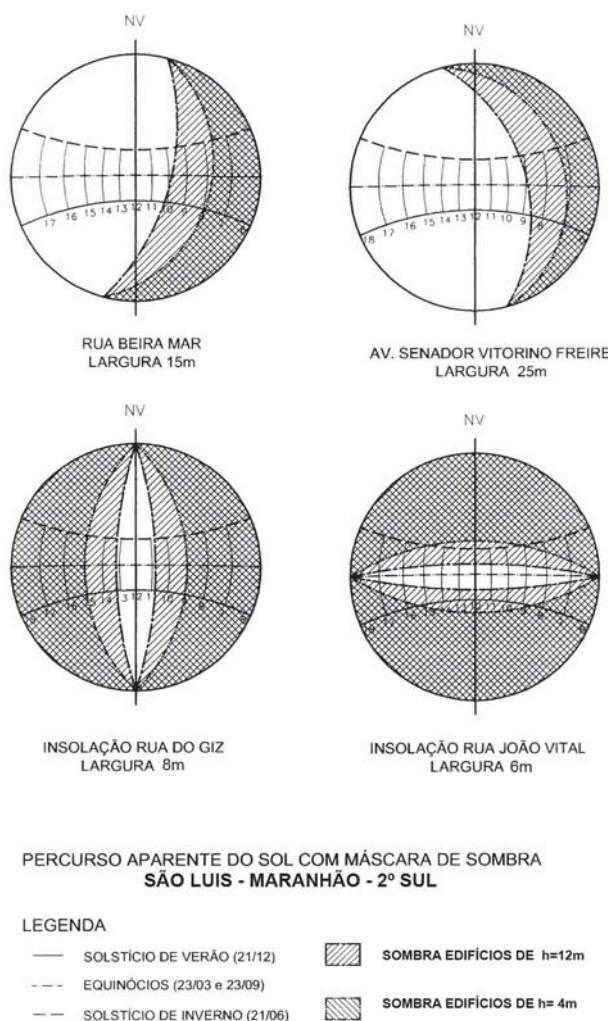


Figura 10 – Insolação nas ruas de São Luis.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A VENTILAÇÃO E A INSOLAÇÃO NAS CIDADES ANALISADAS.

Analisando qualitativamente a forma urbana concentrada das primeiras cidades coloniais, com a maioria das ruas estreitas, muitas vezes tortuosas, as massas construídas ocupando todo o lote e a ausência de vazios

como praças e largos, relacionadas com as características do clima quente e úmido, poderíamos afirmar, numa primeira análise, que esse tipo de traçado seria inadequado para as cidades coloniais construídas no litoral brasileiro.

Todavia, outros fatores e circunstâncias interferem para alterar essa premissa sendo a ventilação um dos mais importantes a ser considerado, aliando-se a ela outras influências como a própria topografia do lugar. A ação da ventilação é fundamental em um clima quente e úmido, não apenas sob o ponto de vista do conforto humano, mas também, quanto à salubridade das edificações pela sua capacidade de modificar o ambiente, acelerando a evaporação das superfícies encharcadas das edificações e das próprias ruas. Do mesmo modo, é fundamental seu poder nas trocas de renovação do ar e na redução da umidade relativa no interior dos cômodos. As possibilidades de sua captação e deflexão pela forma e localização das construções e das suas aberturas, podem, de fato, contribuir para proporcionar melhores condições ambientais urbanas e no interior dos edifícios.

Nesse sentido corroboramos com Romero quando afirma que: “De todos os elementos climáticos, as condições do vento são as mais modificadas pela urbanização. Por sua vez, o vento urbano é também o elemento climático que mais pode ser controlado e modificado pelo desenho urbano.” Romero (2001, p. 91). A que acrescentamos ser este o maior responsável, também para moldar, naturalmente, o clima no interior das edificações dependendo da localização e desenho das aberturas para sua captação, difusão e exaustão.

Quando analisamos Salvador e São Luis, verificamos que ambas cidades apresentam áreas privilegiadas graças a sua conformação topográfica e ao entorno, definindo diferentes situações de conforto resultantes da ventilação. Em Salvador é a Cidade Alta mais beneficiada por se encontrar numa região onde não existem obstáculos mais elevados que as próprias edificações, e estas, de certo modo, acompanham o escalonamento da encosta. Enquanto em São Luis além das ruas serem mais largas e regulares, o que auxilia a penetração e escoamento do vento, as áreas centrais são as mais elevadas, criando um escalonamento natural que propicia a ventilação de todos os quadrantes. Nas vizinhanças da costa do mar embora sejam as áreas mais baixas, estas também recebem as brisas originadas pela diferença de temperatura e pressão entre as superfícies da água e da cidade.

Porém, essas áreas à borda do mar sofrem a influência da radiação refletida pela água o que contribui para aumentar

os ganhos de temperatura do ar, do mesmo modo, que também podem apresentar a umidade relativa mais elevada, resultante da evaporação marinha, o que pode agravar as respostas higrotérmicas, sob a ótica da sensação de conforto humano.

Em Salvador, a localização da Cidade Baixa, à sotavento das ventilações predominantes, contribui para que essa área apresente temperaturas mais elevadas do que as registradas do outro lado da encosta. A inexistência de uma ventilação regular e constante, com velocidades dos ventos capazes de “varrer” e renovar com frequência todo o ar das ruas e das edificações, é agravada nos becos e ruas transversais, NO-SE, pelas suas dimensões estreitas e irregularidade de traçado que dificultam a passagem dos ventos, assim como, pela encosta que lhe faz parcial sombra de ventos.

A falta de vazios urbanos, a proximidade entre os edifícios pelas ruas estreitas e pela implantação dos edifícios preenchendo basicamente todo o lote com os quarteirões muito densos, impediam a livre circulação do ar, provocando sombreamento e acúmulo de umidade nos pavimentos térreos e nas ruas. Outro problema que agravava a pouca ou até a ausência total de radiação solar direta nas ruas era o desenho das casas, cujas fachadas eram acrescidas de muxarabis, puxados, balcões ou varandas, para fora da prumada, se projetando sobre o espaço público, dificultando a ventilação e impedido a penetração da radiação direta do sol no plano do solo das ruas e nos pavimentos mais baixos dos edifícios. Vários comentaristas, nos séculos XVIII e XIX, se referem especificamente a este respeito criticando o desenho das casas e os problemas resultantes no espaço urbano.

A radiação solar direta nessas ruas estreitas apenas incidia nos pavimentos superiores. Os pavimentos abaixo recebiam o calor produzido pela radiação de grande comprimento de onda absorvida pela construção. A ação do sol não era suficiente para promover a evaporação da água acumulada nas bases dos edifícios e nas ruas, normalmente de terra batida sem pavimentação, gerando locais onde a umidade relativa do ar se mantinha elevada, propiciando um aspecto lúgubre e sombrio pela baixa luminosidade resultante e pelas sombras projetadas no nível dos transeuntes. Essas condições ambientais de elevada umidade relativa do ar, escuridão e falta de ventilação propiciam nas construções, principalmente em suas bases, o aparecimento e proliferação de biofilme, fungos, mofo e microorganismos nocivos tanto aos seres humanos quanto às edificações.

Outro agravante na Cidade Baixa quanto às temperaturas do ar da área é o mar à sua borda que aumenta a carga térmica por reflexão da radiação na água, e aumenta a umidade relativa do ar proveniente da evaporação da água marinha. Todos esses fatores tornavam a Cidade Baixa um local extremamente insalubre e desconfortável, com “(...) casas altas e ruas estreitas, onde não circula senão um ar quente, pesado e carregado de miasmas nauseabundos” (Mouchez, *apud* Augel, 1980, p. 146). A essas condições inadequadas acrescentam-se os hábitos de higiene da população que concorriam, nesse clima quente e úmido, para tornar ainda mais insalubres os espaços públicos.

Quanto à insolação verificamos que Salvador, é mais beneficiada sob o ponto de vista da insolação que São Luis pois, teoricamente, não haveria, situações sem incidência de sol no leito das ruas. Em São Luis, traçada no sentido da rosa dos ventos, as ruas direcionadas a L-O, apresentam ganhos de insolação extremamente variáveis e sazonais ocorrendo períodos do ano sem insolação nas ruas. Outro problema verificado nas com essa orientação ruas se referente ao conforto humano, pois nos meses de março e setembro o sol permanece o dia todo incidindo nas ruas provocando desconforto visual aos transeuntes acentuando-se a sensação de deslumbramento, quando o sol ainda estivesse baixo pelas manhãs e, principalmente, ao caminhar no sentido leste-oeste durante o período da tarde.

Estando São Luis muito próxima ao Equador geográfico, possibilita que, apesar da irregularidade sazonal dos ganhos solares no leito das ruas, a radiação direta sempre chega a incidir nas ruas L-O. Entretanto, em latitudes mais elevadas tal problema seria agravado e, dependendo da latitude, haveria períodos do ano em que o leito das ruas, assim orientadas, não receberiam nenhuma radiação solar direta.

A TÍTULO CONCLUSÕES

Em Salvador a orientação das ruas se deu em sentidos decorrentes da própria situação geomorfológica e da natureza física da área onde foi implantada. Observando as diretrizes explicitadas em Cartas Régias para a fundação das novas cidades brasileiras no século XVIII, como por exemplo Montemor-o-Novo da América, em 1764, e Aracati, na capitania de Ceará, verificamos que além de serem estabelecidas às dimensões mais largas para as ruas, também está definida sua orientação, nos sentidos equivalentes às orientações secundárias, semelhantes às de Salvador. Para a fundação da Vila Bela da Santíssima Trindade (1752), na

capitania de Mato Grosso, observamos que, embora o rio corra no sentido N-S, a cidade, ao ser fundada em sua margem, tem as ruas traçadas no sentido NO-SE e NE-SO, contrariando a lógica de uma implantação que levasse em conta os próprios acidentes naturais (Figura 11).

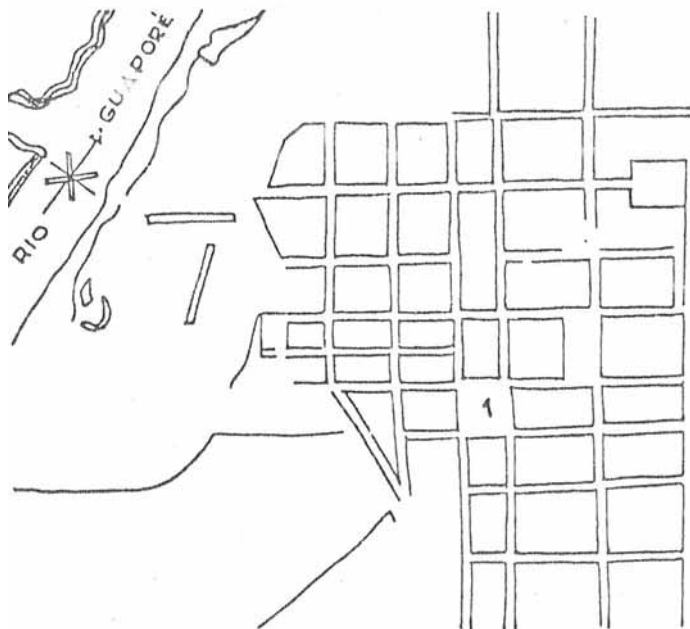


Figura 11 – Croquis da Planta de Vila Bela da Santíssima Trindade, levantamento e, 1789, com a orientação cardinal e o traçado da cidade. Fonte: Santos, 1968, p. 61.

Delson (1997, p. 64) afirma que a adoção da malha ortogonal para as novas vilas do Brasil não representa apenas um requinte artístico “mas sim uma clara representação da imagem ‘civilizada’ e ‘europeizada’ que Portugal esperava projetar no interior da colônia.” Observando vários planos para implantação das novas cidades, construídas no Brasil a partir do período pombalino (1750 – 1777), cujos traçados obedecem a quadriculas organizadas e ortogonal, com ruas regulares e mais largas, constatamos que suas orientações obedecem aos pontos colaterais NO-SE e NE-SO, a exemplo de: São João de Parnaíba, no Piauí, Corumbá, antiga

Albuquerque e Casalvasco, em Mato Grosso do Sul, Nova Mazagão no Amapá (Figura 12), entre outras.

Consideramos que, possivelmente, as observações e a experiência acumulada na construção das cidades no Brasil tenham definido que o melhor sentido para orientação do traçado não seria o mesmo determinado para a América Espanhola. Seria proposital essa nova orientação das ruas no Brasil, pois, desse modo, resultaria num traçado mais apropriado em relação aos ganhos solares e aos ventos alísios predominantes em toda a costa povoada, ou foi mera casualidade?

Não compete ao âmbito desse trabalho responder a essas perguntas, entretanto é mister suscitá-las no sentido de pressupor que o clima poderia, já ser percebido e capaz de interferir em definições importantes como na implantação das novas vilas e cidades brasileiras, ainda no século XVIII.

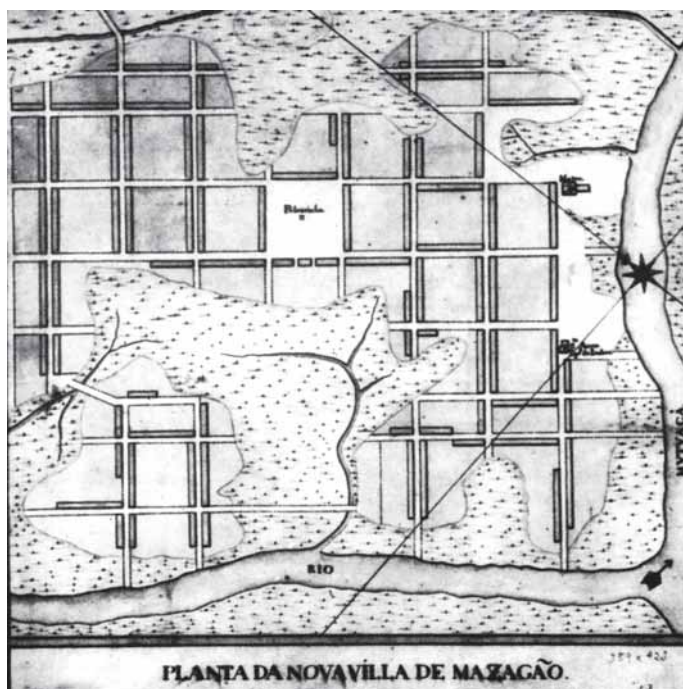


Figura 12 – Trecho da planta da vila de Nova Mazagão no Amapá. Fonte: Delson, 1997, p. 61.

Notas

- ¹ Não foi considerado um período anterior pela falta de precisão nos mapas da cidade para análise, entretanto no século XIX, boa parte do traçado ainda conservava suas características originais, apesar dos aterros e ampliações ocorridas, notadamente nas ruas paralelas ao mar.
- ² Massa de ar formada a jusante de um obstáculo com pressão reduzida. Quando o ar não é estagnado, geralmente, criando-se “vórtices” ou turbulências em direções opostas à força dos ventos. (BOAS, s/ d).
- ³ Diagrama definido segundo estudos de Oke (1996).
- ⁴ Os valores das demais normais climatológicas de São Luis encontram-se no Anexo C.

Referências

ANDRÈS, Luiz Phelipe de C. C. (Coord.). *Centro Histórico de São Luis – Maranhão*: patrimônio mundial. São Paulo: Audichromo Editora, 1998.

DELSON, Roberta M. *Novas vilas para o Brasil-colônia: planejamento espacial e social no século XVIII*. Brasília: ALVA-CIORD, 1997.

KLÜPPEL, Griselda Pinheiro. *Conforto ambiental e arquitetura no século XIX: Um estudo de caso em Salvador*. 1991. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MASCARÓ, Lucia. *Ambiência urbana*. Porto Alegre: Sagra: D.C. Luzzatto Editores, 1996.

NIMER, Edmon. Clima. In: IBGE. *Geografia do Brasil*. Rio de Janeiro, 1977. 5 vol.

OKE, Prenome. Título da parte. In: MASCARÓ, Lucia. *Ambiência urbana*. Porto Alegre: Sagra: D.C. Luzzatto Editores, 1996.

ROMERO, Marta A. B. *Arquitetura bioclimática do espaço público*. Brasília: Editora da UNB, 2001.

SANTOS, P. F. *Formação de cidades no Brasil colonial*. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS LUSO-BRASILEIROS, 5., 1968, Coimbra. *Anais...* Coimbra, 1968.