



ACESSIBILIDADE, ORIENTAÇÃO ESPACIAL E OCUPAÇÃO DOS ESPAÇOS ABERTOS EM CONJUNTOS HABITACIONAIS

Antônio Tarcísio Reis (1); Camila Marquette (2); Maria Cristina D. Lay (3)

(1) Faculdade de Arquitetura – PROPUR – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil – e-mail: tarcisio@orion.ufrgs.br

(2) Faculdade de Arquitetura – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil – e-mail: mila_mar@hotmail.com

(3) Faculdade de Arquitetura – PROPUR – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil – e-mail: cristina.lay@ufrgs.br

RESUMO

Este artigo investiga as condições de acessibilidade e orientação espacial em quatro conjuntos habitacionais na região metropolitana de Porto Alegre, nomeadamente, Loureiro, Angico, Guajuviras e Sapucaia, caracterizados por blocos de apartamentos com quatro pavimentos e ocupação dos espaços abertos comunitários por construções irregulares. Além de levantamentos de arquivos, foram utilizados questionários para identificar as percepções dos moradores em relação à maior ou menor facilidade dos visitantes encontrarem as suas moradias, e levantamentos físicos para registrar as ocupações dos espaços abertos comunais por construções irregulares. A análise dos níveis de acessibilidade foi realizada no programa Spatialist, onde foram identificados os níveis de integração das linhas axiais que representam as vias de circulação pública e os caminhos de acesso de pedestres aos blocos de apartamentos com quatro pavimentos. Os resultados revelam, por exemplo, que as condições de acessibilidade foram alteradas, em decorrência da ocupação dos espaços abertos comunitários por construções irregulares, tais como garagens, churrasqueiras e pequenos estabelecimentos comerciais. Os acessos aos blocos com apartamentos tornaram-se, muitas vezes, mais longos, menos integrados e, logo, menos acessíveis.

Palavras-chave: acessibilidade, orientação espacial, ocupação dos espaços abertos, construções irregulares, conjuntos habitacionais.

ABSTRACT

This paper investigates the accessibility conditions and wayfinding in four housing estates in the metropolitan region of Porto Alegre, namely, Loureiro, Angico, Guajuviras and Sapucaia, characterized by four storey blocks of flats and illegal occupation of communal open spaces by buildings. Apart from the plans and relevant information about the estates collected in public institutions, questionnaires were used to identify residents perceptions concerning the greater or smaller facility of visitors finding their housing units, and physical measurements to register the occupations of communal open spaces by illegal buildings. The analysis of accessibility levels was carried out through the Spatialist software, where were identified the integration levels of axial lines representing public circulation routes and the pedestrian paths giving access to the four storey blocks of flats. The results reveal, for example, that the accessibility conditions were modified, as a consequence of the occupation of communal open spaces by illegal buildings, such as garages, barbecue installations and local shopping. The

access to the blocks of flats became, frequently, longer, less integrated and, hence, less accessible.

Keywords: accessibility, wayfinding, occupation of open spaces, illegal buildings, housing estates.

1 INTRODUÇÃO

Acessibilidade diz sobre a maior ou menor facilidade em se ter acesso a um determinado espaço e está relacionada a um conjunto de aspectos, dentre os quais, controle de território, características físicas do pavimento (principalmente, no que diz respeito à acessibilidade de deficientes físicos) e orientação espacial. Sem desconsideração da importância dos demais aspectos, a orientação espacial tem sido reconhecida como um aspecto fundamental da acessibilidade em edifícios complexos e espaços urbanos (p.ex. HAQ, 1999). Orientação espacial significa conhecimento sobre onde se está e sobre como chegar a um algum lugar de destino (CARPMAN; GRANT, 2002).

A orientação espacial tem estado associada a características dos espaços tais como, existência de referências, sinalização e configuração (HAQ, 1999; PASSINI, 1992). A configuração espacial entendida como o sistema de relações espaciais envolvendo três ou mais espaços (HILLIER; HANSON, 1984), parece desempenhar um papel relevante na orientação espacial e, logo, na acessibilidade em edifícios complexos e espaços urbanos, conforme revelado por alguns estudos (p.ex. DOGU; ERKIP, 2000; HAQ, 1999). Hillier menciona a propriedade da análise configuracional em ‘...permitir ao projetista pensar de maneira mais efetiva sobre a relação de padrões existentes e novos, e em geral sobre a relação das partes e dos conjuntos nas cidades.’ (HILLIER, 1996, p.134).

A análise da acessibilidade e orientação nos conjuntos habitacionais, através dos mapas axiais permite identificar as linhas axiais com maiores e menores níveis de integração. Tais níveis de integração das linhas axiais, que representam as vias de circulação pública e os caminhos de acesso de pedestres aos blocos de apartamentos com quatro pavimentos, indicam o maior ou menor potencial de movimento das pessoas no conjunto, e, logo, o maior ou menor potencial de encontrar os acessos às unidades habitacionais (PEPONIS; WINEMAN, 2002; HILLIER; HANSON, 1984). Este potencial de acesso também pode indicar o potencial de orientação espacial no conjunto, isto é, conjuntos com maior potencial de acessibilidade também teriam maior potencial de orientação espacial, já que, a orientação espacial pode ser entendida como uma condição para se ter acesso a determinado local.

Contudo, a relação entre configuração espacial, orientação espacial e acessibilidade necessita ser melhor examinada em distintos contextos sócio-culturais, incluindo o Brasil, já que os estudos realizados até o momento tem privilegiado a realidade anglo-saxão (p.ex. HAQ, 1999). Espaços urbanos de particular interesse para o exame desta relação são aqueles em conjuntos habitacionais, dada a tendência à inexistência de referenciais e sinalização em muitos conjuntos no Brasil. Assim, a configuração espacial parece assumir uma importância específica para a orientação espacial e acessibilidade nos mesmos. Ainda, muitos destes conjuntos têm se caracterizado pela ocupação dos espaços abertos comunitários por construções irregulares, que tendem a alterar a configuração espacial dos caminhos de pedestres. Conforme salienta Hillier (1996, p.352) `...alterações locais comparativamente simples num complexo espacial podem ter efeitos estruturais poderosos na configuração do conjunto.'

Dentre as medidas da configuração espacial que dizem respeito à acessibilidade e orientação espacial estão: integração global e local, relativa assimetria e relativa assimetria real, e inteligibilidade. A integração global é crucial, principalmente para os visitantes, pois está relacionada ao movimento de entrada e saída de uma determinada área, enquanto a integração local está mais relacionada ao movimento interno em tal área (ver HILLIER, 1996, p.135). Uma relação adequada entre integração global e local permite que as pessoas em movimento numa determinada área tenham consciência das escalas espaciais locais e globais, possibilitando uma interface positiva entre movimento local e global (HILLIER, 1996). Inteligibilidade pode ser definida como ‘... o grau em que o que pode ser visto e

vivenciado localmente no sistema permite que o sistema em grande escala seja aprendido sem esforço consciente' (HILLIER, 1996, p.215) e é o resultado da correlação entre integração global e integração local (LIMA, 1999; HILLIER, 1996).

2 OBJETIVO

Este artigo investiga as condições de acessibilidade e orientação espacial em quatro conjuntos habitacionais na região metropolitana de Porto Alegre, nomeadamente, Loureiro, Angico, Guajuviras e Sapucaia, caracterizados por blocos de apartamentos com quatro pavimentos e ocupação dos espaços abertos comunitários por construções irregulares.

3 METODOLOGIA

Além de levantamentos de arquivos, foram utilizados questionários para identificar as percepções dos moradores dos quatro conjuntos habitacionais em relação à maior ou menor facilidade dos visitantes encontrarem as suas moradias, através da questão: Você acha que para as visitas encontrarem a sua moradia é: fácil – não sei – difícil. Caso difícil, explique. Levantamentos físicos foram realizados para registrar as ocupações dos espaços abertos comunais por construções irregulares.

A análise dos níveis de acessibilidade nos quatro conjuntos com blocos foi realizada no programa de análise sintática Spatialist, com base nos mapas axiais elaborados a partir das plantas e levantamentos físicos dos conjuntos Loureiro, Angico, Guajuviras e Sapucaia. Tais mapas são o resultado do desenho do menor número de linhas axiais representando as ruas públicas de circulação de veículos e pedestres nos conjuntos assim como os caminhos de circulação exclusiva para pedestres conectados a tais ruas e aos acessos aos blocos de apartamentos. Foram geradas imagens resultantes de tais análises, e identificados os níveis de integração das linhas axiais. A análise dos mapas axiais dos conjuntos foi realizada para a atual situação dos mesmos, com parte dos espaços abertos ocupados por construções irregulares, e para a situação inicial, quando os espaços abertos ainda não estavam ocupados. Conforme os valores obtidos na análise das linhas axiais, estas são classificadas em: segregadas (valores de 0 até 1); integradas com valores acima de 1 até 1,66; integradas com valores acima de 1,66 até 2,5; fortemente integradas, com valores acima de 2,5. Quanto mais integrada a linha, maior o potencial de movimento na mesma e quanto mais segregada (ou menos integrada) for a linha, menor o seu potencial de movimento e, logo, de acessibilidade.

Os valores da assimetria relativa (Relative Asymmetry – RA) e assimetria relativa real (Real Relative Asymmetry - RRA) revelam quão integrada ou segregada é a configuração do conjunto, antes e depois da ocupação dos espaços abertos por construções irregulares. Os valores de relativa assimetria (RA) tendendo à zero indicam uma configuração urbana mais integrada, favorecendo o movimento de visitantes e, logo, a orientação espacial e a acessibilidade dos mesmos aos blocos de apartamentos. Os valores de assimetria relativa real (RRA) possibilitam uma comparação adequada entre sistemas com dimensões distintas, e são interpretados como segue: valores entre 0.4 e 0.6 representam sistemas muito integrados, enquanto valores que tendem ou são superiores a 1 refletem configurações com áreas segregadas. Os valores de inteligibilidade são o resultado das correlações entre integração global e local, e variam de 0 a 1.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Níveis de acessibilidade antes e depois da ocupação dos espaços abertos nos conjuntos com blocos

A análise dos valores de integração global e local, antes e depois das ocupações dos espaços abertos dos conjuntos por construções irregulares, permite informar que os valores das linhas mais integradas, tanto globalmente quanto localmente, nos conjuntos Loureiro/Angico, Guajuviras e Sapucaia são bem mais altos antes das ocupações do que depois (Tabelas 1 e 2), indicando que as ocupações tornaram a

configuração espacial menos integrada e, logo, com menor acessibilidade e facilidade de orientação espacial (Figuras 1,2 e 3).

Tabela 1 - Valores de integração global e local das linhas axiais no Loureiro/Angico, Guajuviras e Sapucaia, antes da ocupação dos espaços abertos por construções irregulares

Conjuntos Loureiro/Angico 65 linhas					Conjunto Guajuviras 65 linhas					Conjunto Sapucaia 125 linhas				
nº	integração global real (Rn)	md	integração local real (R3)	md	nº	integração global real (Rn)	md	integração local real (R3)	md	nº	integração global real (Rn)	md	integração local real (R3)	md
linhas mais integradas					linhas mais integradas					linhas mais integradas				
1	3.342	2.063	4.146	1.784	1	4.836	1.734	9.222	1.347	1	2.887	2.54	7.001	1.405
2	3.342	2.063	3.805	1.868	2	4.059	1.875	4.332	1.8	2	2.814	2.581	4.411	1.877
8	2.806	2.266	5.229	1.515	3	4.059	1.875	5.147	1.642	15	2.224	3.000	3.544	1.945
45	2.806	2.266	3.366	1.909	34	3.497	2.016	6.912	1.425	20	2.242	2.984	3.686	1.909
57	2.738	2.291	5.150	1.500	51	3.392	2.047	6.184	1.475	43	2.105	3.113	3.264	1.900
4	2.554	2.391	4.401	1.556	64	3.342	2.063	4.126	1.776	3	2.073	3.145	3.429	1.884
20	2.525	2.406	3.572	1.765	21	3.201	2.109	5.012	1.605	66	1.977	3.25	2.631	1.875
3	2.525	2.406	3.478	1.854	29	3.071	2.156	4.493	1.674	58	1.908	3.331	2.672	1.88
54	2.525	2.406	3.332	1.872	65	3.03	2.172	4.23	1.75	95	1.895	3.347	6.139	1.375
5	2.418	2.469	3.668	1.667	18	2.991	2.188	4.358	1.667	67	1.889	3.355	5.525	1.417
linhas mais segregadas (menos integradas)					linhas mais segregadas (menos integradas)					linhas mais segregadas (menos integradas)				
13	1.203	3.953	1.571	1.778	60	1.635	3.172	2.081	1.769	4	0.877	6.073	0.211	1.5
64	1.229	3.891	1.267	1.875	61	1.635	3.172	2.081	1.769	9	0.877	6.073	0.211	1.5
52	1.277	3.781	1.149	1.857	48	1.647	3.156	2.312	1.692	11	1.003	5.435	0.211	1.5
53	1.284	3.766	1.379	1.714	55	1.647	3.156	2.312	1.692	14	1.003	5.435	0.211	1.5
28	1.412	3.516	1.567	1.909	59	1.647	3.156	2.312	1.692	5	1.090	5.081	1.000	1.333
29	1.412	3.516	1.567	1.909	63	1.647	3.156	2.312	1.692	8	1.090	5.081	1.000	1.333
37	1.412	3.516	1.567	1.909	43	1.659	3.141	2.601	1.615	22	1.204	4.694	2.079	1.944
40	1.412	3.516	1.567	1.909	12	1.671	3.125	2.719	1.722	23	1.204	4.694	2.079	1.944
43	1.412	3.516	1.567	1.909	28	1.671	3.125	2.719	1.722	24	1.204	4.694	2.079	1.944
42	1.420	3.500	1.475	1.900	15	1.696	3.094	2.961	1.684	25	1.204	4.694	2.079	1.944

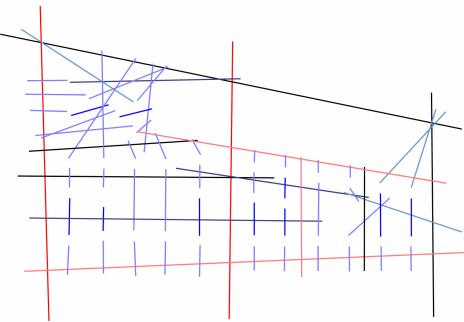
Nota: os valores apresentados dizem respeito às linhas axiais representando os caminhos para pedestres até os acessos aos blocos de apartamentos, além das vias de circulação de veículos nos conjuntos; estão apresentadas apenas as 10 linhas mais integradas e mais segregadas em cada conjunto, conforme a análise de integração global real; nº = número da linha; md = profundidade média

Os valores de integração das linhas mais segregadas (ou menos integradas), tanto globalmente quanto localmente, nos conjuntos Loureiro/Angico, Guajuviras e Sapucaia, são bem mais baixos (indicando linhas mais segregadas) depois das ocupações do que antes das mesmas (Tabelas 1 e 2), revelando, novamente, que as ocupações tornaram a configuração espacial mais segregada (ou menos integrada) e, logo, com menor acessibilidade e facilidade de orientação espacial (Figuras 1,2 e 3).

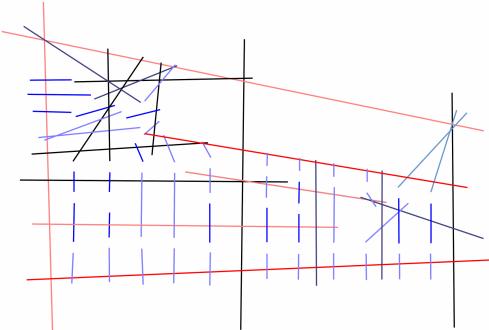
Tabela 2 - Valores de integração global e local das linhas axiais no Loureiro/Angico, Guajuviras e Sapucaia, depois da ocupação dos espaços abertos por construções irregulares

Conjuntos Loureiro/Angico 48 linhas					Conjunto Guajuviras 75 linhas					Conjunto Sapucaia 184 linhas				
nº	integração global real (Rn)	md	integração local real (R3)	md	nº	integração global real (Rn)	md	integração local real (R3)	md	nº	integração global real (Rn)	md	integração local real (R3)	md
linhas mais integradas					linhas mais integradas					linhas mais integradas				
1	2.423	2.298	3.419	1.788	6	3.149	2.189	5.646	1.585	10	2.074	3.404	5.346	1.578
13	2.310	2.362	7.348	1.320	33	2.590	2.446	3.672	1.800	92	1.933	3.579	4.49	1.809
2	2.112	2.489	3.175	1.848	11	2.431	2.541	3.182	1.892	23	1.901	3.623	3.824	1.837
5	2.025	2.553	3.983	1.565	65	2.253	2.662	3.268	1.813	21	1.889	3.639	3.807	1.833
10	1.848	2.702	3.698	1.609	34	2.217	2.689	3.065	1.579	20	1.665	3.995	2.963	1.909
4	1.781	2.766	2.439	1.750	5	2.038	2.838	4.126	1.593	34	1.576	4.164	4.445	1.606
12	1.699	2.851	2.712	1.885	26	2.008	2.865	3.243	1.806	6	1.513	4.295	4.091	1.524
15	1.699	2.851	2.354	1.714	25	1.994	2.878	2.712	1.885	157	1.503	4.317	4.938	1.545
3	1.680	2.872	2.589	1.870	4	1.980	2.892	3.668	1.667	104	1.499	4.328	3.866	1.655
7	1.661	2.894	2.712	1.885	23	1.966	2.905	3.061	1.828	120	1.499	4.328	2.368	1.905
linhas mais segregadas (menos integradas)					linhas mais segregadas (menos integradas)					linhas mais segregadas (menos integradas)				
25	0.584	6.383	0.500	1.667	40	0.660	6.676	0.211	1.500	36	0.508	10.82	0.211	1.5
26	0.584	6.383	0.500	1.667	41	0.799	5.689	1.000	1.333	37	0.565	9.825	1.000	1.333
24	0.714	5.404	2.112	1.250	54	0.787	5.757	0.211	1.500	132	0.575	9.667	0.211	1.5
23	0.896	5.211	1.163	1.600	52	0.794	5.716	0.211	1.500	55	0.629	8.929	0.211	1.5
19	0.954	4.298	1.019	1.833	2	0.990	4.784	0.211	1.500	38	0.636	8.842	1.056	1.5
20	0.954	4.298	1.019	1.833	17	0.990	4.784	0.211	1.500	148	0.650	8.672	1.000	1.333
21	0.954	4.298	1.019	1.833	19	0.990	4.784	0.211	1.500	141	0.654	8.623	1.379	1.714
47	1.006	4.128	0.873	1.800	72	0.990	4.784	0.211	1.500	85	0.705	8.071	0.500	1.667
48	1.006	4.128	0.873	1.800	56	0.993	4.77	1.000	1.333	129	0.705	8.071	0.500	1.667
43	1.173	3.681	1.375	1.889	51	1.004	4.73	1.000	1.333	52	0.716	7.967	0.211	1.5

Nota: os valores apresentados dizem respeito às linhas axiais representando os caminhos para pedestres até os acessos aos blocos de apartamentos, além das vias de circulação de veículos nos conjuntos; estão apresentadas apenas as 10 linhas mais integradas e mais segregadas em cada conjunto, conforme a análise de integração global real; nº = número da linha; md = profundidade média



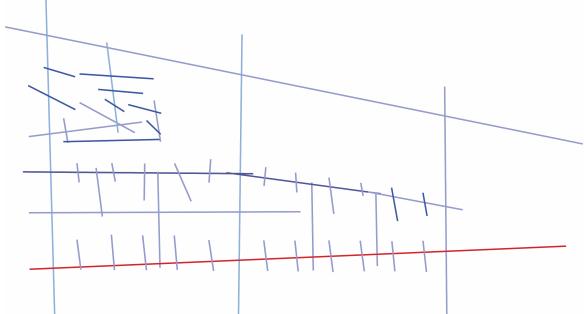
Mapa axial antes da ocupação – Integração global



Mapa axial antes da ocupação – Integração local



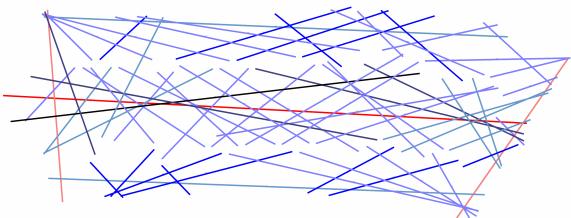
Mapa axial com implantação após a ocupação – Integração global



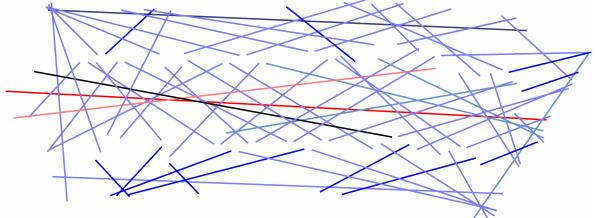
Mapa axial após a ocupação – Integração local

Nota: as linhas mais avermelhadas são mais integradas, enquanto as linhas mais azuladas são mais segregadas (ou menos integradas)

Figura 1 – Mapas axiais com integração global e local antes e depois das ocupações no Loureiro/Angico



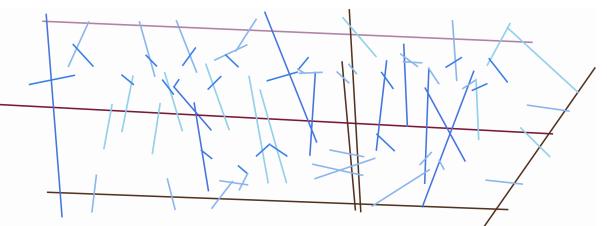
Mapa axial antes da ocupação – Integração global



Mapa axial antes da ocupação – Integração local



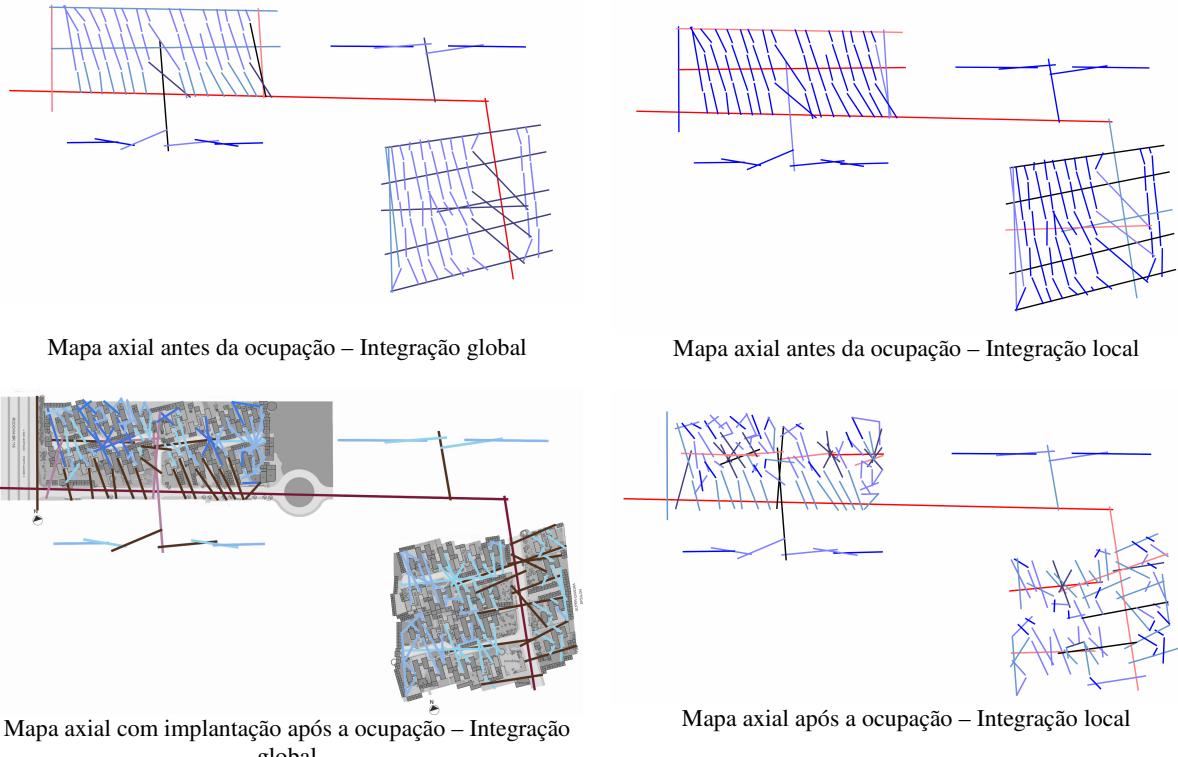
Mapa axial com implantação após a ocupação – Integração global



Mapa axial após a ocupação – Integração local

Nota: as linhas mais avermelhadas são mais integradas, enquanto as linhas mais azuladas são mais segregadas (ou menos integradas)

Figura 2 – Mapas axiais com integração global e local antes e depois das ocupações no Guajuviras



Nota: as linhas mais avermelhadas são mais integradas, enquanto as linhas mais azuladas são mais segregadas (ou menos integradas)

Figura 3 – Mapas axiais com integração global e local antes e depois das ocupações no Sapucaia

A análise da quantidade de linhas segregadas e integradas em cada conjunto antes e depois das ocupações dos espaços abertos por construções irregulares (Tabela 3) revela que em todos os conjuntos, tanto na análise de integração global quanto local, a quantidade de linhas segregadas aumenta depois das ocupações, principalmente no Sapucaia e no Guajuviras. Por outro lado, a quantidade de linhas fortemente integradas (valores acima de 2,5) diminui sensivelmente em todos os conjuntos após as ocupações, tanto na análise de integração global quanto local, com exceção na análise de integração local no Sapucaia. A quantidade de linhas com valores de integração entre 1,66 e 2,5 também diminui após as ocupações em todas as análises, com exceção da análise de integração local no Guajuviras.

Tabela 3 – Quantidade de linhas segregadas e integradas em cada conjunto antes e depois da ocupações dos espaços abertos

Valores de integração das linhas axiais	Conjuntos Loureiro/Angico				Conjunto Guajuviras				Conjunto Sapucaia			
	antes das ocupações – 65 linhas		depois das ocupações – 48 linhas		antes das ocupações – 65 linhas		depois das ocupações – 75 linhas		antes das ocupações – 125 linhas		depois das ocupações – 184 linhas	
	Rn	R3	Rn	R3	Rn	R3	Rn	R3	Rn	R3	Rn	R3
linhas segregadas (0 a 1)	0 (0)	0 (0)	7 (15)	4 (8)	0 (0)	0 (0)	9 (12)	29 (39)	2 (1,6)	6 (5)	69 (37)	49 (27)
linhas integradas 1 (1 a 1,66)	36 (55)	16 (25)	31 (65)	17 (35)	7 (11)	0 (0)	39 (52)	10 (13)	89 (71)	5 (4)	110 (60)	32 (17)
linhas integradas 2 (1,66 a 2,5)	20 (31)	28 (43)	10 (20)	16 (33)	32 (49)	8 (12)	25 (33)	19 (25)	32 (26)	90 (72)	5 (2,7)	57 (31)
linhas integradas 3 (acima de 2,5)	9 (14)	21 (32)	0 (0)	11 (23)	26 (40)	57 (88)	2 (3)	17 (23)	2 (1,6)	24 (19)	0 (0)	46 (25)
Médias dos valores de integração	1,81	2,44	1,36	2,00	2,45	3,66	1,49	1,64	1,45	2,40	1,11	1,84

Nota: os números entre parênteses na primeira coluna representam os valores de integração das linhas axiais; nas demais colunas os números entre parênteses representem percentuais em relação ao total de linhas no conjunto; as linhas integradas com valores acima de 2,5 são consideradas fortemente integradas; as ocupações referem-se às ocupações dos espaços abertos; Rn= integração global; R3= integração local

Ainda, observa-se que a média dos valores de integração das linhas axiais diminuiu depois das ocupações dos espaços abertos de todos os conjuntos, tanto em relação à integração global quanto local (Tabela 3). Portanto, há uma clara tendência em todos os conjuntos para uma diminuição da

quantidade de linhas mais integradas e para um aumento das linhas segregadas, após ocupações dos espaços abertos por construções irregulares, indicando uma menor acessibilidade e facilidade de orientação espacial depois de tais ocupações.

As medidas de inteligibilidade, obtidas através da correlação entre integração global e local, revelam as seguintes correlações: antes ($R^2=0,74$) e depois ($R^2=0,67$) das ocupações no Loureiro/Angico; antes ($R^2=0,73$) e depois ($R^2=0,84$) das ocupações no Guajuviras; antes ($R^2=0,35$) e depois ($R^2=0,36$) das ocupações no Sapucaia (Figura 4). Logo, a inteligibilidade dos conjuntos não foi significativamente afetada pelas ocupações dos espaços abertos por construções irregulares, com os conjuntos mais inteligíveis permanecendo como tais (Guajuviras e Loureiro/Angico), e o Sapucaia continuando com baixa inteligibilidade. Embora tenha diminuído um pouco após as ocupações no Loureiro/Angico, a inteligibilidade aumentou um pouco no Guajuviras e permaneceu praticamente a mesma após as ocupações no Sapucaia. Portanto, as construções irregulares não chegaram a alterar, de forma mais contundente, a relação existente entre a compreensão das áreas mais locais dos conjuntos e a compreensão das áreas mais gerais dos mesmos. Quando a apreensão da área mais global como consequência do conhecimento da área mais local era baixa antes das ocupações, continuou baixa, quando era alta, tendeu a continuar alta.

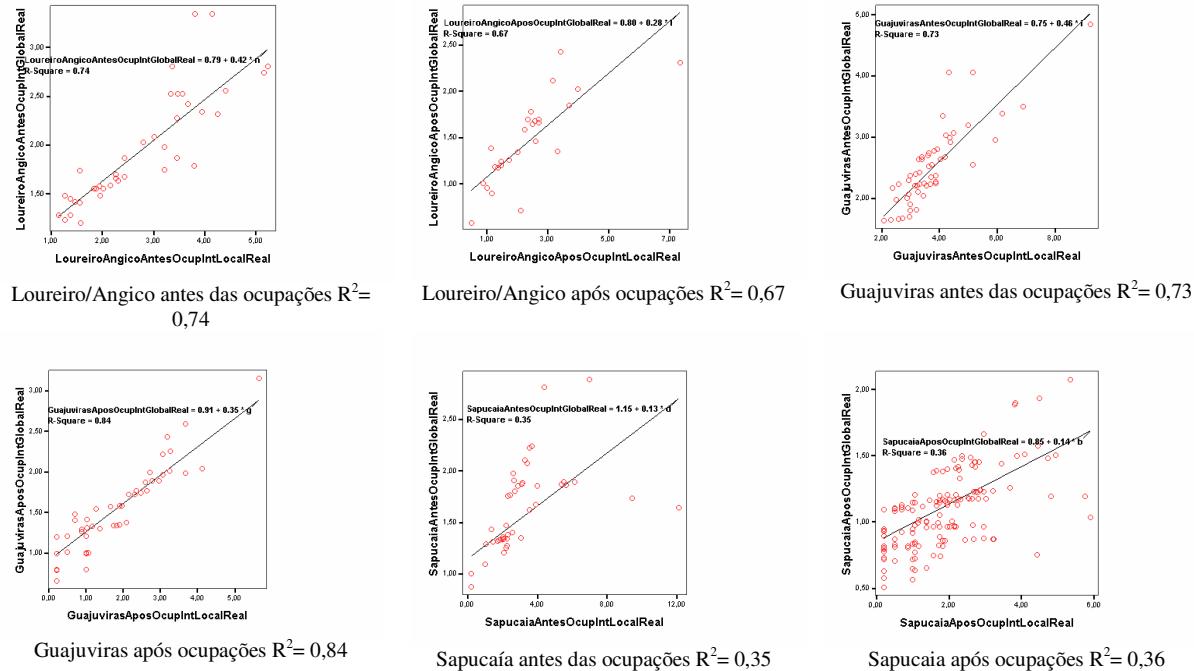


Figura 4 – Correlações entre integração global e local antes e depois das ocupações nos conjuntos

Considerando que os valores de Assimetria Relativa (RA) tendendo à zero, indicam uma configuração urbana próxima da teoricamente mais integrada ($RA=0$), favorecendo o movimento de visitantes e, logo, a orientação espacial e a acessibilidade dos mesmos aos blocos de apartamentos, observa-se nos conjuntos Guajuviras ($RA=0,049$) e Sapucaia ($RA=0,034$) a existência de tal característica configuracional antes das ocupações dos espaços abertos por construções irregulares, embora o mesmo não ocorra no Loureiro/Angico ($RA=0,101$) (Tabela 4).

Os valores de assimetria relativa real (RRA), que possibilitam uma comparação adequada entre sistemas com dimensões distintas, com valores entre 0,4 e 0,6 representando sistemas muito integrados, e valores tendendo a 1 ou superiores refletindo configurações com áreas segregadas, revelam que enquanto no Guajuviras ($RRA=0,43$) e no Sapucaia ($RRA=0,47$) os sistemas são muito integrados antes da ocupação dos espaços abertos por construções irregulares, no Loureiro/Angico ($RRA=0,89$) o sistema é segregado (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores de Profundidade Média, Assimetria Relativa e Assimetria Relativa Real antes e depois das ocupações dos espaços abertos por construções irregulares

Loureiro e Angico - 65 linhas - antes ocup.	Guajuviras - 65 linhas - antes ocupações	Sapucaia - 125 linhas - antes ocupações
$RA = \frac{2}{k} (md-1) = \frac{2}{65-2} (4,19-1) = \frac{6,38}{63} = 0,101$	$RA = \frac{2}{k} (md-1) = \frac{2}{65-2} (2,54-1) = \frac{3,08}{63} = 0,049$	$RA = \frac{2}{k} (md-1) = \frac{2}{125-2} (3,07-1) = \frac{4,14}{123} = 0,034$
$RRA = \frac{RA}{Dk} = \frac{0,101}{0,113} = 0,89$	$RRA = \frac{RA}{Dk} = \frac{0,049}{0,113} = 0,43$	$RRA = \frac{RA}{Dk} = \frac{0,034}{0,072} = 0,47$
Loureiro e Angico - 48 linhas - depois ocup.	Guajuviras - 75 linhas - depois ocupações	Sapucaia - 184 linhas depois ocupações
$RA = \frac{2}{k} (md-1) = \frac{2}{48-2} (3,53-1) = \frac{5,06}{46} = 0,11$	$RA = \frac{2}{k} (md-1) = \frac{2}{75-2} (3,74-1) = \frac{5,48}{73} = 0,07$	$RA = \frac{2}{k} (md-1) = \frac{2}{184-2} (5,75-1) = \frac{9,5}{182} = 0,05$
$RRA = \frac{RA}{Dk} = \frac{0,11}{0,137} = 0,80$	$RRA = \frac{RA}{Dk} = \frac{0,07}{0,103} = 0,68$	$RRA = \frac{RA}{Dk} = \frac{0,052}{0,055} = 0,95$

nota: md= profundidade média; k=nº de linhas; RA = assimetria relativa; RRA = assimetria relative real; Dk=coeficiente relacionado ao nº de linhas (obtidos em Hillier & Hanson, 1984, p.112, Tabela 3); os valores de md (profundidade média) foram obtidos através da média dos valores relativos à profundidade média de cada linha obtidos no cálculo da integração global para cada conjunto

Considerando os valores de Assimetria Relativa (RA) após a ocupação dos espaços abertos, verifica-se que, embora os valores tenham aumentado um pouco, o Guajuviras ($RA=0,07$) e o Sapucaia ($RA=0,05$) continuam tendendo à zero, enquanto o Loureio/Angico ($RA=0,11$) continua mais afastado de zero. Logo, a análise dos valores de RA não foi suficiente para detectar alterações mais significativas, provocadas pelas construções irregulares, nos níveis de acessibilidade dos espaços abertos nos conjuntos (Tabela 4).

Após a ocupação dos espaços abertos por construções irregulares observa-se alterações expressivas no Guajuviras ($RRA=0,68$) e no Sapucaia ($RRA=0,95$) comparando-se com os valores de RRA antes da ocupação dos espaços abertos por construções. Contudo, enquanto o Sapucaia passou de um sistema integrado para um claramente segregado, o Guajuviras não se tornou tão segregado. Por outro lado, O Loureio/Angico ($RRA=0,80$) permaneceu como um sistema com áreas segregadas (Tabela 4). Logo, conforme os valores de RRA, a configuração que sofreu um impacto com a ocupação dos espaços abertos por construções irregulares foi o Sapucaia, e num menor grau, o Guajuviras. Segue que a acessibilidade e orientação espacial foi dificultada pelas ocupações nestes dois conjuntos, principalmente, no Sapucaia.

4.2 Acessibilidade e orientação espacial dos visitantes nos conjuntos

Os moradores do Angico e Loureiro possuem opiniões bem mais favoráveis sobre a facilidade das visitas encontrarem as moradias nos conjuntos do que os do Guajuviras e Sapucaia (Tabela 5). As explicações para as opiniões mais desfavoráveis, tendem a estarem relacionadas às ocupações dos espaços abertos comunais por construções irregulares desordenadas, incluindo áreas de estacionamentos, que afetam a percepção dos respondentes quanto à dificuldade dos visitantes se orientarem no conjunto e acessarem as unidades habitacionais. Tais ocupações tendem a provocar o estreitamento dos caminhos de circulação, a alterar a hierarquia espacial no conjunto e a diminuir a visibilidade dos blocos, afetando negativamente a legibilidade e, logo, a acessibilidade e orientação espacial em tais conjuntos.

Tabela 5 - Você acha que para as visitas encontrarem sua moradia é:

Conjuntos	Difícil	Não sei	Fácil	Média das ordens dos valores	Total
Angico blocos	4 (13,3%)	0	25 (83,3%)	210,40	30
Loureiro da Silva blocos	6 (13,3%)	0	39 (86,7%)	205,63	45
Sapucaia blocos	9 (30%)	0	21 (70%)	174,55	30
Guajuviras blocos	12 (37,5%)	0	20 (62,5%)	160,56	32

Nota: a média dos valores ordinais foi obtida através do teste estatístico não-paramétrico Kruskal-Wallis e indica a média dos valores ordinais atribuídos pelos respondentes dos questionários; os conjuntos estão ordenados dos residentes que consideram mais fácil para os que consideram mais difícil as visitas encontrarem as suas moradias.

Os resultados permitem concluir que os valores das linhas mais integradas, tanto globalmente quanto localmente, nos conjuntos Loureiro/Angico, Guajuviras e Sapucaia são bem mais altos antes das ocupações do que depois, assim como os valores de integração das linhas mais segregadas (ou menos integradas) são bem mais baixos (indicando linhas mais segregadas) depois das ocupações do que antes das mesmas, revelando que as ocupações tornaram as distintas configurações espaciais menos integradas e, logo, com menor acessibilidade e facilidade de orientação espacial.

A análise da quantidade de linhas segregadas e integradas em cada conjunto antes e depois das ocupações dos espaços abertos por construções irregulares revela que em todos os conjuntos, tanto na análise de integração global quanto local, a quantidade de linhas segregadas aumenta depois das ocupações, principalmente no Sapucaia e no Guajuviras, onde os moradores possuem opiniões bem menos favoráveis do que os do Angico e Loureiro sobre a facilidade das visitas encontrarem as moradias nos conjuntos. As ocupações dos espaços abertos comunais por construções irregulares desordenadas, incluindo áreas de estacionamentos, justificam as opiniões mais desfavoráveis.

Há uma clara tendência em todos os conjuntos para uma diminuição da quantidade de linhas mais integradas e para um aumento das linhas segregadas, após ocupações dos espaços abertos por construções irregulares, indicando uma menor acessibilidade e facilidade de orientação espacial depois de tais ocupações.

Por outro lado, a inteligibilidade dos conjuntos não foi significativamente afetada pelas ocupações dos espaços abertos por construções irregulares, com os conjuntos mais inteligíveis permanecendo como tais (Guajuviras e Loureiro/Angico), e o Sapucaia continuando com baixa inteligibilidade, isto é, com baixa compreensão da área mais global como consequência do conhecimento da área mais local.

Os valores de assimetria relativa (RA) e de assimetria relativa real (RRA) revelam uma melhor acessibilidade no Guajuviras e no Sapucaia do que no Loureiro/Angico antes das ocupações dos espaços abertos por construções irregulares. Por outro lado, enquanto os valores de assimetria relativa (RA) após as ocupações dos espaços abertos, não detectaram alterações mais significativas nos níveis de acessibilidade dos espaços abertos nos conjuntos, os valores de assimetria relativa real (RRA) revelam que o conjunto Guajuviras e, principalmente, o Sapucaia, se tornaram segregados, dificultando a acessibilidade e orientação espacial, enquanto o Loureiro/Angico permaneceu como um sistema com áreas segregadas.

Concluindo, os resultados tendem a revelar que as condições de acessibilidade nos conjuntos foram alteradas para pior, tornando, frequentemente, os acessos aos blocos com apartamentos mais longos e menos legíveis, em decorrência das ocupações dos espaços abertos comunitários por construções irregulares, tais como garagens, churrasqueiras e pequenos estabelecimentos comerciais. Em função de tais resultados pode-se recomendar, com relação à orientação de moradores e visitantes nos conjuntos:

- dificultar a ocupação de espaços abertos comunais por construções irregulares, incluindo áreas de estacionamentos, que tendem a provocar, especialmente nos conjuntos com blocos de apartamentos, estreitamentos dos caminhos de circulação, mudanças na hierarquia espacial e na visibilidade dos blocos
- considerar o número de unidades habitacionais no conjunto, já que conjuntos maiores tendem a ter mais espaços abertos, criando maiores dificuldades de controle dos mesmos
- estabelecer claros acessos, a partir dos espaços públicos, semi-públicos ou semi-privados de circulação de veículos e pedestres, além de claras delimitações das áreas residenciais privadas, semi-privadas e/ou semi-públicas.

5 REFERÊNCIAS

- CARPMAN, J.; GRANT, M. Wayfinding: A Broad View. In: BECHTEL, R.; CHURCHMAN, A., **Handbook of Environmental Psychology**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002, p.427-442.
- DOGU, U.; ERKIP, F. Spatial factors affecting wayfinding and orientation: a case study in a shopping mall. **Environment and Behavior**, London, n.32, p.731-755, 2000.
- HAQ, SAIF-UL. Expectation of Exploration: Evaluating the Effect of Environmental Variables on Wayfinding. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE ENVIRONMENTAL DESIGN RESEARCH ASSOCIATION, 30., 1999, Orlando. **The Power of Imagination**: proceedings. Orlando, Florida, Estados Unidos: EDRA, 1999. p.84-94
- HILLIER, B. **Space is the Machine**. Cambridge: Cambridge University, 1996.
- HILLIER, B.; HANSON, J. **The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University, 1984.
- LIMA, J.J. Spatial and political aspects of location in the grid: the case of Belem in Brazil. In: SPACE SYNTAX 2ND INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 1999, Brasília: anais. Brasília: Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal, 1999, p.32.1-32.10.
- PASSINI, R. **Wayfinding in architecture**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.
- PEPONIS, J.; WINEMAN, J. Spatial Structure of Environment and Behavior. In: BECHTEL, R.; CHURCHMAN, A. (Ed.). **Handbook of Environmental Psychology**. New York: John Wiley & Sons, 2002, p.271-291.

6 AGRADECIMENTOS

Esta investigação foi realizada com apoio do CNPq e da CEF-Caixa Econômica Federal.