

METROGREEN SKYRAIL CONCESSIONÁRIA DA BAHIA S/A**ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA – EIV, PARA AS OBRAS DO
MONOTRILHO DO SUBÚRBIO – SALVADOR, BAHIA****SUMÁRIO**

9.	ESTUDO DE INSOLAÇÃO	7
9.1.	Metodologia	7
9.2.	Métricas	8
9.3.	Análise das Estações	8
9.3.1.	Estação Acesso Norte.....	8
9.3.2.	Estação Parada 03.....	11
9.3.3.	Estação Baixa de Quintas.....	13
9.3.4.	Estação Soledad	16
9.3.5.	Estação França	20
9.3.6.	Estação Porto	23
9.3.7.	Estação São Joaquim	26
9.3.8.	Estação Calçada	29
9.3.9.	Estação Baixa do Fiscal.....	34
9.3.10.	Estação Santa Luzia.....	39
9.3.11.	Estação Suburbana	43
9.3.12.	Estação Lobato.....	49
9.3.13.	Estação União	54
9.3.14.	Estação São João.....	59
9.3.15.	Estação Plataforma	63
9.3.16.	Estação São Braz.....	67
9.3.17.	Estação Itacaranha.....	72
9.3.18.	Estação Escada.....	77
9.3.19.	Estação Praia Grande Nova.....	82
9.3.20.	Estação Peri Peri	87
9.3.21.	Estação Setúbal.....	91
9.3.22.	Estação Coutos	95
9.3.23.	Estação Paripe	99
9.3.24.	Estação São Luiz.....	103
9.3.25.	Estação Ilha de São João	108
9.4.	Considerações finais	113
9.5.	Glossário	113
9.6.	Referências Bibliográficas	113

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.	8
FIGURA 2 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.	9
FIGURA 3 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Acesso Norte. Vista em Planta.	9
FIGURA 4 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Acesso Norte. Vista em Planta.	10
FIGURA 5 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Acesso Norte. Vista em Planta.	10
FIGURA 6 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.	11
FIGURA 7 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.	11
FIGURA 8 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Parada 03. Vista em Planta.	12
FIGURA 9 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Parada 03. Vista em Planta.	12
FIGURA 10 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Parada 03. Vista em Planta.	13
FIGURA 11 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.	14
FIGURA 12 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.	14
FIGURA 13 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Baixa de Quintas. Vista em Planta.	15
FIGURA 14 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Baixa de Quintas. Vista em Planta.	15
FIGURA 15 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Baixa de Quintas. Vista em Planta.	16
FIGURA 16 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.	17
FIGURA 17 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.	17
FIGURA 18 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Soledad. Vista em Planta.	18
FIGURA 19 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Soledad. Vista em Planta.	19
FIGURA 20 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Soledad. Vista em Planta.	19
FIGURA 21 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.	20
FIGURA 22 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.	21
FIGURA 23 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação França. Vista em Planta.	21
FIGURA 24 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação França. Vista em Planta.	22
FIGURA 25 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação França. Vista em Planta.	22
FIGURA 26 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas a Leste.	23

FIGURA 27 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas a Oeste.	24
FIGURA 28 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas.	24
FIGURA 29 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Porto. Vista em Planta.	25
FIGURA 30 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Porto. Vista em Planta.	25
FIGURA 31 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Porto. Vista em Planta.	26
FIGURA 32 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas.	27
FIGURA 33 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas.	27
FIGURA 34 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São Joaquim. Vista em Planta.	28
FIGURA 35 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São Joaquim. Vista em Planta.	28
FIGURA 36 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São Joaquim. Vista em Planta.	29
FIGURA 37 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação no edifício vizinho.	30
FIGURA 38 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação no edifício vizinho.	30
FIGURA 39: Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Calçada. Vista em Planta.	31
FIGURA 40 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Calçada. Vista em Planta.	32
FIGURA 41 - Análise de horas de Sol no Equinócio no entorno da futura estação Calçada. Vista em Planta.	33
FIGURA 42 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando as edificações impactadas pela nova estação Baixa do Fiscal.	34
FIGURA 43 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando as edificações impactadas pela nova estação Baixa do Fiscal.	35
FIGURA 44 - Análise de horas de Sol no solstício de verão no entorno da futura estação Baixa do Fiscal. Vista em Planta.	36
FIGURA 45 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Baixa do Fiscal. Vista em Planta.	37
FIGURA 46 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Baixa do Fiscal. Vista em Planta.	38
FIGURA 47 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando as edificações impactadas pela futura estação Santa Luzia.	39
FIGURA 48 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando as edificações impactadas pela futura estação Santa Luzia.	39
FIGURA 49 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Santa Luzia. Vista em Planta.	40
FIGURA 50 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Santa Luzia. Vista em Planta.	41
FIGURA 51 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Santa Luzia. Vista em Planta.	42
FIGURA 52 - Detalhe 1 da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Suburbana nas edificações vizinhas.	43
FIGURA 53 - Detalhe 2 da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Suburbana nas edificações vizinhas.	44

FIGURA 54 – Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Suburbana nas edificações vizinhas.	45
FIGURA 55 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Suburbana. Vista em Planta.	46
FIGURA 56 -Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Suburbana. Vista em Planta.	47
FIGURA 57 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Suburbana. Vista em Planta.	48
FIGURA 58 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Lobato nas edificações vizinhas.	49
FIGURA 59 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Lobato nas edificações vizinhas.	50
FIGURA 60 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Lobato. Vista em Planta.	51
FIGURA 61 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Lobato. Vista em Planta.	52
FIGURA 62 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Lobato. Vista em Planta.	53
FIGURA 63 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação União nas edificações vizinhas.	54
FIGURA 64 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação União nas edificações vizinhas.	55
FIGURA 65 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação União. Vista em Planta.	56
FIGURA 66 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação União. Vista em Planta.	57
FIGURA 67 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação União. Vista em Planta.	58
FIGURA 68 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação São João nas edificações vizinhas.	59
FIGURA 69 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São João. Vista em Planta.	60
FIGURA 70 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São João. Vista em Planta.	61
FIGURA 71 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São João. Vista em Planta.	62
FIGURA 72 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Plataforma nas edificações vizinhas.	63
FIGURA 73 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Plataforma. Vista em Planta.	64
FIGURA 74 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Plataforma. Vista em Planta.	65
FIGURA 75 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Plataforma. Vista em Planta.	66
FIGURA 76 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação São Braz nas edificações vizinhas.	67
FIGURA 77 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação São Braz nas edificações vizinhas.	68
FIGURA 78 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São Braz. Vista em Planta.	69
FIGURA 79 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São Braz. Vista em Planta.	70
FIGURA 80 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São Braz. Vista em Planta.	71
FIGURA 81 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Itacaranhã nas edificações vizinhas.	72

FIGURA 82 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Itacaranhã nas edificações vizinhas.	73
FIGURA 83 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Itacaranhã. Vista em Planta.	74
FIGURA 84 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Itacaranhã. Vista em Planta.	75
FIGURA 85 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Itacaranhã. Vista em Planta.	76
FIGURA 86 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Escada nas edificações vizinhas.	77
FIGURA 87 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Escada nas edificações vizinhas.	78
FIGURA 88 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Escada. Vista em Planta.	79
FIGURA 89 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Escada. Vista em Planta.	80
FIGURA 90 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Escada. Vista em Planta.	81
FIGURA 91 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Praia Grande Nova nas edificações vizinhas.	82
FIGURA 92 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Praia Grande Nova nas edificações vizinhas.	83
FIGURA 93 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Praia Grande Nova. Vista em Planta.	84
FIGURA 94 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Praia Grande Nova. Vista em Planta.	85
FIGURA 95 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Praia Grande Nova. Vista em Planta.	86
FIGURA 96 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Peri Peri nas edificações vizinhas.	87
FIGURA 97 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Peri Peri. Vista em Planta.	88
FIGURA 98 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Peri Peri. Vista em Planta.	89
FIGURA 99 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Peri Peri. Vista em Planta.	90
FIGURA 100 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Setúbal nas edificações vizinhas.	91
FIGURA 101 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Setúbal nas edificações vizinhas.	91
FIGURA 102 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Setúbal. Vista em Planta.	92
FIGURA 103 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Setúbal. Vista em Planta.	93
FIGURA 104 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Setúbal. Vista em Planta.	94
FIGURA 105 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Coutos nas edificações vizinhas.	95
FIGURA 106 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Coutos nas edificações vizinhas.	95
FIGURA 107 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Coutos. Vista em Planta.	96
FIGURA 108 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Coutos. Vista em Planta.	97

FIGURA 109 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Coutos. Vista em Planta.	98
FIGURA 110 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Paripe nas edificações vizinhas.	99
FIGURA 111 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Paripe nas edificações vizinhas.	100
FIGURA 112 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Paripe. Vista em Planta.	100
FIGURA 113 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Paripe. Vista em Planta.	101
FIGURA 114 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Paripe. Vista em Planta.	102
FIGURA 115 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação São Luiz nas edificações vizinhas.	103
FIGURA 116 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação São Luiz nas edificações vizinhas.	104
FIGURA 117 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São Luiz. Vista em Planta.	105
FIGURA 118 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São Luiz. Vista em Planta.	106
FIGURA 119 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São Luiz. Vista em Planta.	107
FIGURA 120 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Ilha de São João nas edificações vizinhas.	108
FIGURA 121 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Ilha de São João nas edificações vizinhas.	109
FIGURA 122 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Ilha de São João. Vista em Planta.	110
FIGURA 123 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Ilha de São João. Vista em Planta.	111
FIGURA 124 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Ilha de São João. Vista em Planta.	112

9. ESTUDO DE INSOLAÇÃO

A análise das futuras estações do monotrilho sobre os edifícios e áreas do entorno em relação a incidência da luz solar se deu no impacto da ocorrência do bloqueio da insolação no entorno.

Áreas como calçadas, praças e fachadas sombreadas possibilitam a diminuição do aquecimento de superfícies, em função do recebimento da radiação, que contribuem para o aumento das temperaturas do micro clima e também permitem áreas confortáveis as pessoas a caminhar e permanecer em praças e áreas de convivência.

Entretanto, edificações com fachadas com grandes períodos de sombreamento podem ocasionar ambientes internos comprometidos em relação a salubridade pelas reduzidas horas de incidência solar.

Já em áreas urbanas também espaços com grandes períodos de sombreamento podem causar a deterioração da paisagem, ou seja, espaços muito frios, com pouca vegetação e com pouca percepção de diferenças de sazonalidade (mudanças de estações do ano), tornando o ambiente monótono. As pessoas se sentem à vontade em estar em espaços que tenham algum tipo de interação com elas, com diferentes vegetações, luz do sol direta ou filtrada por vegetação densa, diferentes texturas de piso, etc.

Por meio das simulações computacionais de horas de sombreamento diárias nas estações do VLT, nos diferentes períodos do ano, foi possível entender o impacto, em porcentagem, das horas de sombras ocasionadas pelo novo edifício, no ambiente urbano de entorno.

Por meio de uma escala de cinzas é possível observar as áreas de maior impacto com a ausência de Sol (0 horas) e também com incidência direta de Sol (12 horas), pois ambas podem ser consideradas ruins.

Foram realizados estudos de insolação através de simulação computacional de quantidade de horas de sol nos dias 22 de dezembro (solstício de verão), 21 de junho (solstício de inverno) e 20 de março (equinócio) para o entorno imediato de todas as estações do monotrilho do subúrbio.

9.1. Metodologia

As simulações foram feitas utilizando modelagem no software Rhinoceros e simulação de desempenho através dos plug-ins Ladybug e Honeybee que usam como ferramenta de cálculo o Radiance e o Daysim.

Para esse estudo foram consideradas as coordenadas geográficas da cidade de Salvador: Latitude -12.9 e Longitude -38.3

As simulações a seguir apresentam a porcentagem em que haverá incidência direta de Sol. Considerando 12 horas de insolação diárias, no piso e nas fachadas dos edifícios do entorno imediato das futuras estações.

9.2. Métricas

Em análises de sombreamento ou horas de insolação no ambiente urbano recomenda-se o mantimento de o mínimo de 2 horas de Sol em praças e espaços de amenidades diariamente. (BRE _ Building Research Establishment).

9.3. Análise das Estações

9.3.1. Estação Acesso Norte

Observa-se que a nova edificação não impacta na redução no recebimento de luz com 8,4 horas de sol, nas edificações imediatamente vizinhas. Na **FIGURA 1** pode-se observar que o edifício vizinho mais próximo é o terminal de ônibus e o mesmo não é prejudicado pela nova edificação.

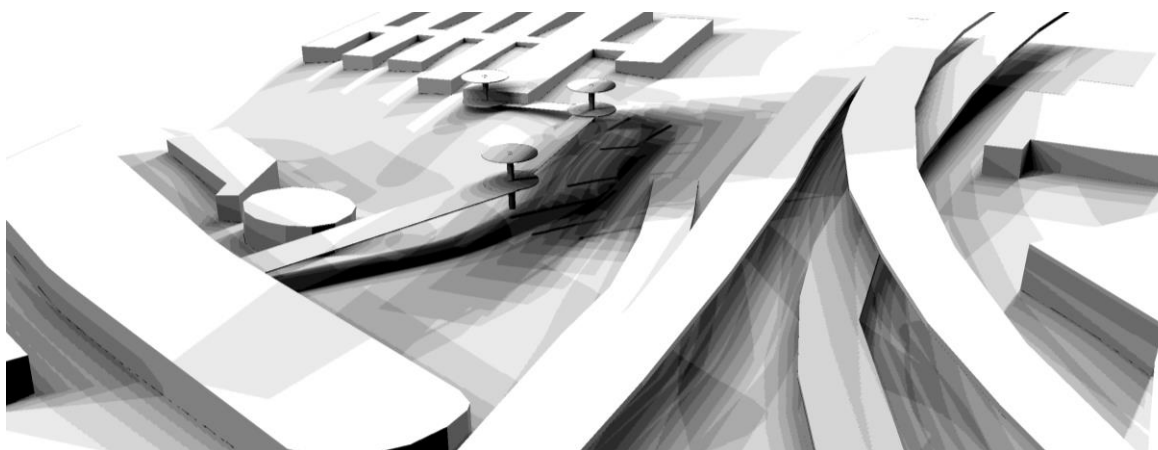


FIGURA 1 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.

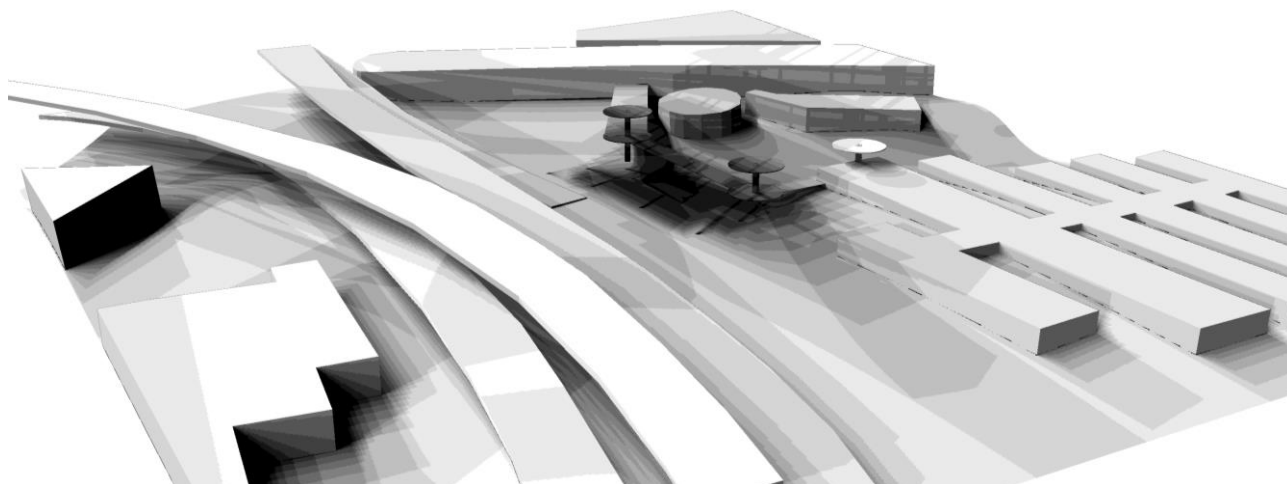


FIGURA 2 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.

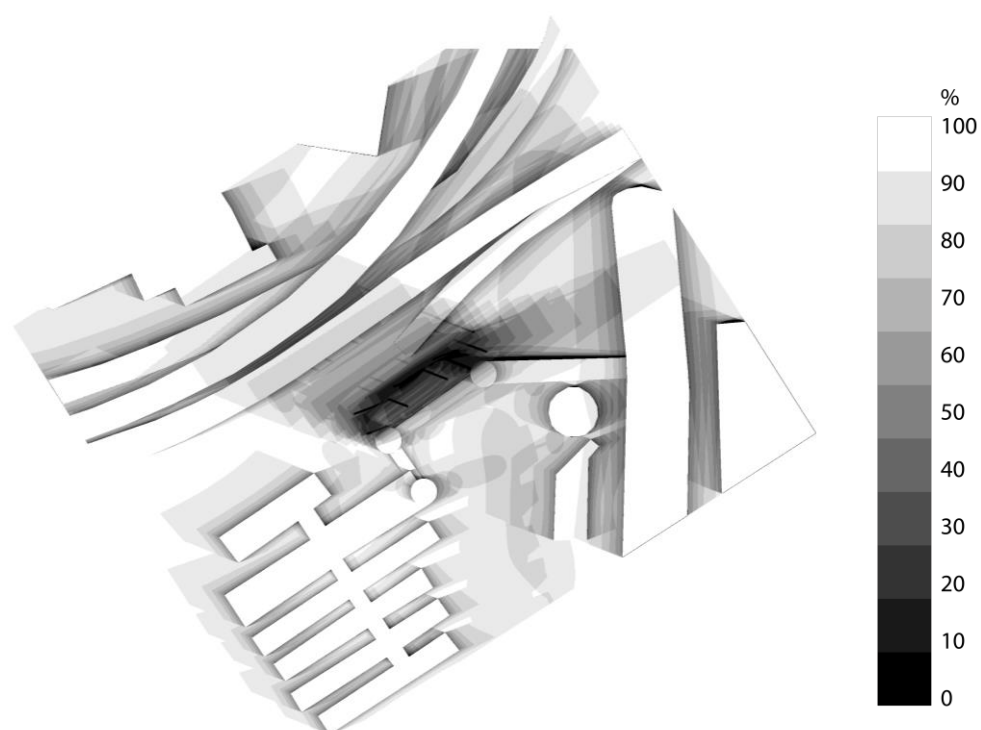


FIGURA 3 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Acesso Norte. Vista em Planta.



FIGURA 4 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Acesso Norte. Vista em Planta.



FIGURA 5 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Acesso Norte. Vista em Planta.

9.3.2. Estação Parada 03

Observa-se que a nova edificação impacta na redução no recebimento de luz pela edificação imediatamente vizinha. Na **FIGURA 6** e **FIGURA 7** pode-se observar que uma pequena parcela do edifício vizinho, destacado em vermelho, não receberá radiação solar direta em algumas horas do dia como demonstrado na imagem abaixo.

O sombreamento acontecerá em todas as estações do ano, durante o ano todo terá uma redução de aproximadamente 50% das horas, ou seja 6,0 horas de insolação diárias.

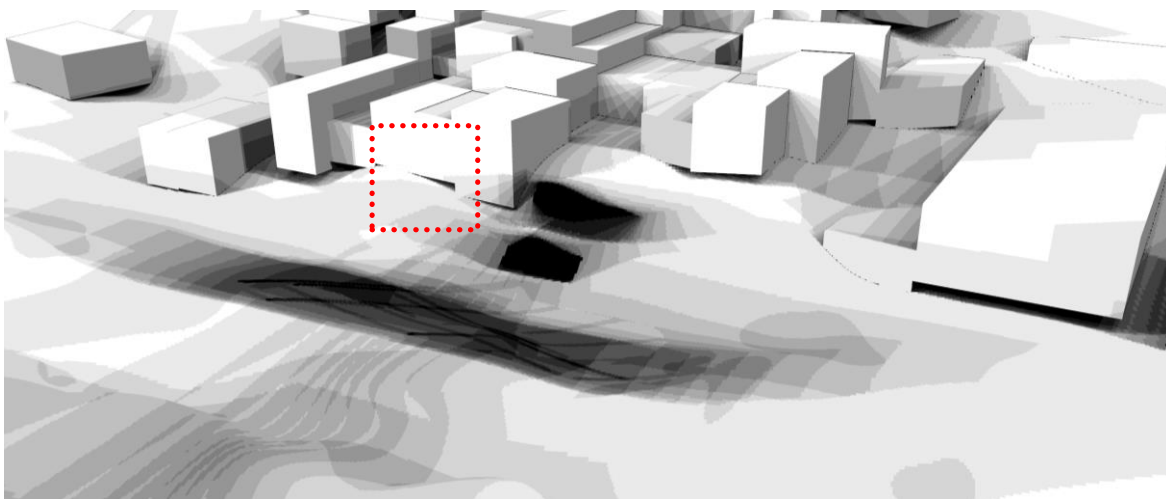


FIGURA 6 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.

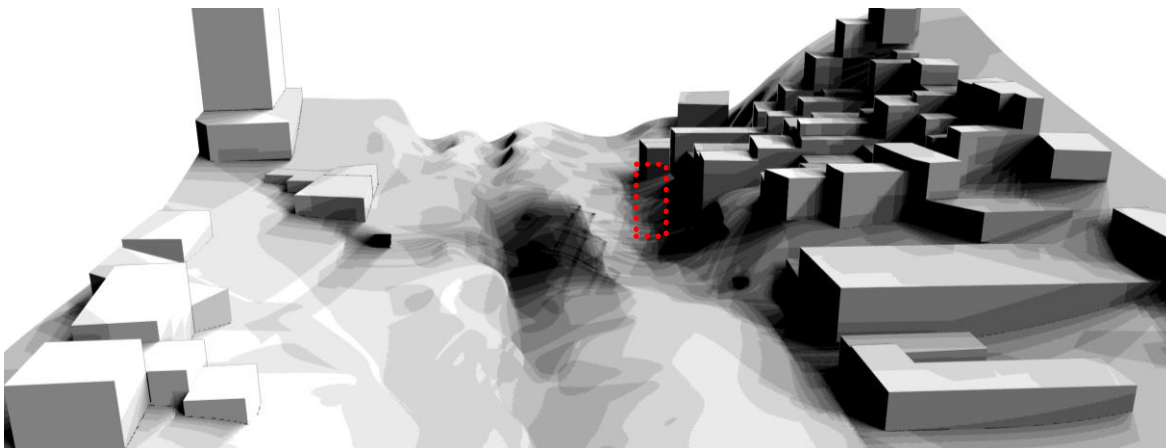


FIGURA 7 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação no entorno vizinho.

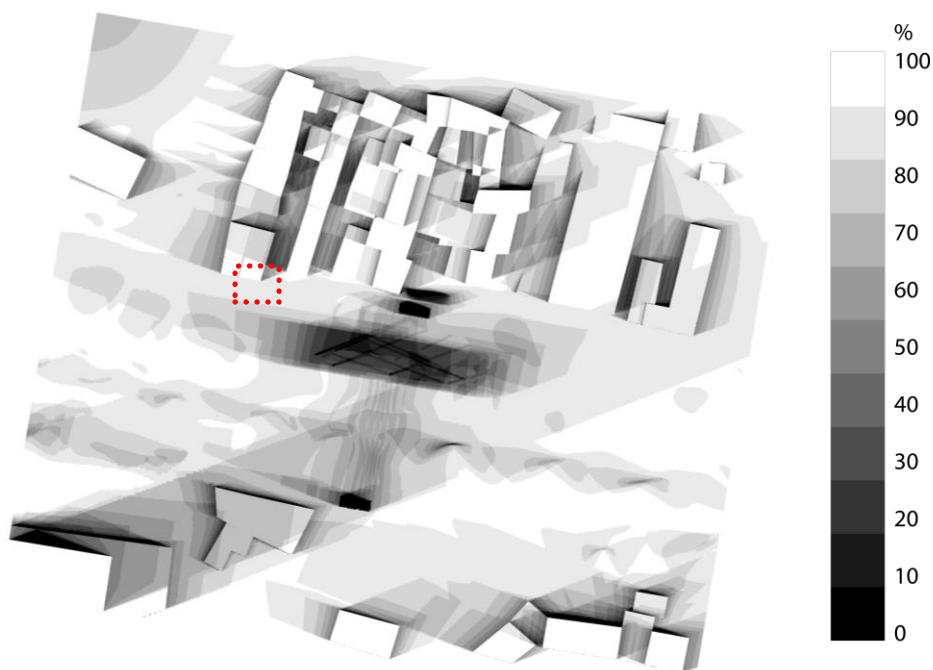


FIGURA 8 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Parada 03. Vista em Planta.

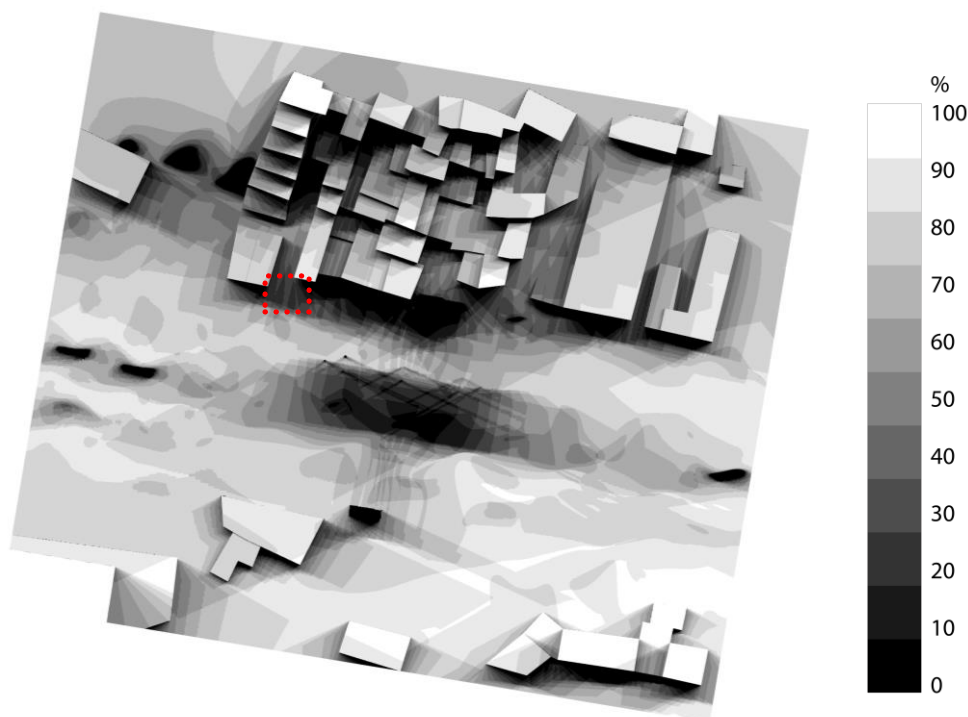


FIGURA 9 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Parada 03. Vista em Planta.

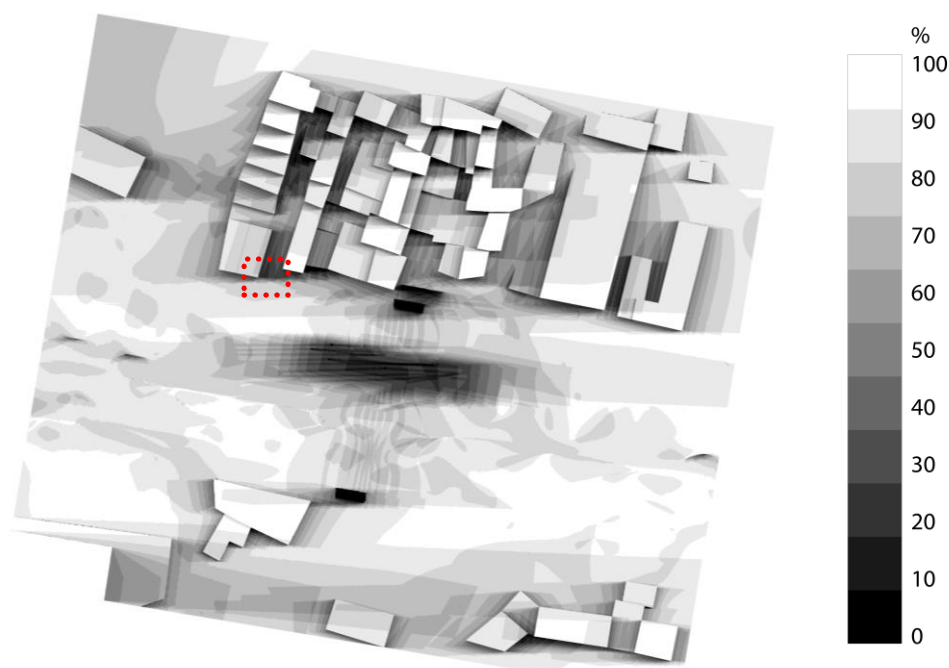


FIGURA 10 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Parada 03. Vista em Planta.

9.3.3. Estação Baixa de Quintas

Observa-se que a nova edificação leva à redução no recebimento de luz pelas edificações imediatamente vizinhas. Na **FIGURA 11** e **FIGURA 12** pode-se observar que os edifícios vizinhos, destacados em vermelho, recebem radiação solar direta em apenas algumas horas do dia como demonstrado na imagem abaixo (em cinza escuro).

O sombreamento acontecerá em todas as estações do ano, as condições de todos os sentidos atendem ao mínimo de horas de Sol adequadas com mínimo de 60% das horas, ou seja 7,2 horas de insolação diárias.

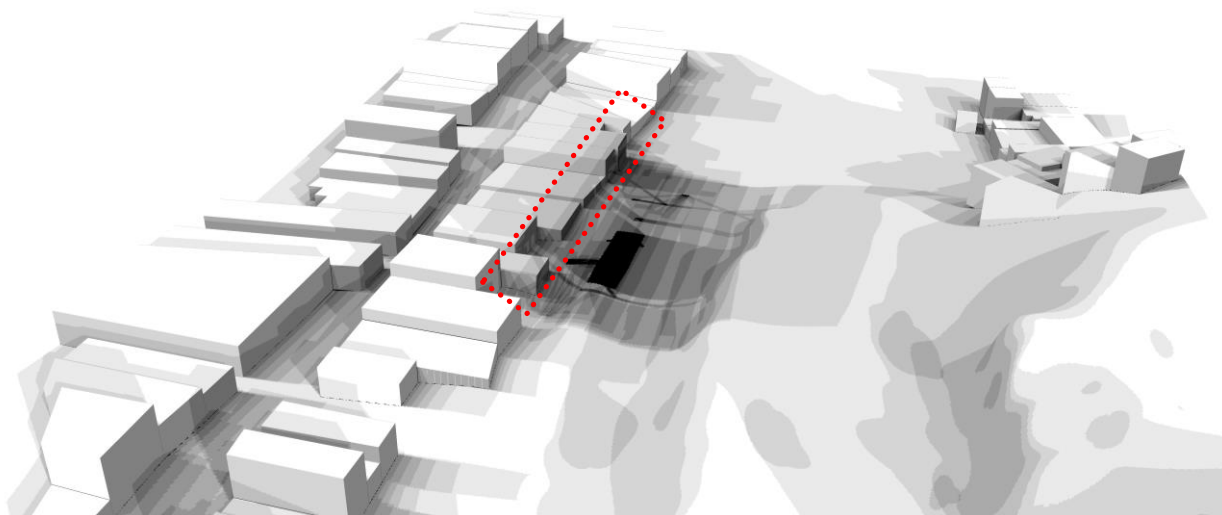


FIGURA 11 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.

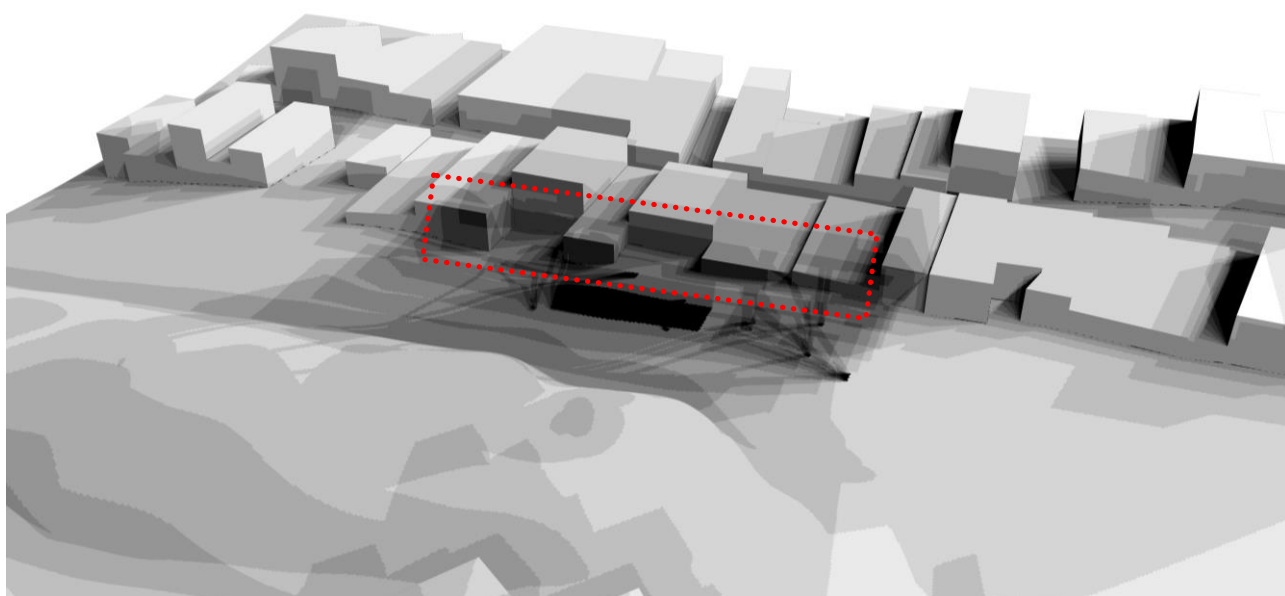


FIGURA 12 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.

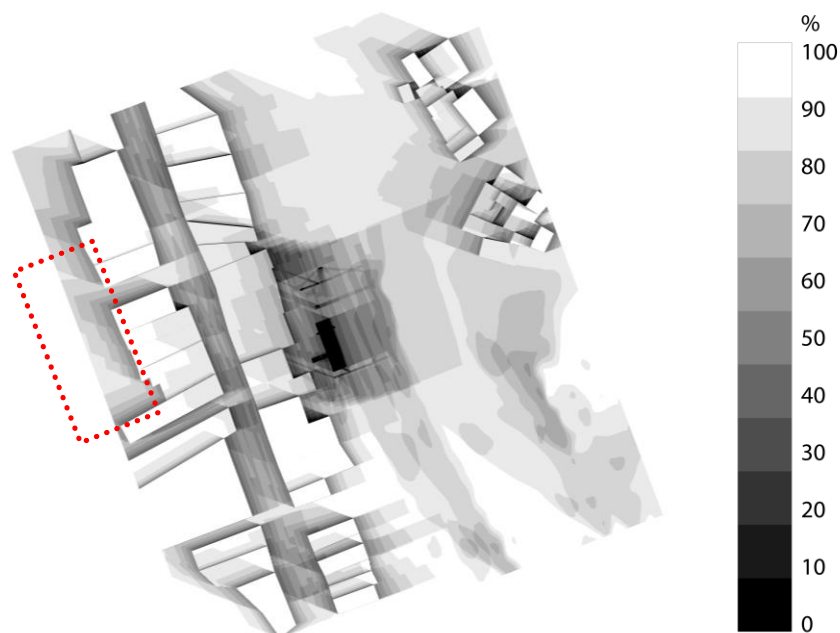


FIGURA 13 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Baixa de Quintas. Vista em Planta.

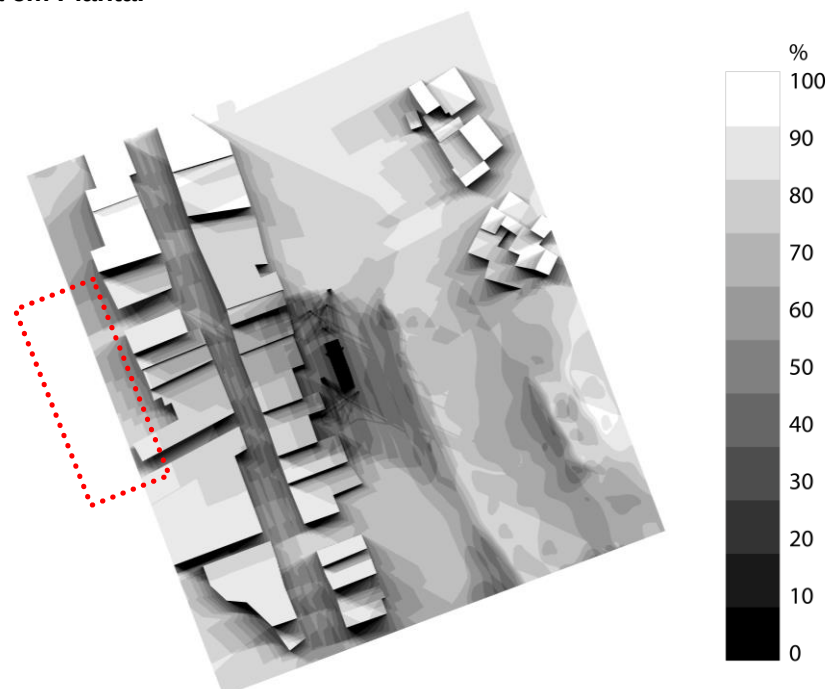


FIGURA 14 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Baixa de Quintas. Vista em Planta.

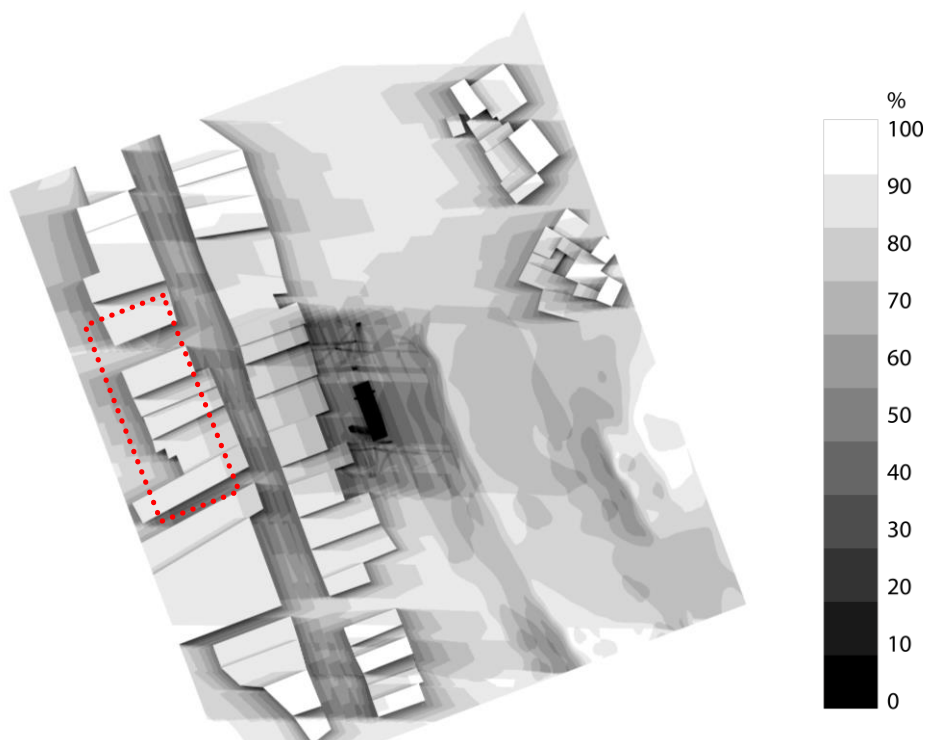


FIGURA 15 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Baixa de Quintas. Vista em Planta.

9.3.4. Estação Soledad

Observa-se que a nova edificação leva à redução no recebimento de luz pela edificação imediatamente vizinha. Na **FIGURA 16** e **FIGURA 17** pode-se observar que o edifício vizinho, destacado em vermelho, não receberá radiação solar direta em parte do dia como demonstrado na imagem abaixo (em cinza).

O sombreamento acontecerá em todas as estações do ano, as condições de todos os períodos atendem ao mínimo de horas de Sol adequadas com mínimo de 80% das horas, ou seja 9,6 horas de insolação diárias.

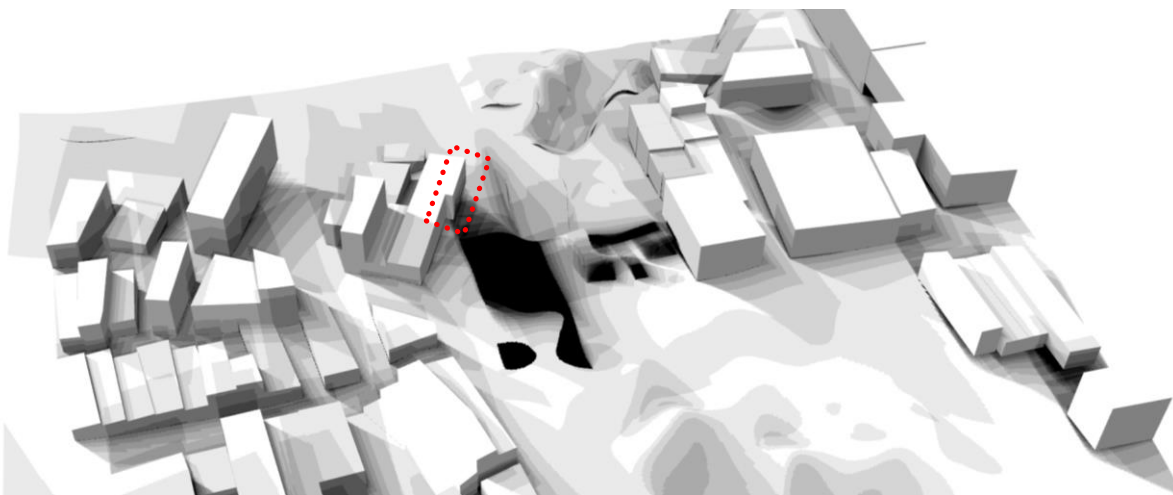


FIGURA 16 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.

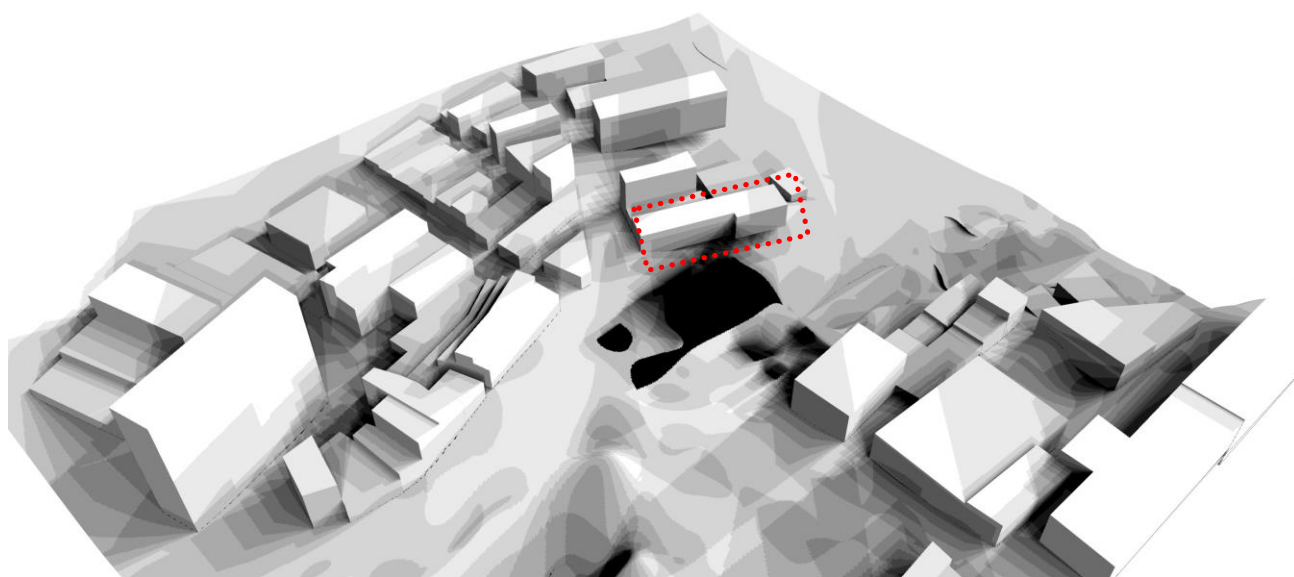


FIGURA 17 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.

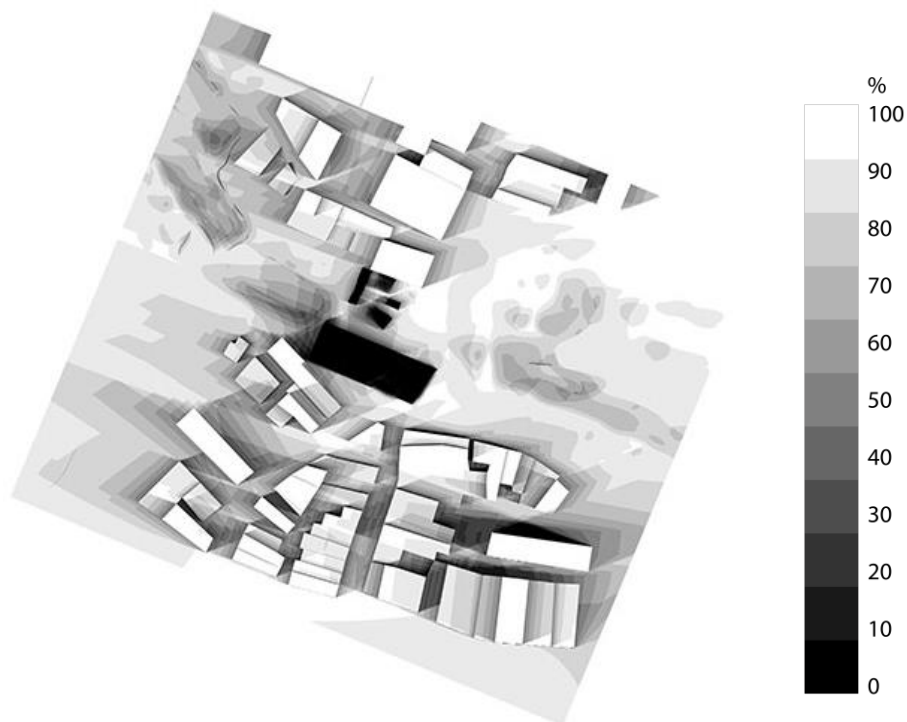


FIGURA 18 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Soledad. Vista em Planta.

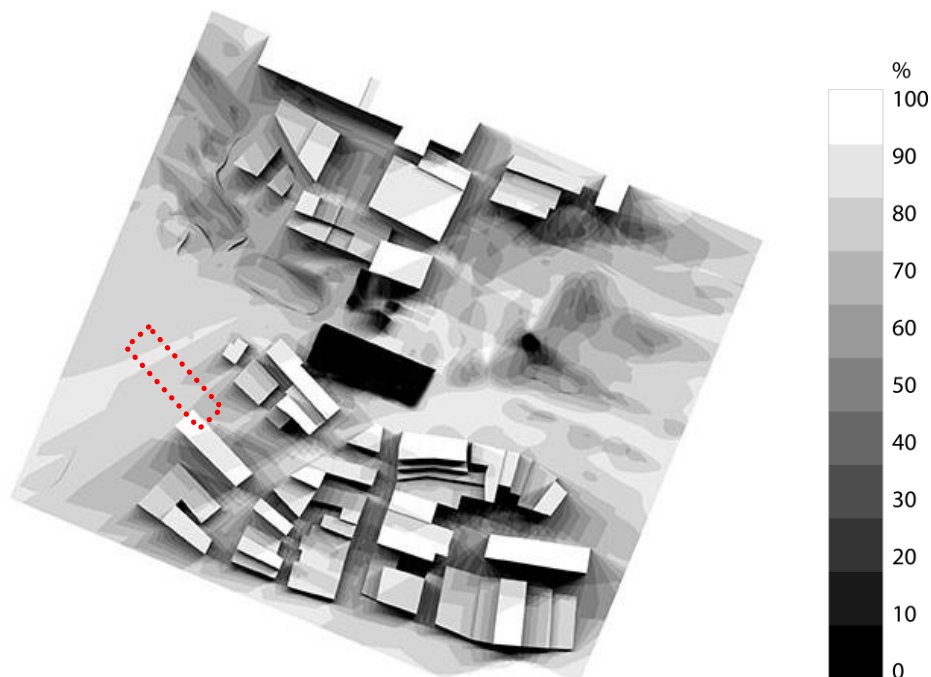


FIGURA 19 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Soledad. Vista em Planta.

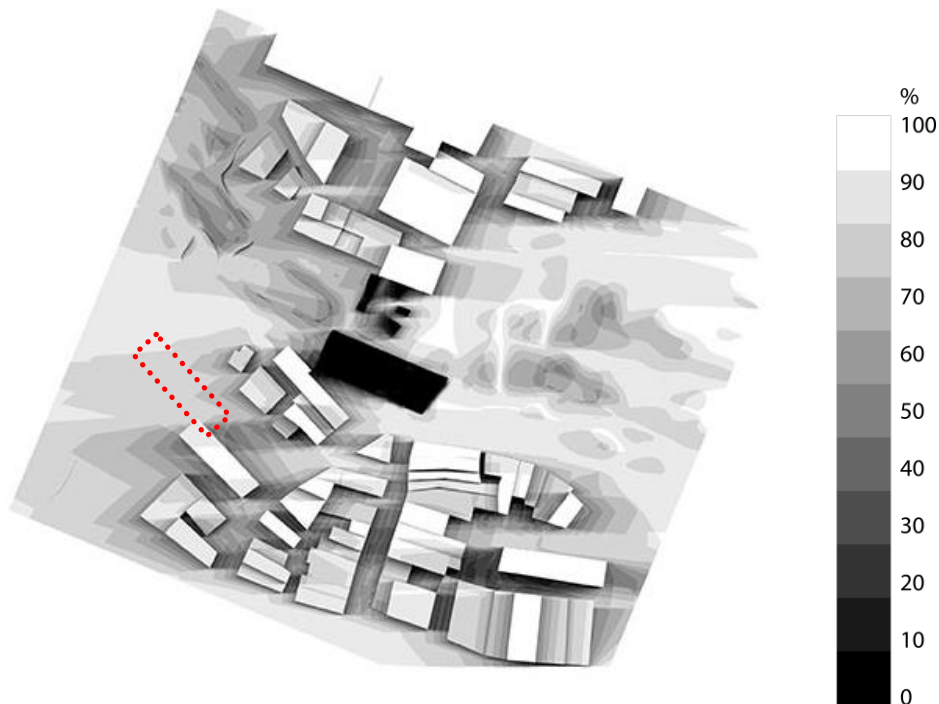


FIGURA 20 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Soledad. Vista em Planta.

9.3.5. Estação França

Observa-se que a nova edificação leva à redução no recebimento de luz pelas edificações imediatamente vizinhas. Na **FIGURA 21** e **FIGURA 22** pode-se observar que os edifícios vizinhos, destacado em vermelho, não receberão radiação solar direta em algumas horas do dia como demonstrado na imagem abaixo (em cinza).

O sombreamento acontecerá nas edificações a oeste e leste da estação e em todas as estações do ano, porém ele atende ao mínimo de horas de Sol adequadas com mínimo de 80% das horas, ou seja 9,6 horas de insolação diárias, destacando o pavimento térreo.

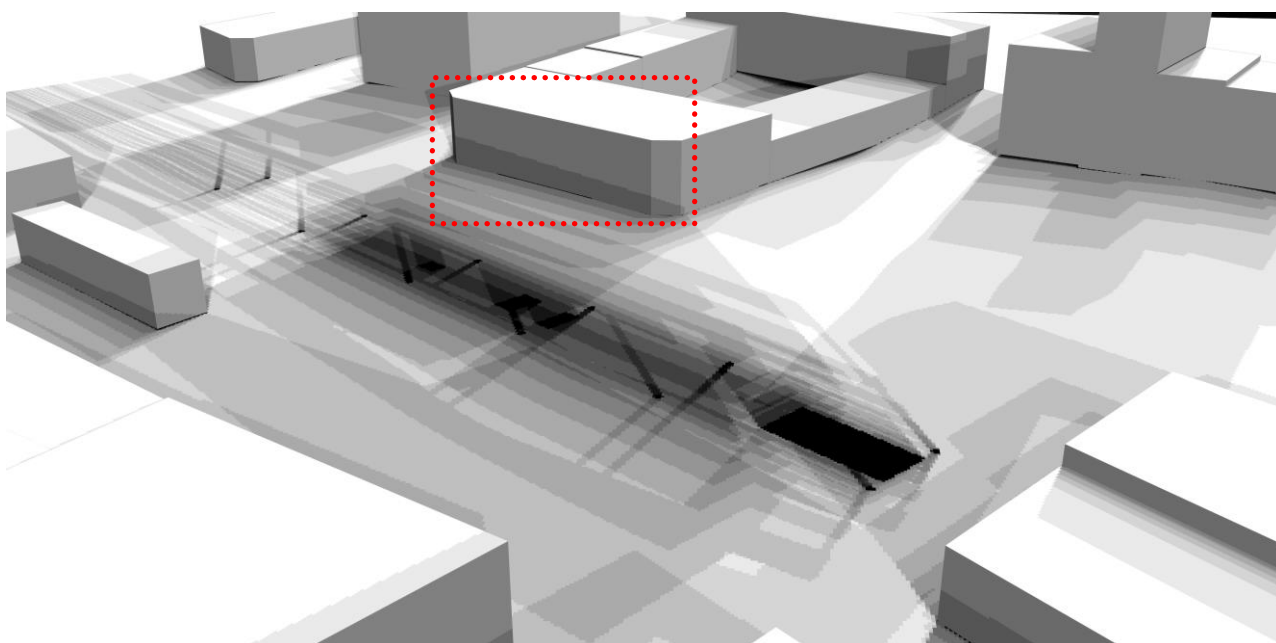


FIGURA 21 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.

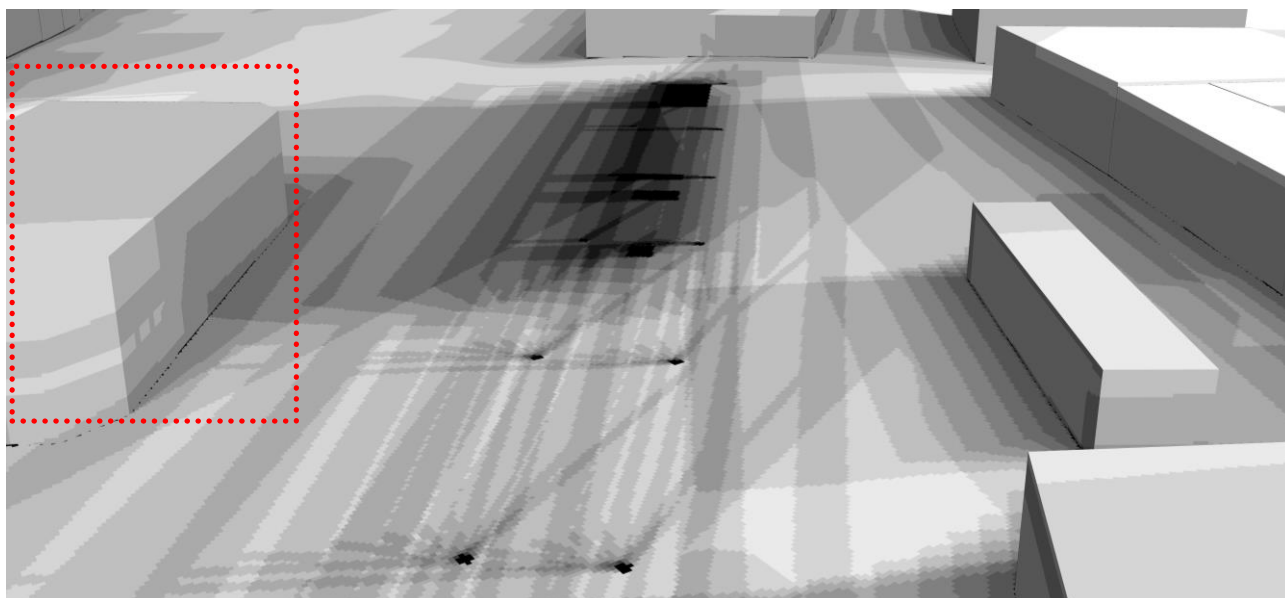


FIGURA 22 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação na edificação vizinha.

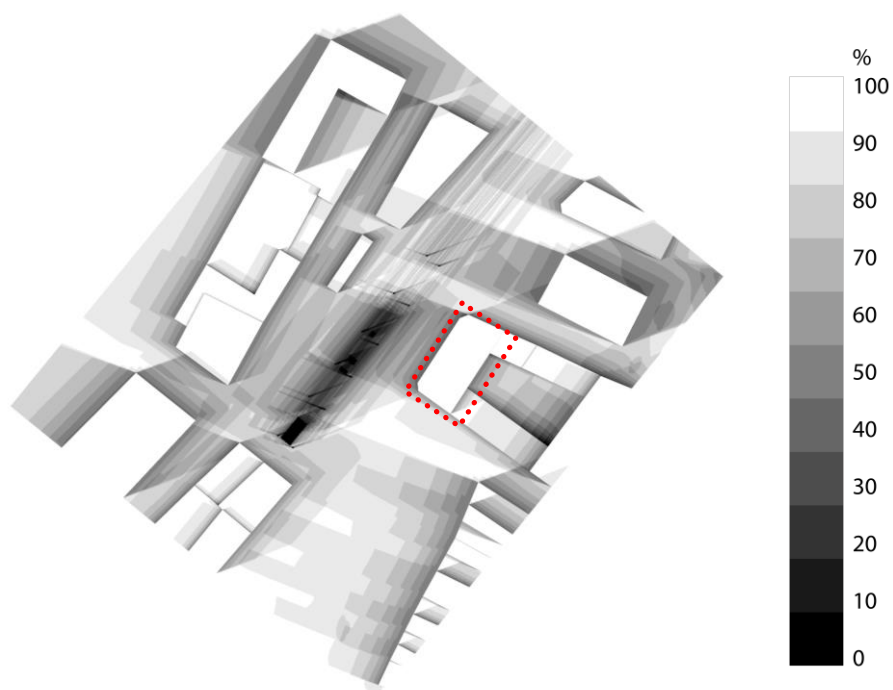


FIGURA 23 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação França. Vista em Planta.

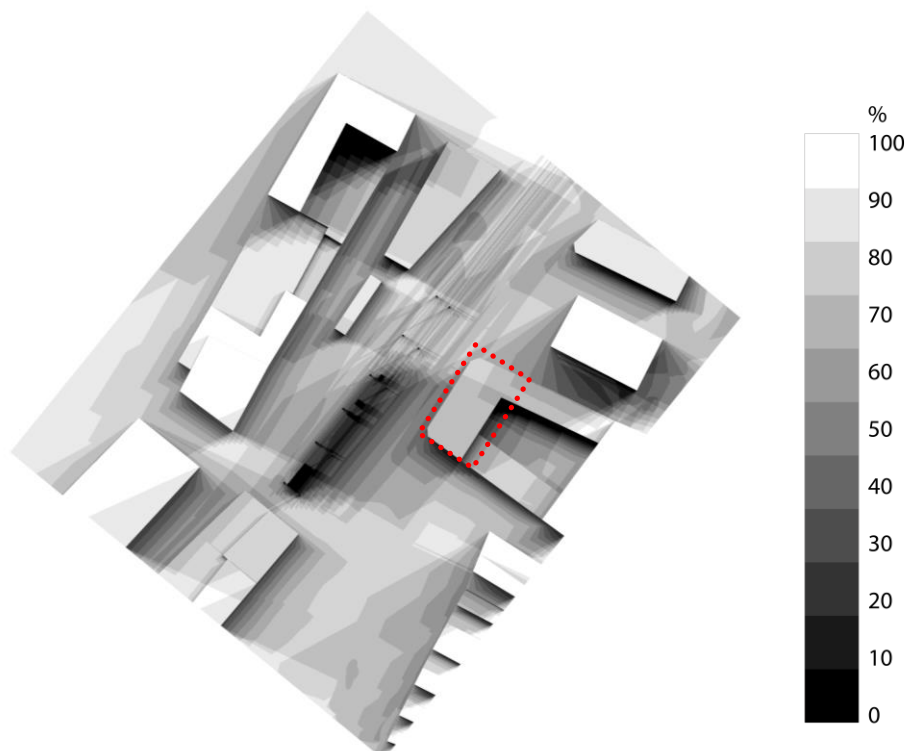


FIGURA 24 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação França. Vista em Planta.

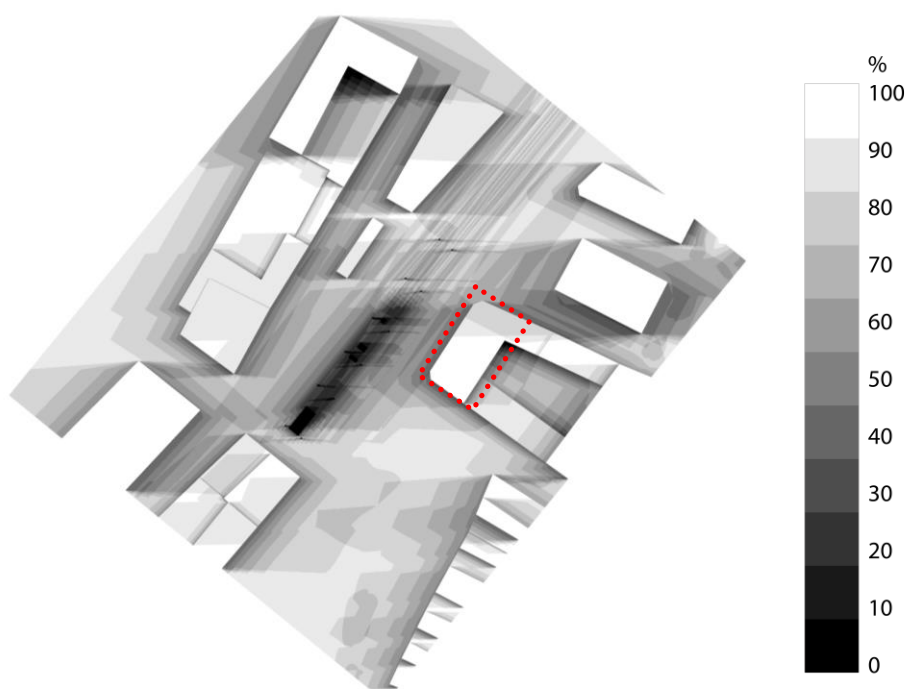


FIGURA 25 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação França. Vista em Planta.

9.3.6. Estação Porto

Observa-se que a nova edificação leva à redução no recebimento de luz pelas edificações imediatamente vizinhas. Na **FIGURA 26** - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas a Leste. eFIGURA 27 pode-se observar que os edifícios vizinhos, destacado em vermelho, não receberão radiação solar direta em algumas horas do dia como demonstrado na imagem abaixo (em cinza).

O sombreamento acontecerá nas edificações a oeste e leste da estação e em todas as estações do ano, porém ele atende ao mínimo de horas de Sol adequadas com mínimo de 40% das horas, ou seja 4,8 horas de insolação diárias.

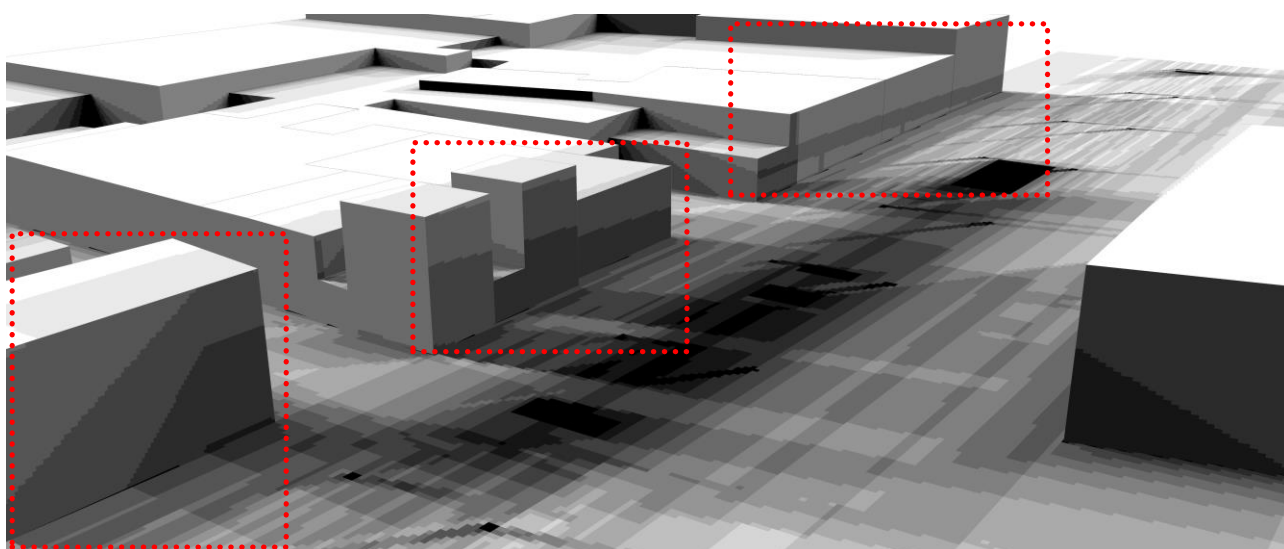


FIGURA 26 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas a Leste.

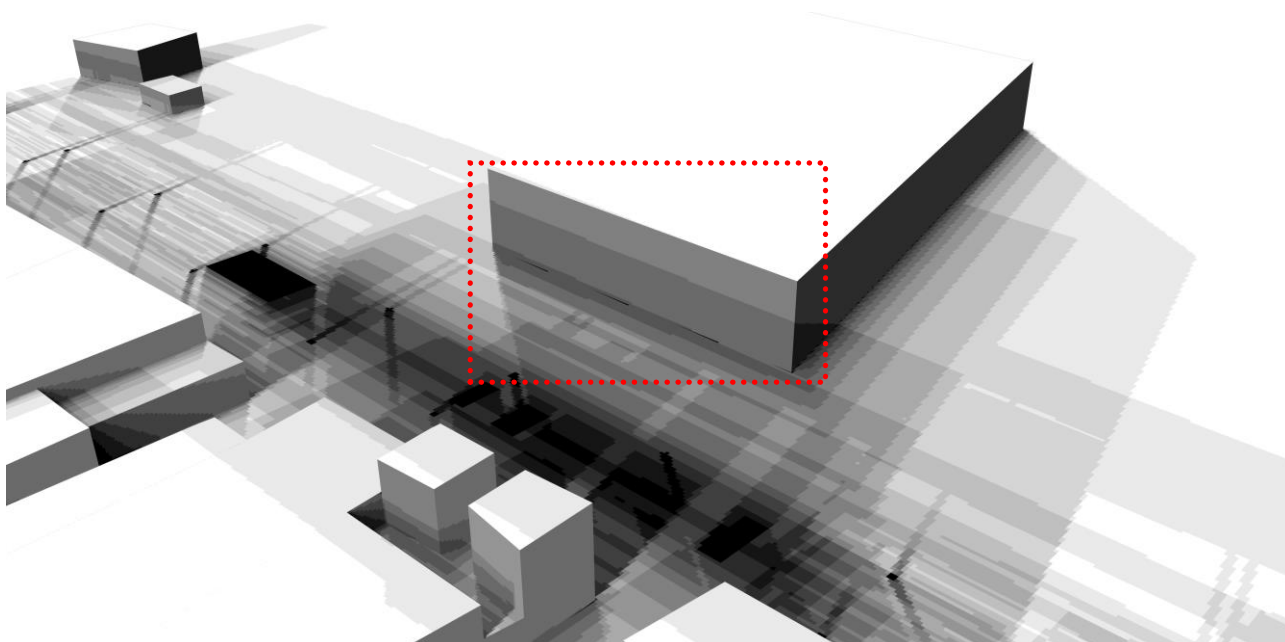


FIGURA 27 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas a Oeste.

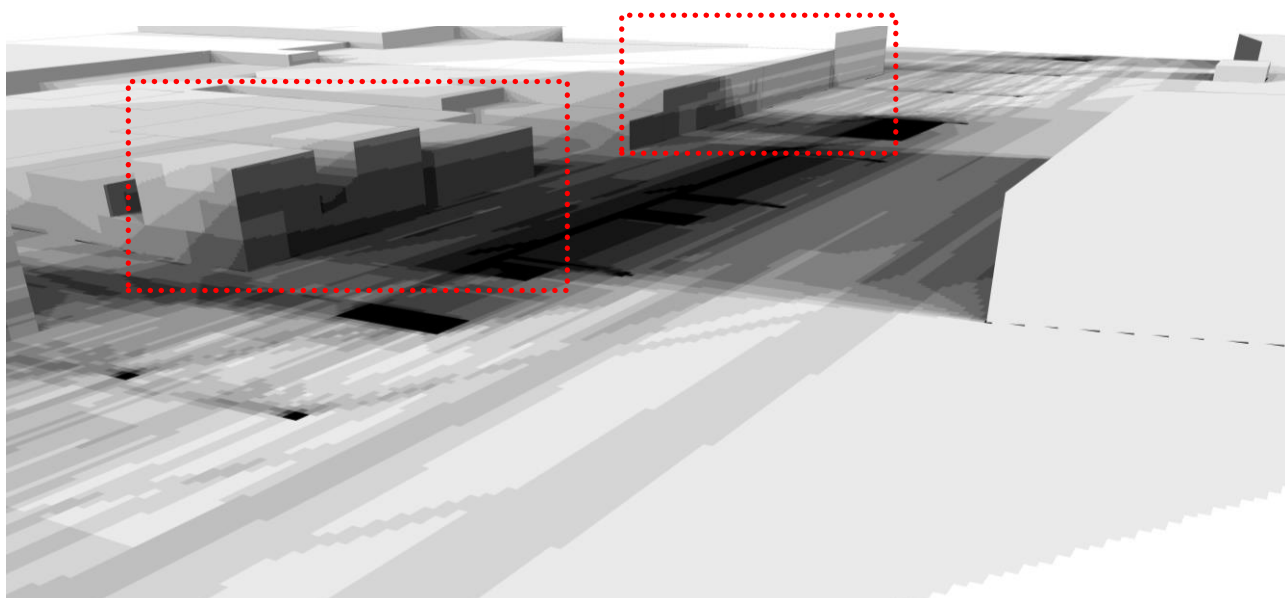


FIGURA 28 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas.

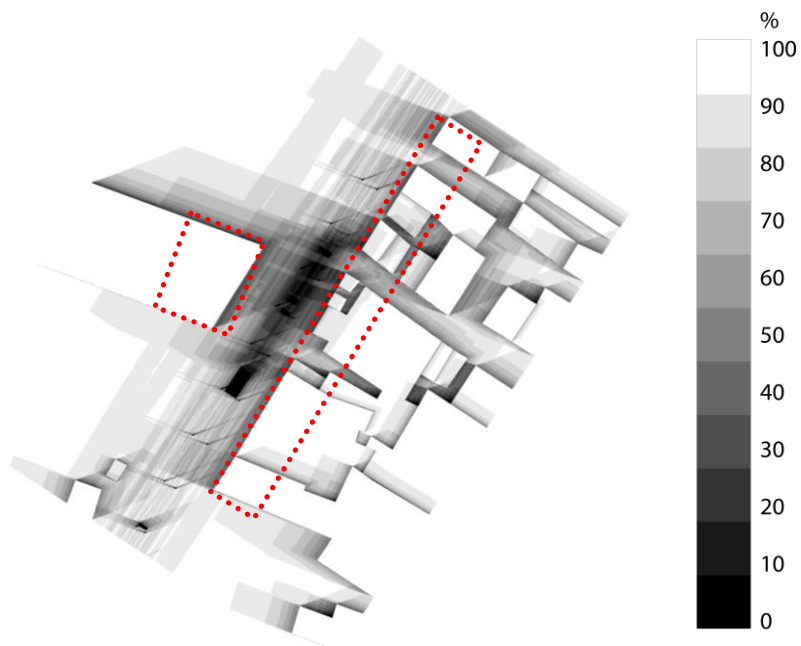


FIGURA 29 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Porto. Vista em Planta.

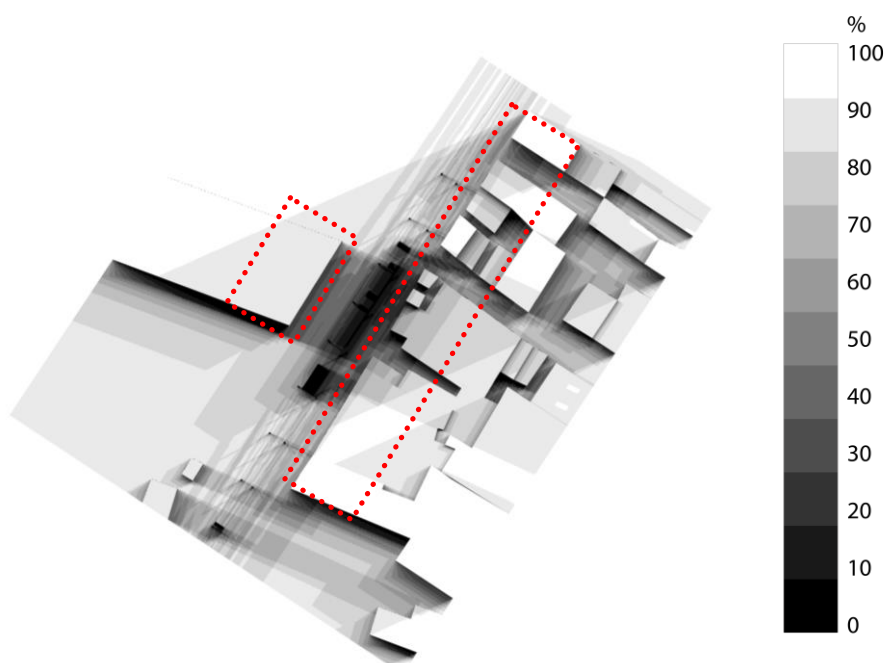


FIGURA 30 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Porto. Vista em Planta.

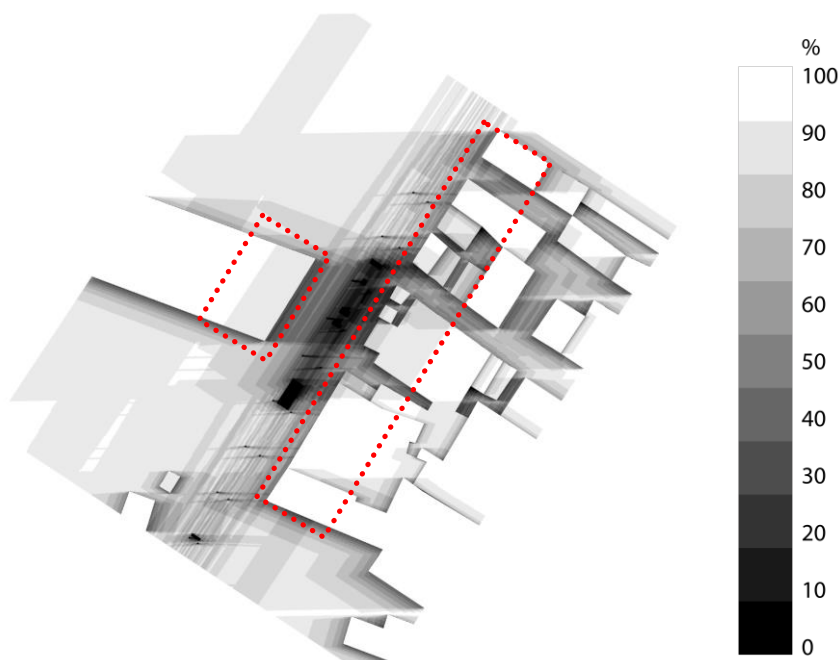


FIGURA 31 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Porto. Vista em Planta.

9.3.7. Estação São Joaquim

Observa-se que a nova edificação leva à redução no recebimento de luz pelas edificações imediatamente vizinhas. Na **FIGURA 32** e **FIGURA 33** pode-se observar que os edifícios vizinhos, destacado em vermelho, não receberão radiação solar direta em algumas horas do dia como demonstrado na imagem abaixo (em cinza).

O sombreamento acontecerá em todas as estações do ano, porém o mesmo atende ao mínimo de horas de Sol adequadas com mínimo de 70% das horas, ou seja 8,4 horas de insolação diárias.

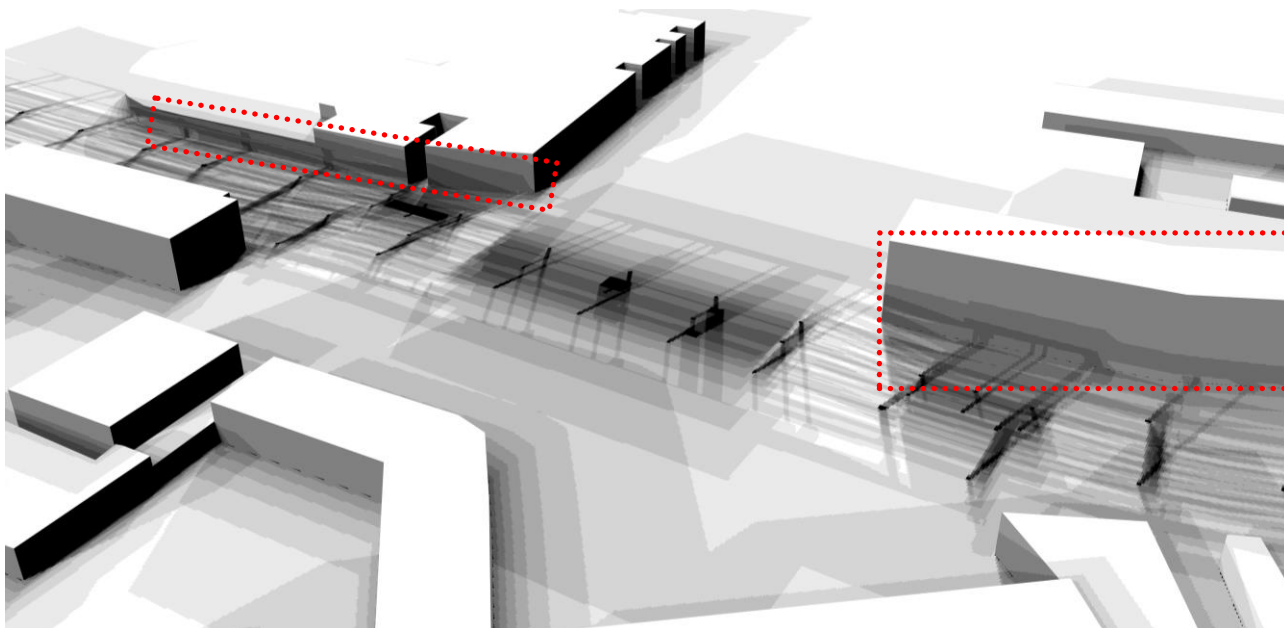


FIGURA 32 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas.

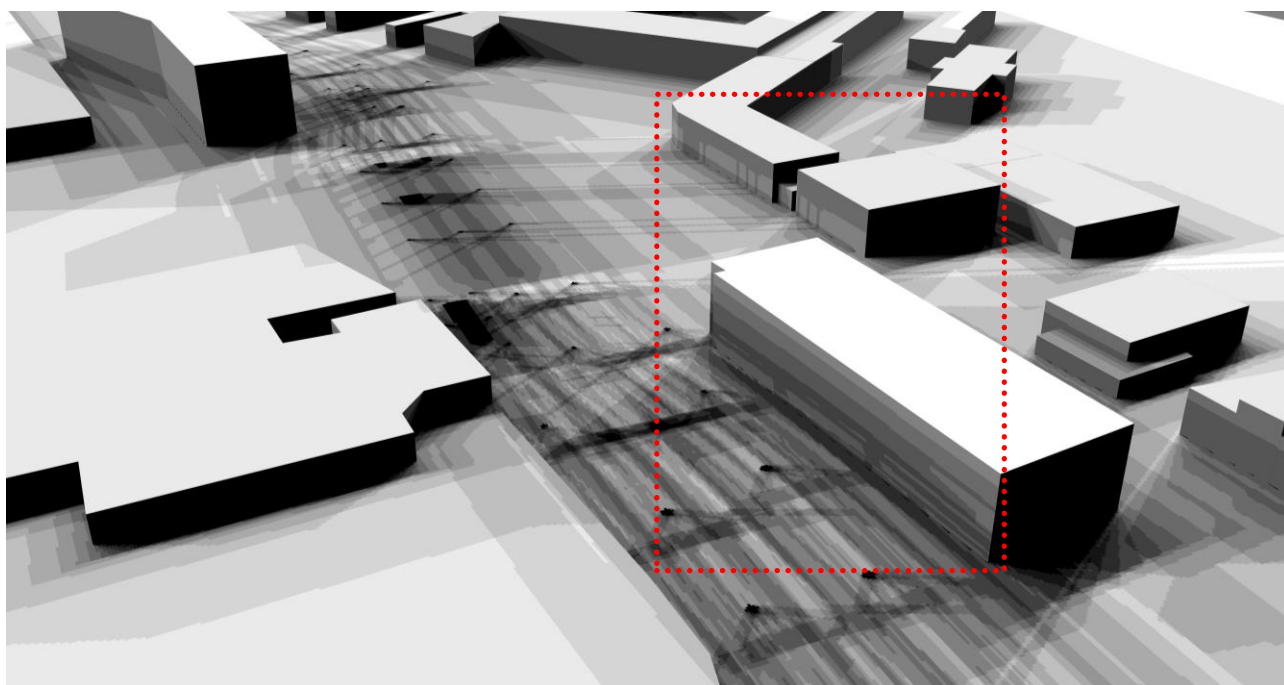


FIGURA 33 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação nas edificações vizinhas.

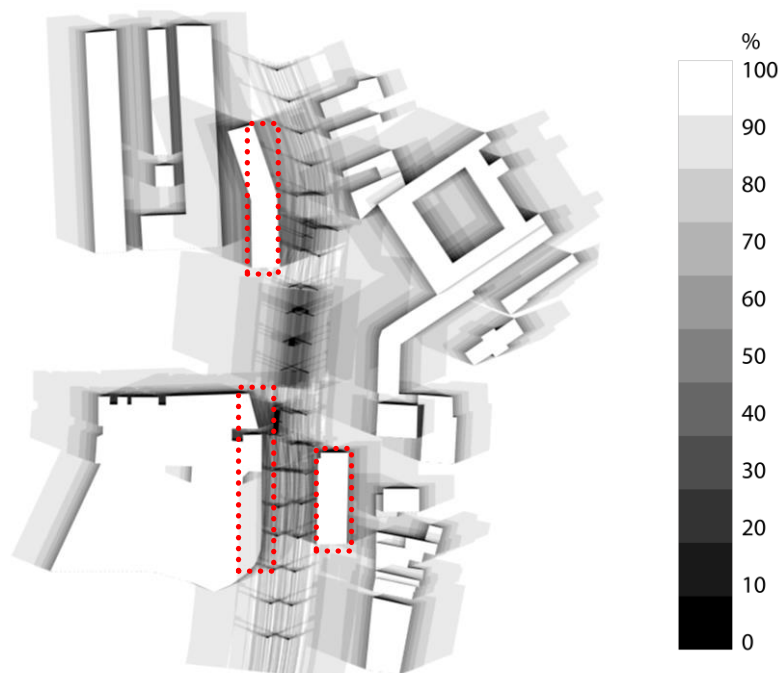


FIGURA 34 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São Joaquim. Vista em Planta.

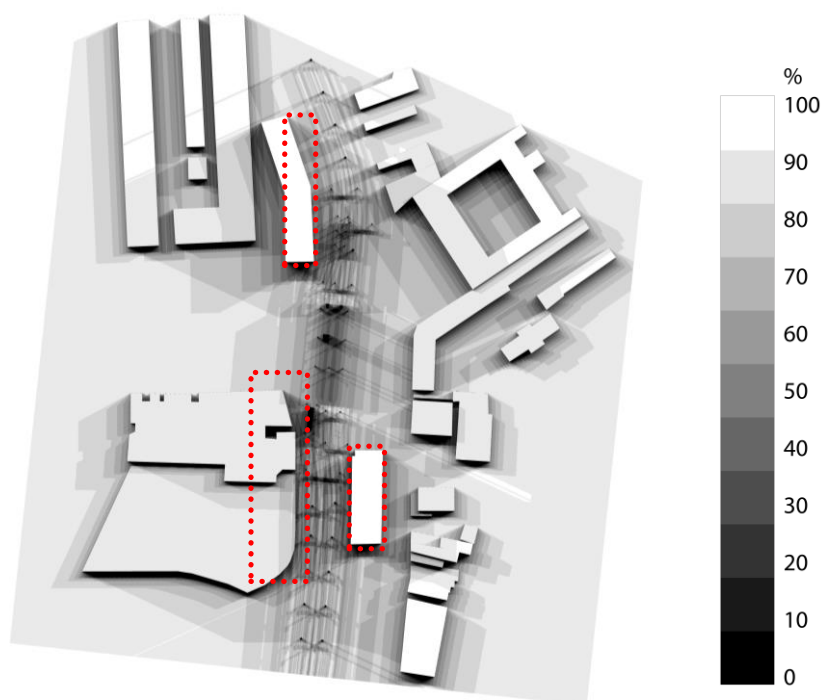


FIGURA 35 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São Joaquim. Vista em Planta.

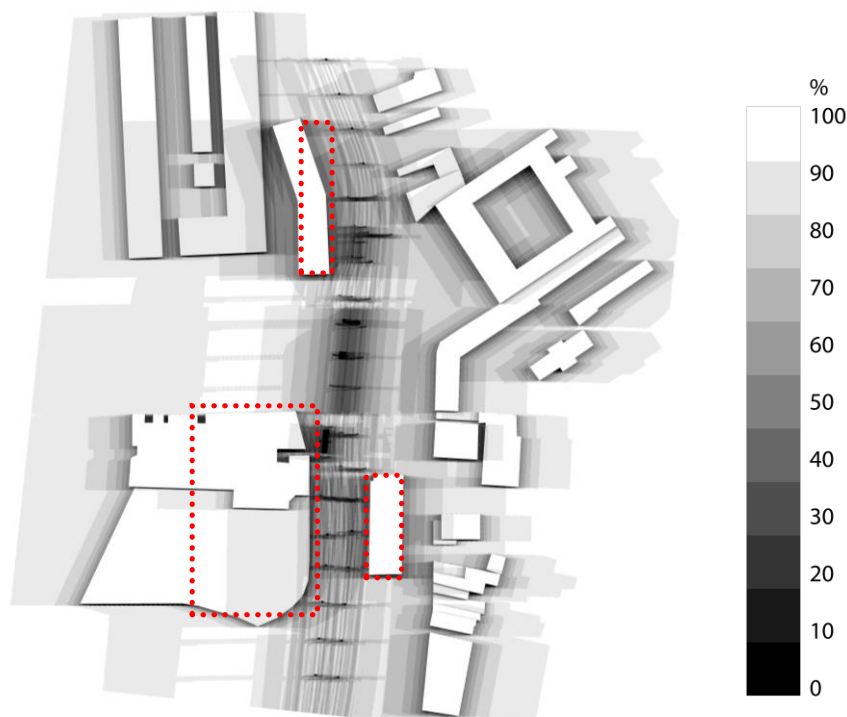


FIGURA 36 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São Joaquim. Vista em Planta.

9.3.8. Estação Calçada

Observa-se que a nova edificação leva à redução no recebimento de luz pelas edificações imediatamente vizinhas. Na **FIGURA 37** pode-se observar que o edifício vizinho, destacado em vermelho, não receberá radiação solar direta em nenhuma hora do dia como demonstrado na imagem abaixo (em preto).

O sombreamento acontecerá em todas as estações do ano, entretanto a condição dos outros sentidos atendem ao mínimo de horas de Sol adequadas com mínimo de 30% das horas, ou seja 3,6 horas de insolação diárias.

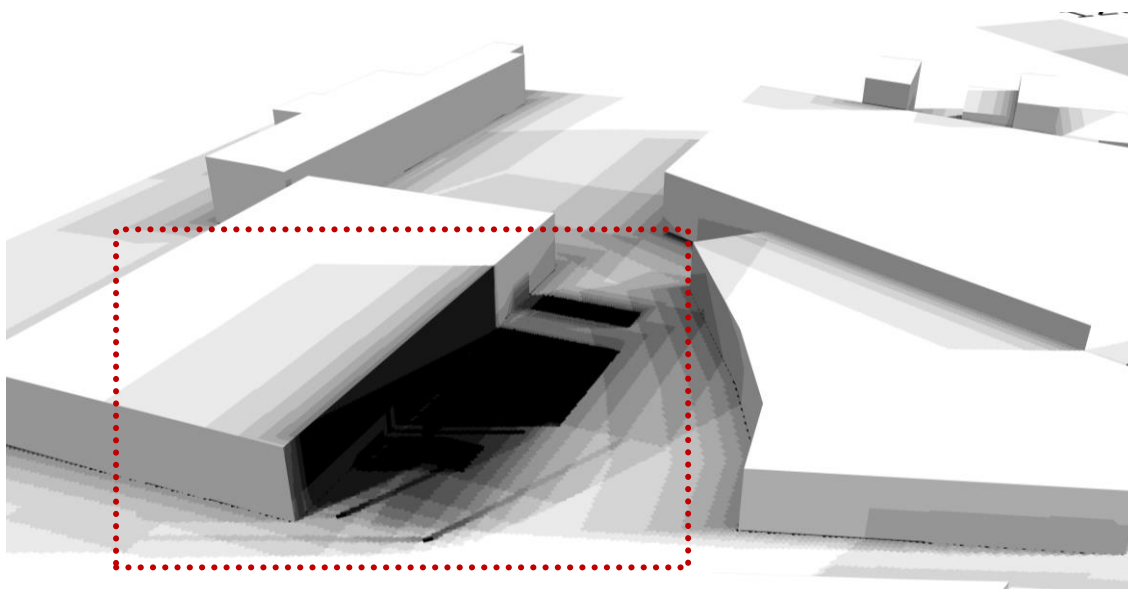


FIGURA 37 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando o impacto da nova edificação no edifício vizinho.

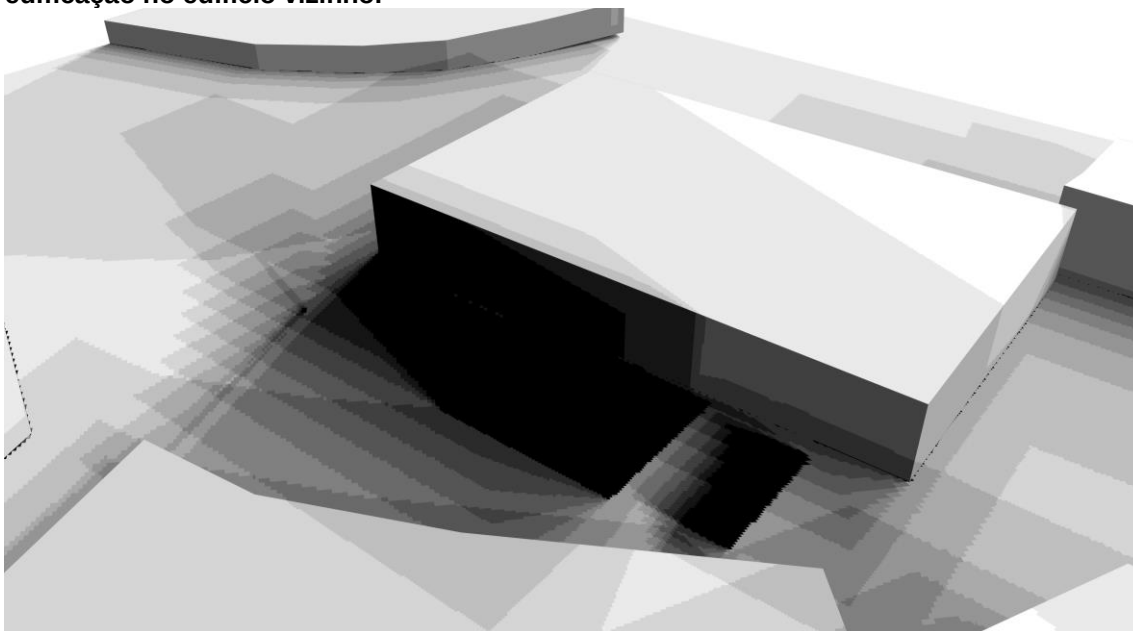


FIGURA 38 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando o impacto da nova edificação no edifício vizinho.

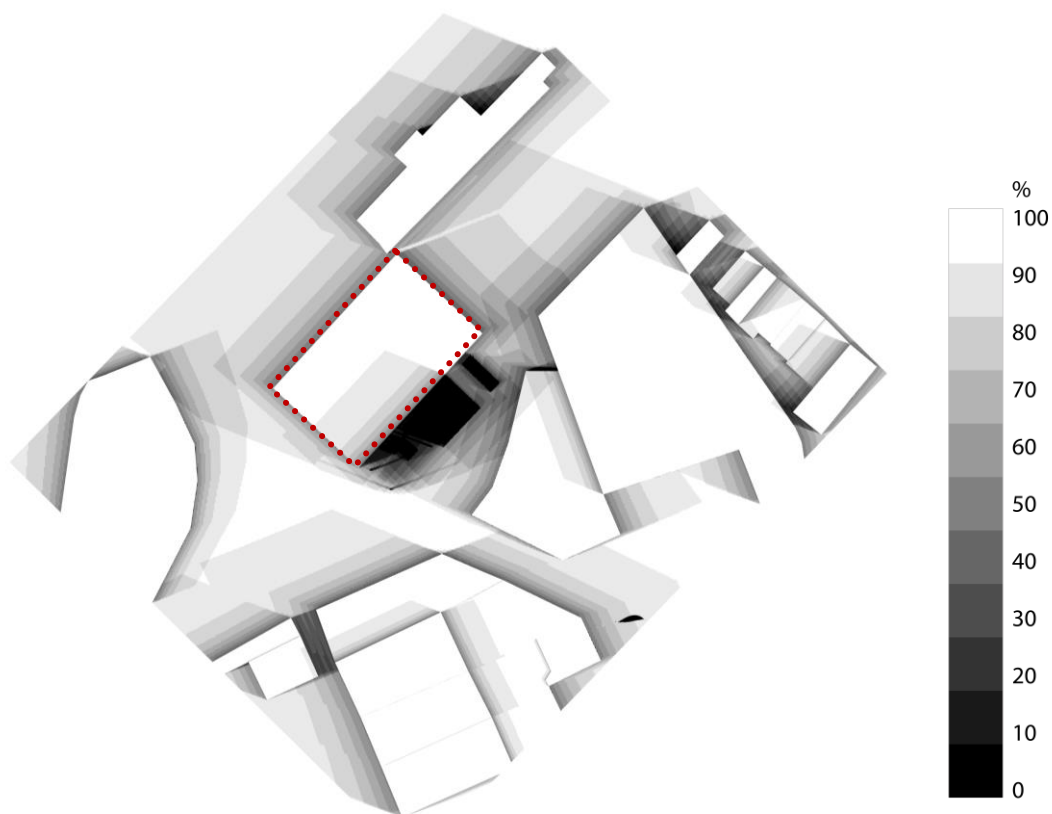


FIGURA 39: Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Calçada. Vista em Planta.

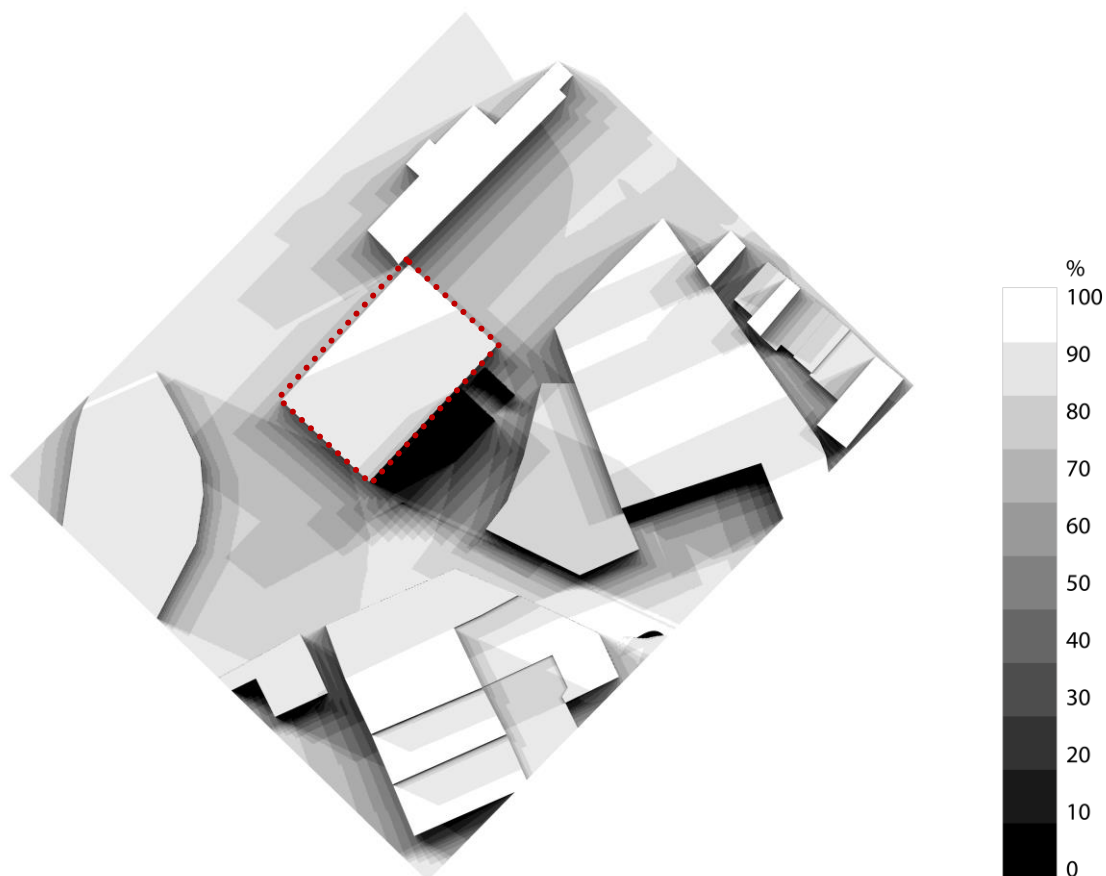


FIGURA 40 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Calçada. Vista em Planta.

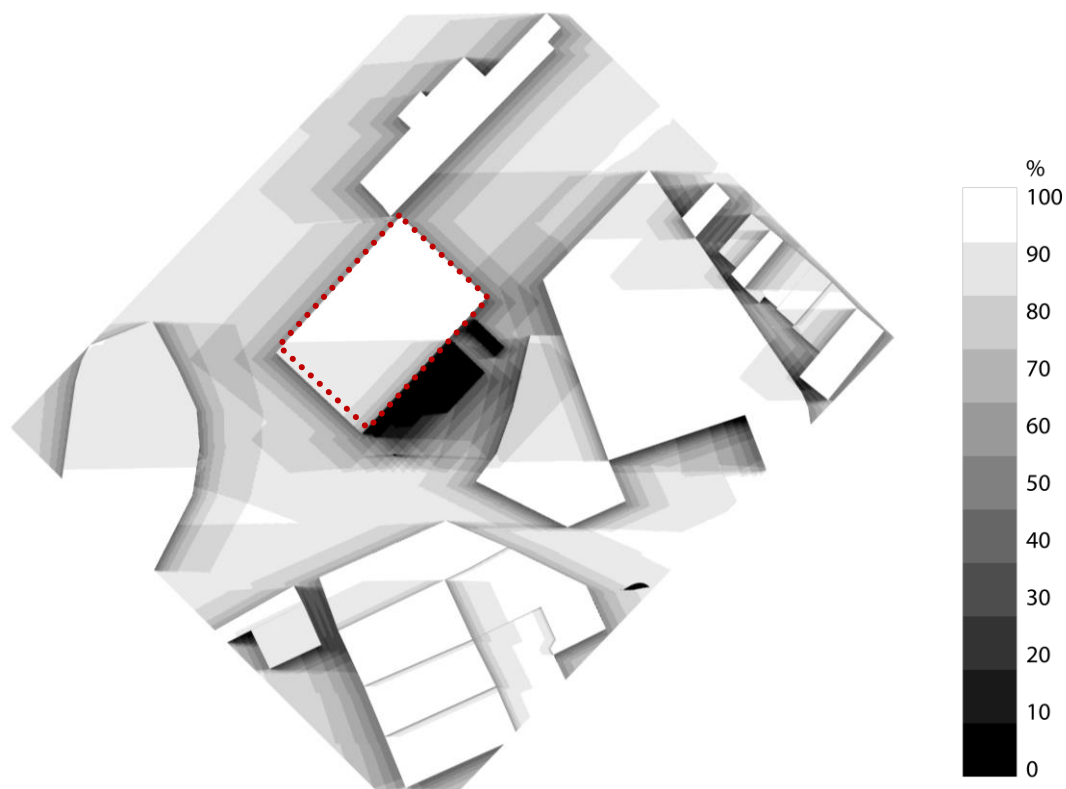


FIGURA 41 - Análise de horas de Sol no Equinócio no entorno da futura estação Calçada. Vista em Planta.

9.3.9. Estação Baixa do Fiscal

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas a leste. Na **FIGURA 42** pode-se observar que no período do solstício de verão haverá uma redução de aproximadamente 90%, ou seja 10,8 horas de incidência de insolação por parte das edificações destacadas.

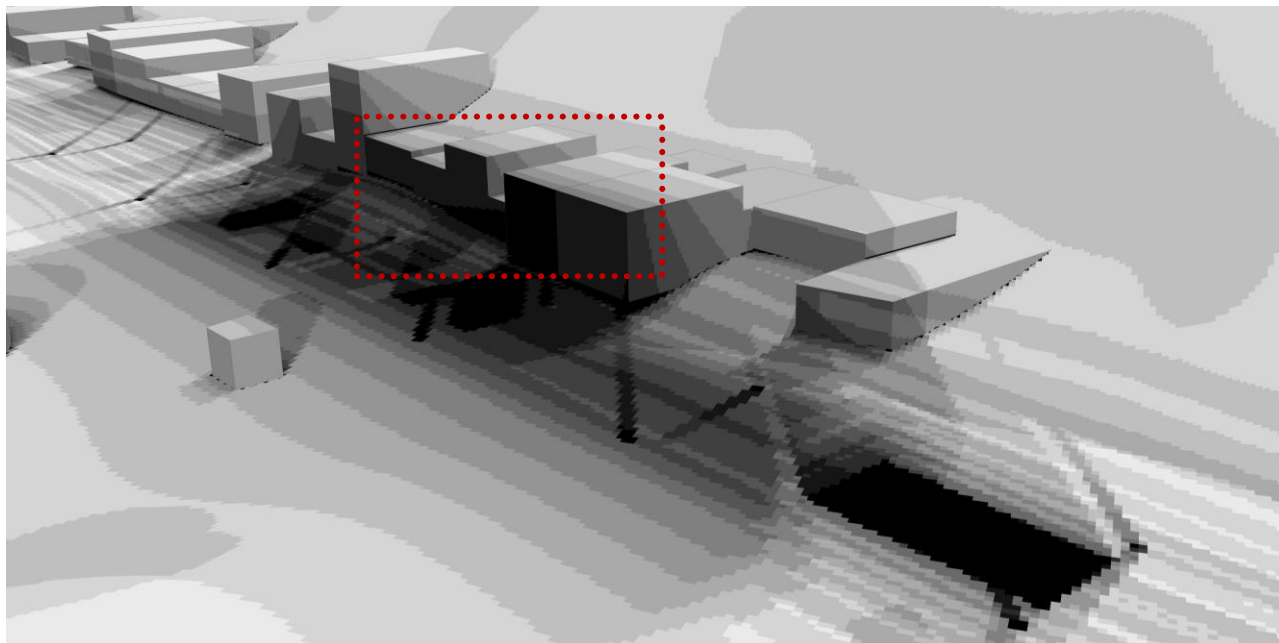


FIGURA 42 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão mostrando as edificações impactadas pela nova estação Baixa do Fiscal.

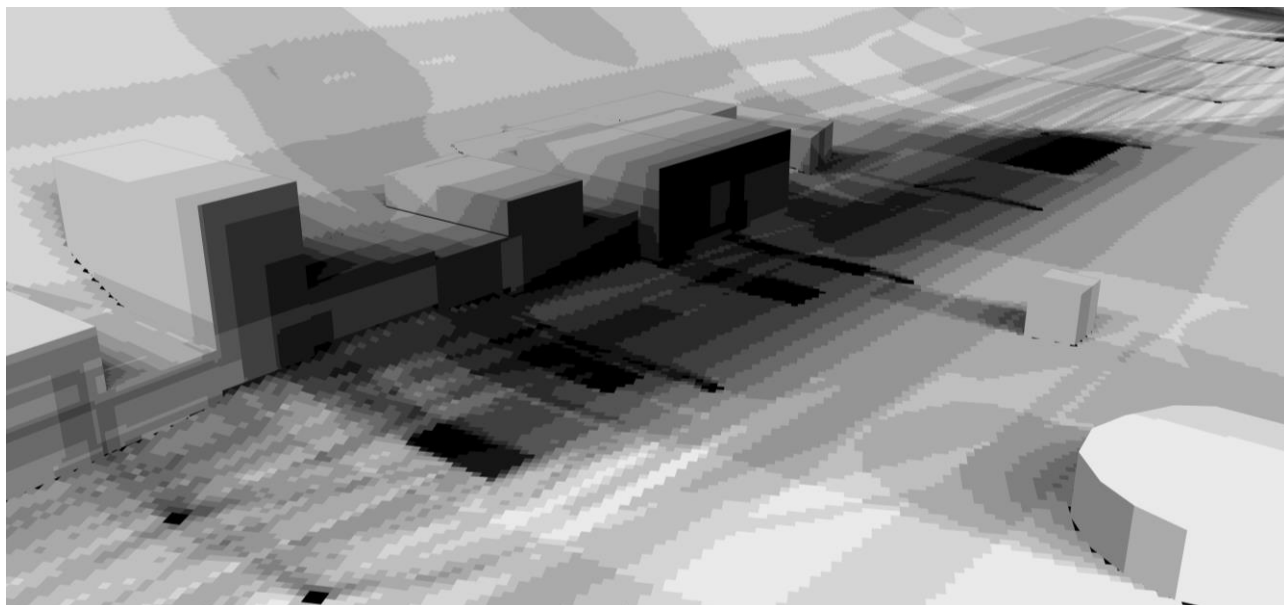


FIGURA 43 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno mostrando as edificações impactadas pela nova estação Baixa do Fiscal.

Há oeste a condição de sombreamento é bem mais favorável, apresentando uma porcentagem de horas de Sol maiores que 30% ou seja 3,6 horas.

Essa condição foi favorecida também por não haver edifícios próximos à estação. No inverno podemos perceber que entre os edifícios do entorno existente as horas de insolação estão acima de 2 horas mínimas a condição urbana.

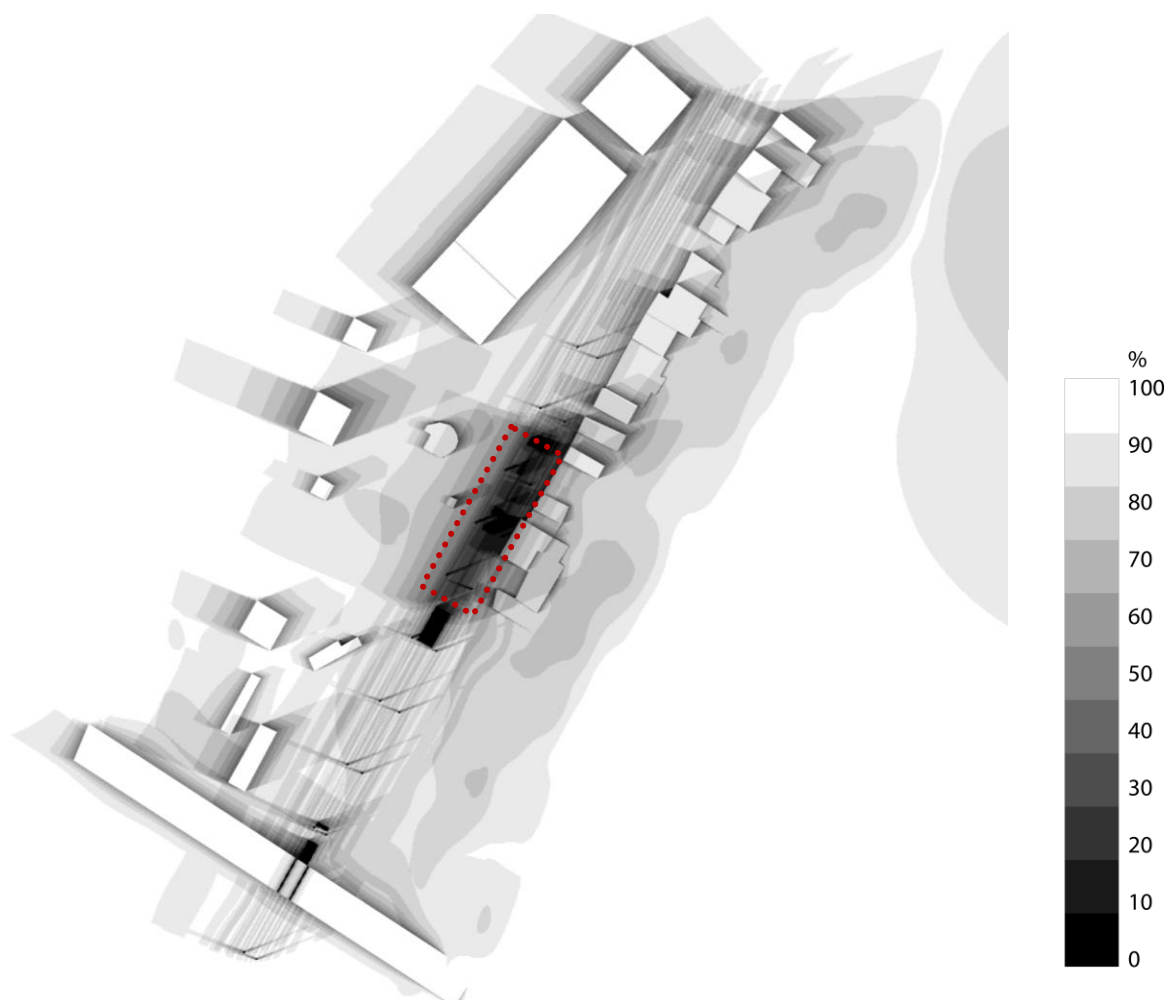


FIGURA 44 - Análise de horas de Sol no solstício de verão no entorno da futura estação Baixa do Fiscal. Vista em Planta.

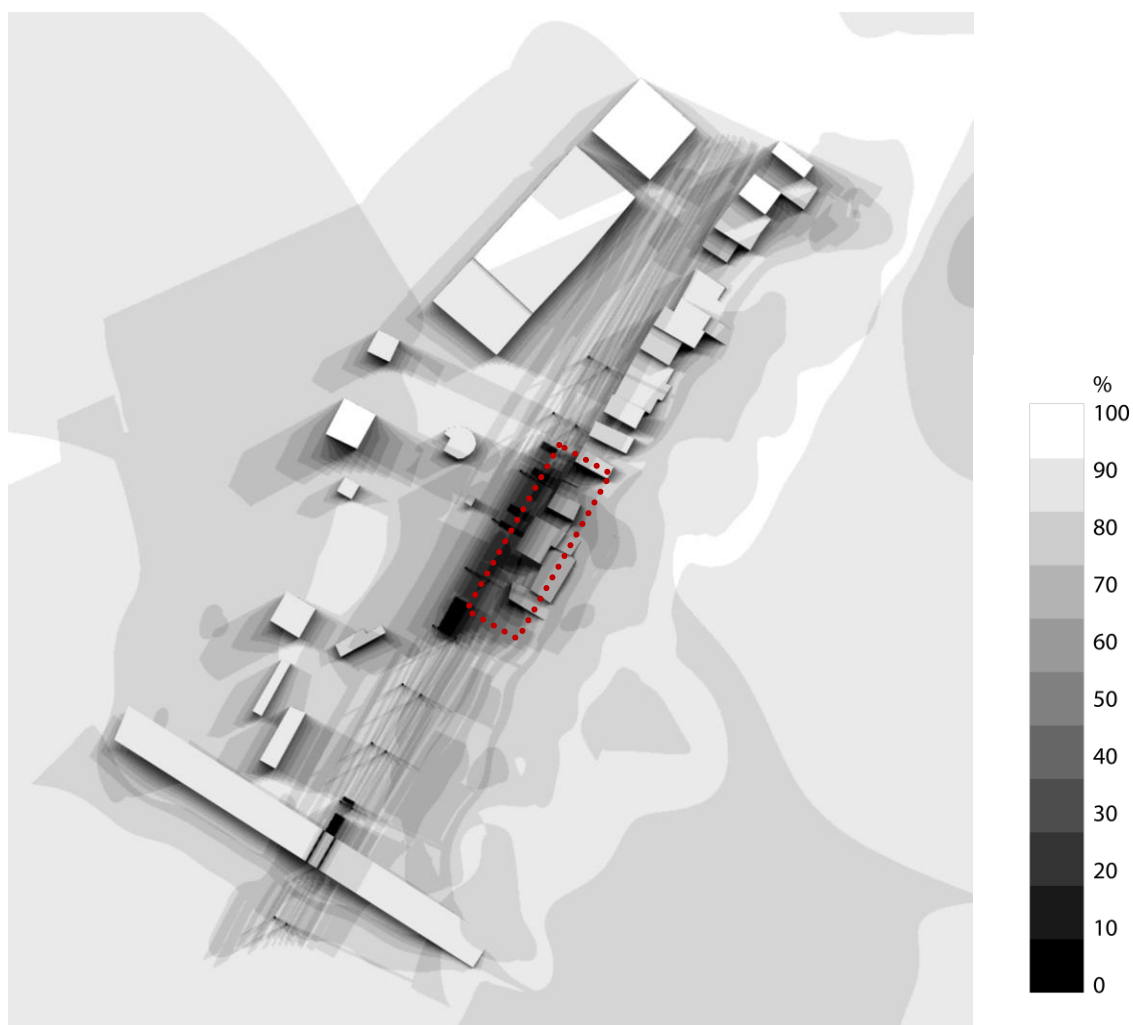


FIGURA 45 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Baixa do Fiscal. Vista em Planta.

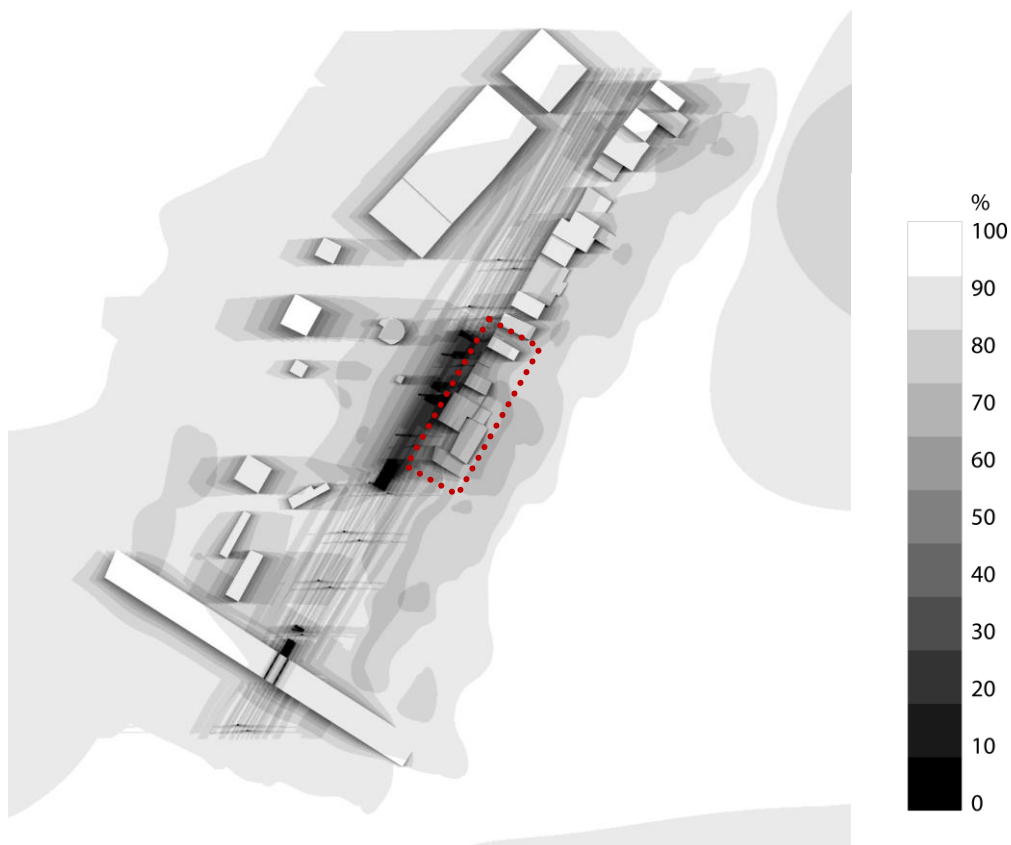


FIGURA 46 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Baixa do Fiscal. Vista em Planta.

9.3.10. Estação Santa Luzia

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica. Na **FIGURA 47** pode-se observar que no período do solstício de verão de forma pontual o sombreamento impacta negativamente o entorno (leste) com 1 hora de Sol diária.

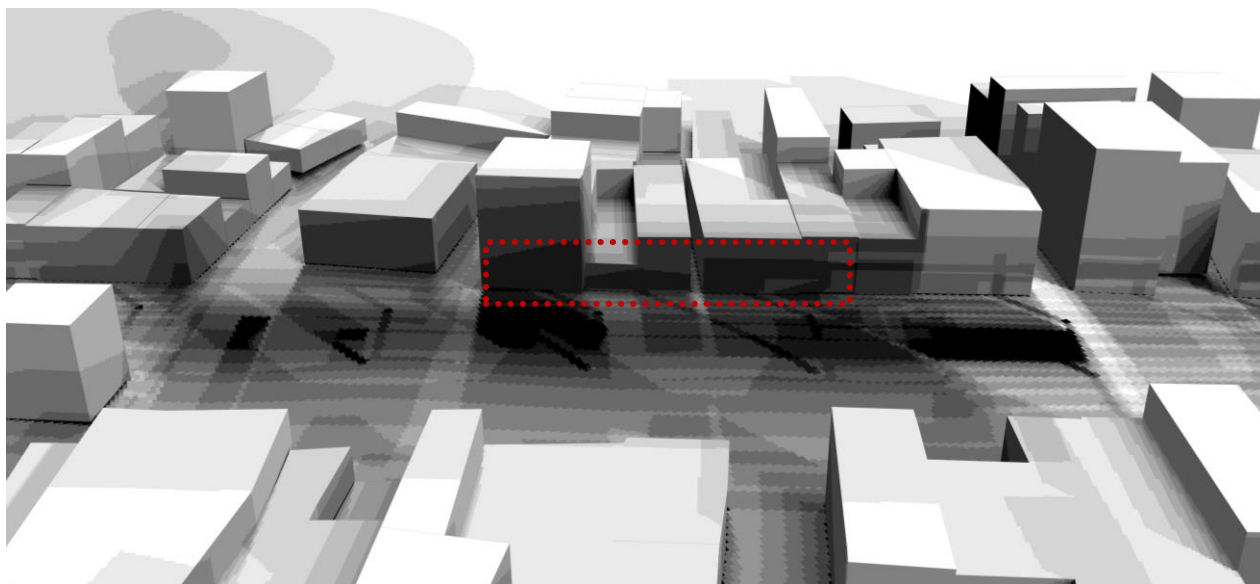


FIGURA 47 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando as edificações impactadas pela futura estação Santa Luzia.

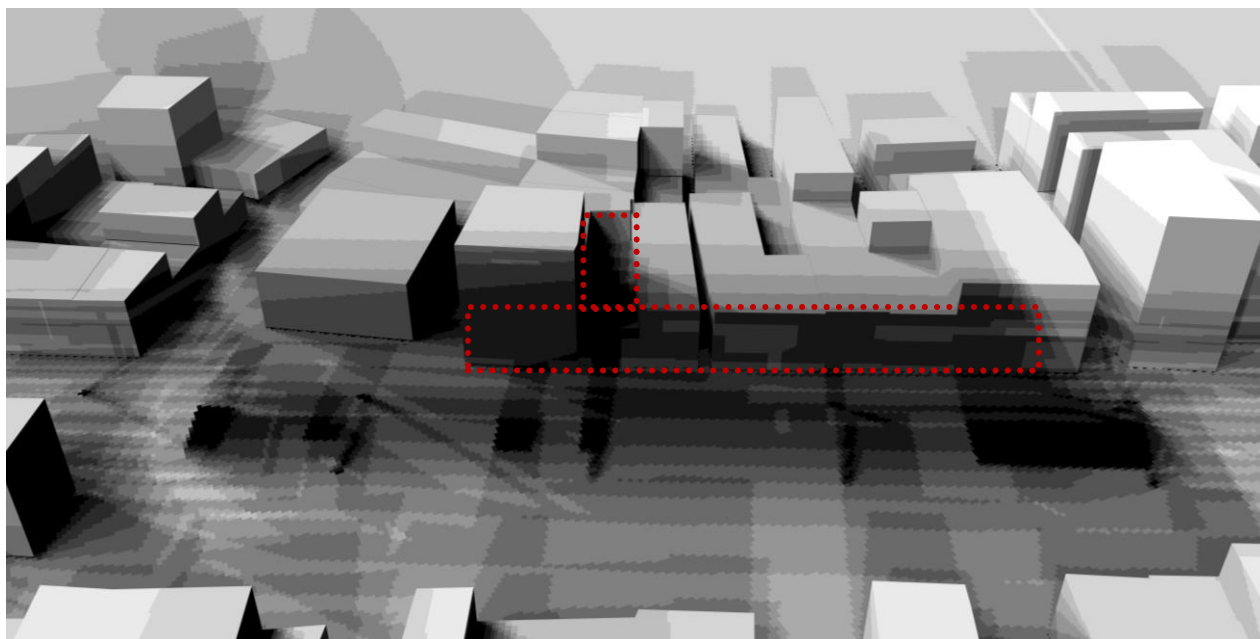


FIGURA 48 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando as edificações impactadas pela futura estação Santa Luzia.

Na situação de inverno a área de sombreamento é maior entre os edifícios do entorno com uma mancha de sombreamento com 10% de horas de Sol.

Nas outras orientações as horas de insolação são maiores que 40% ou seja 4,8 horas.

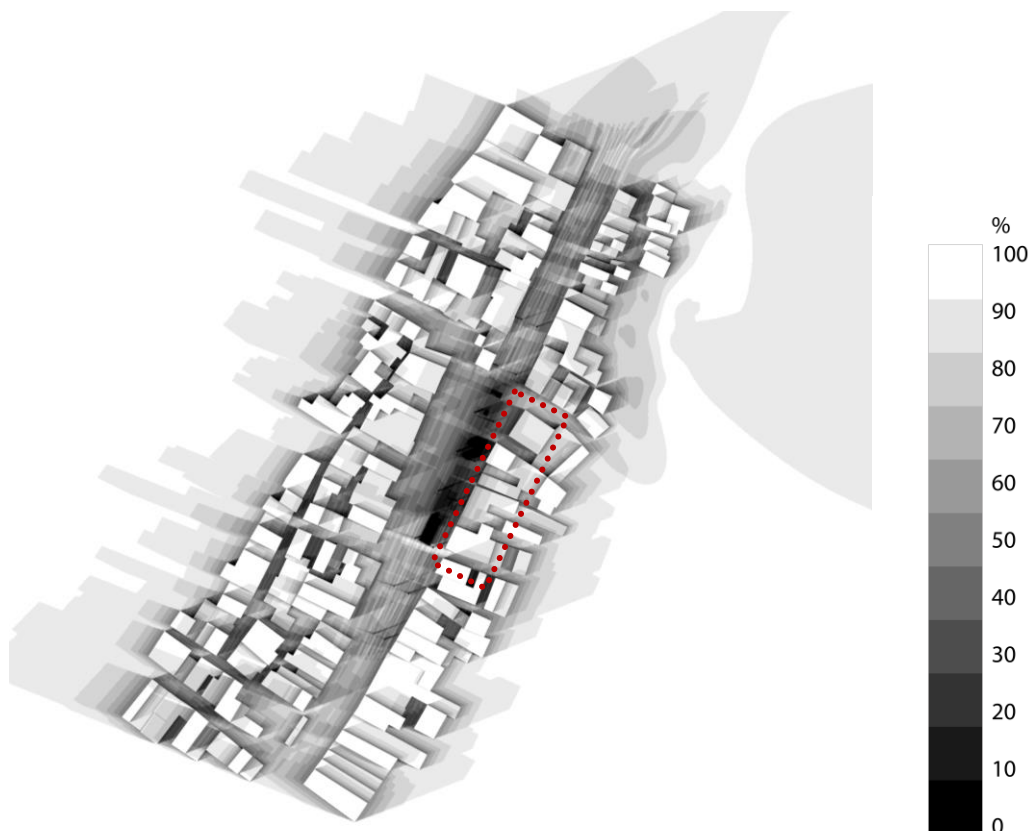


FIGURA 49 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Santa Luzia. Vista em Planta.

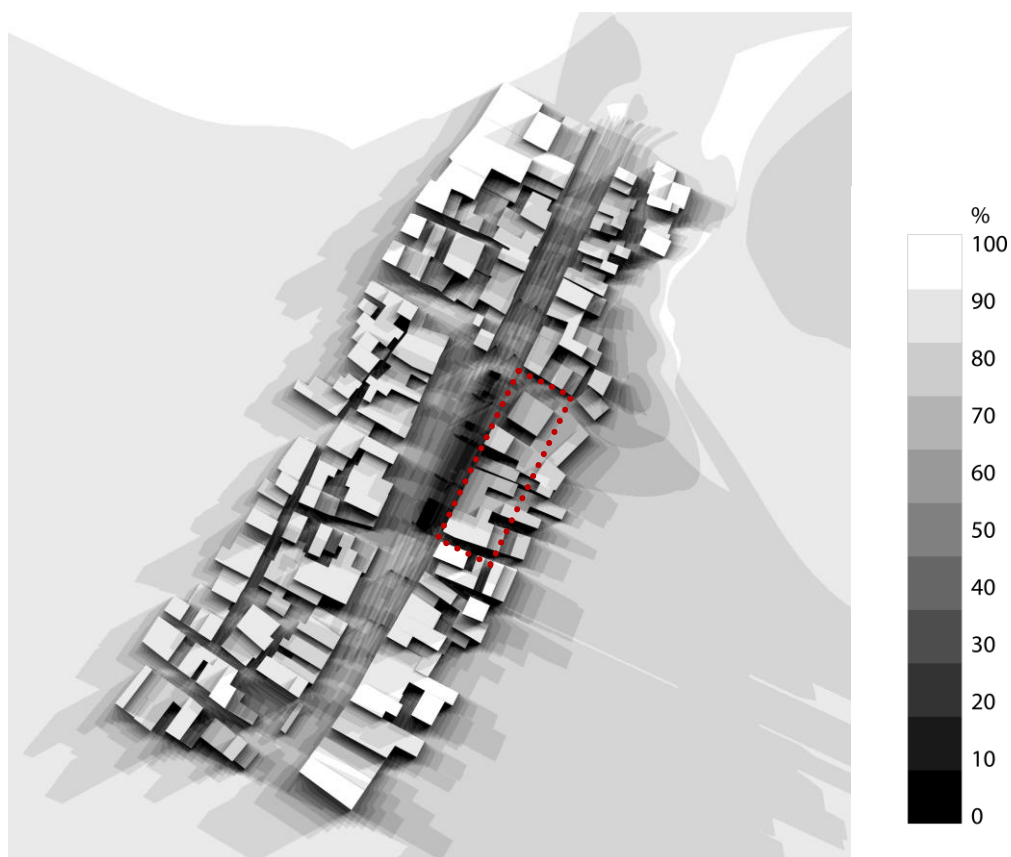


FIGURA 50 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Santa Luzia. Vista em Planta.

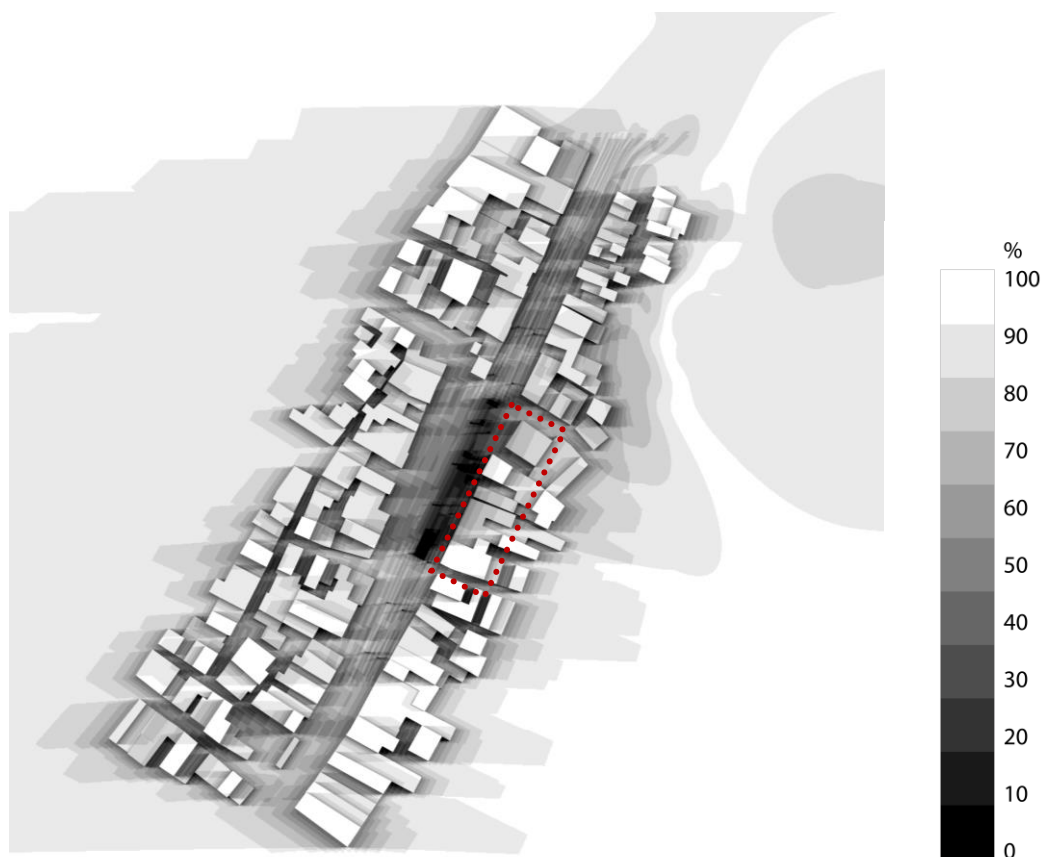


FIGURA 51 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Santa Luzia. Vista em Planta.

9.3.11. Estação Suburbana

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica.

Na **FIGURA 52** pode-se observar que no período do solstício de verão haverá no mínimo 50%, 6 horas de sol nos edifícios a leste e a oeste. Entretanto a oeste no pavimento térreo, **FIGURA 53**, apresenta de forma pontual 10%, ou 1,2 de horas de insolação.

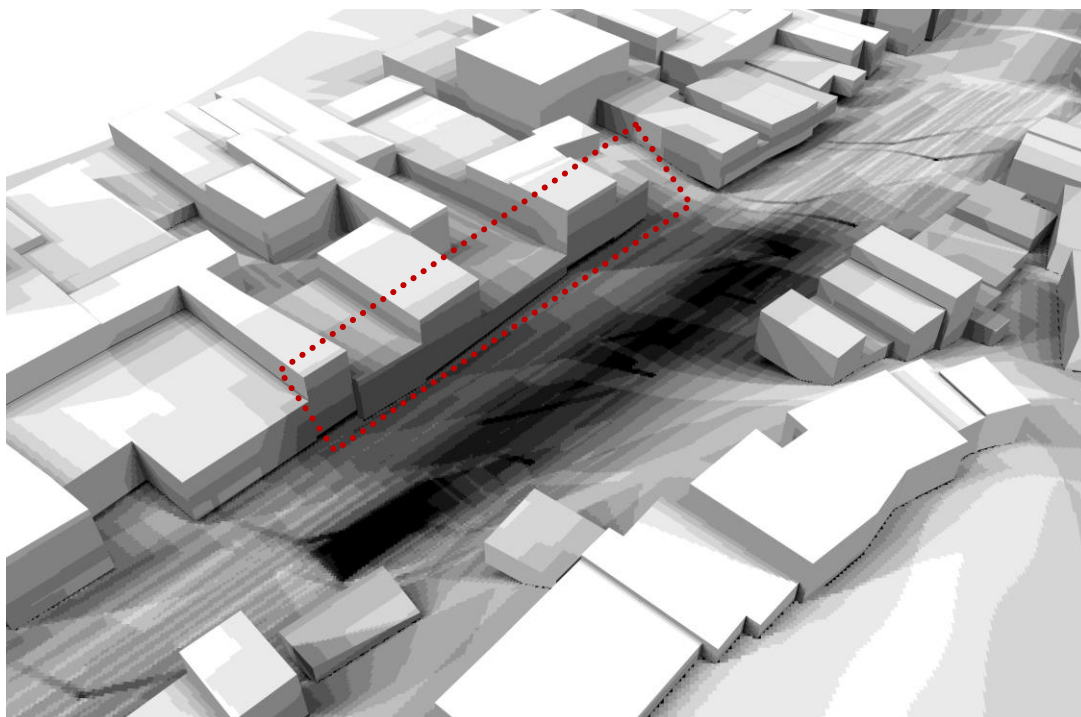


FIGURA 52 - Detalhe 1 da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Suburbana nas edificações vizinhas.

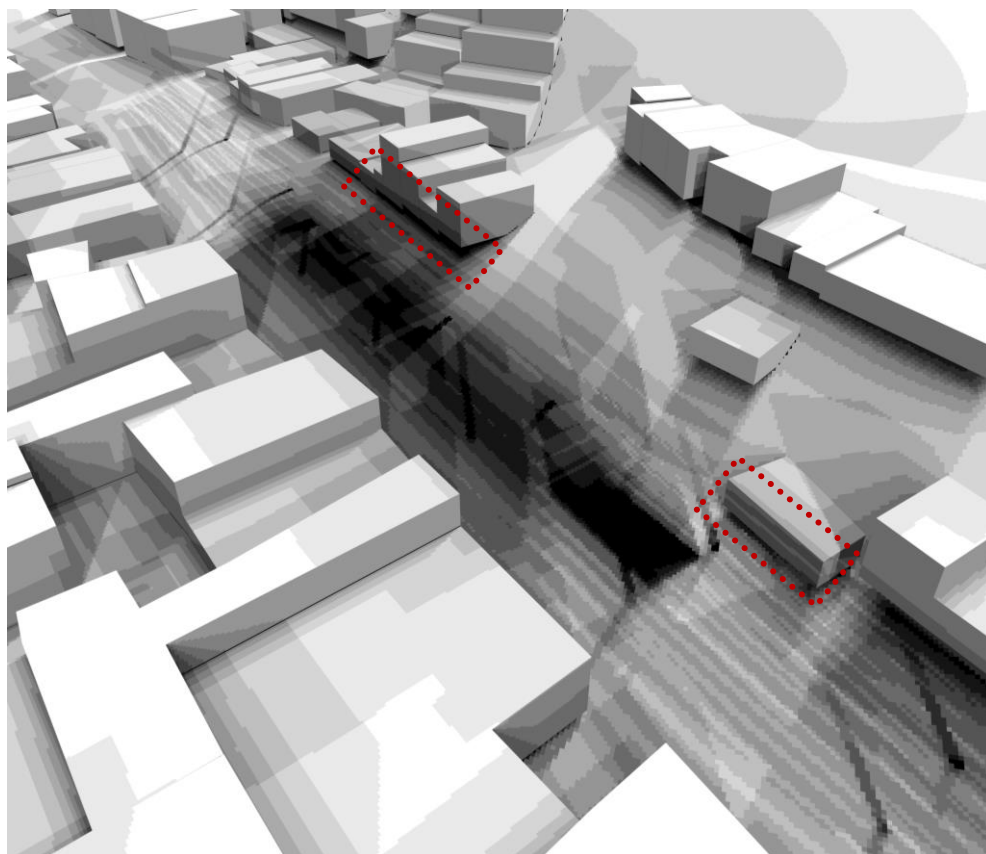


FIGURA 53 - Detalhe 2 da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Suburbana nas edificações vizinhas.

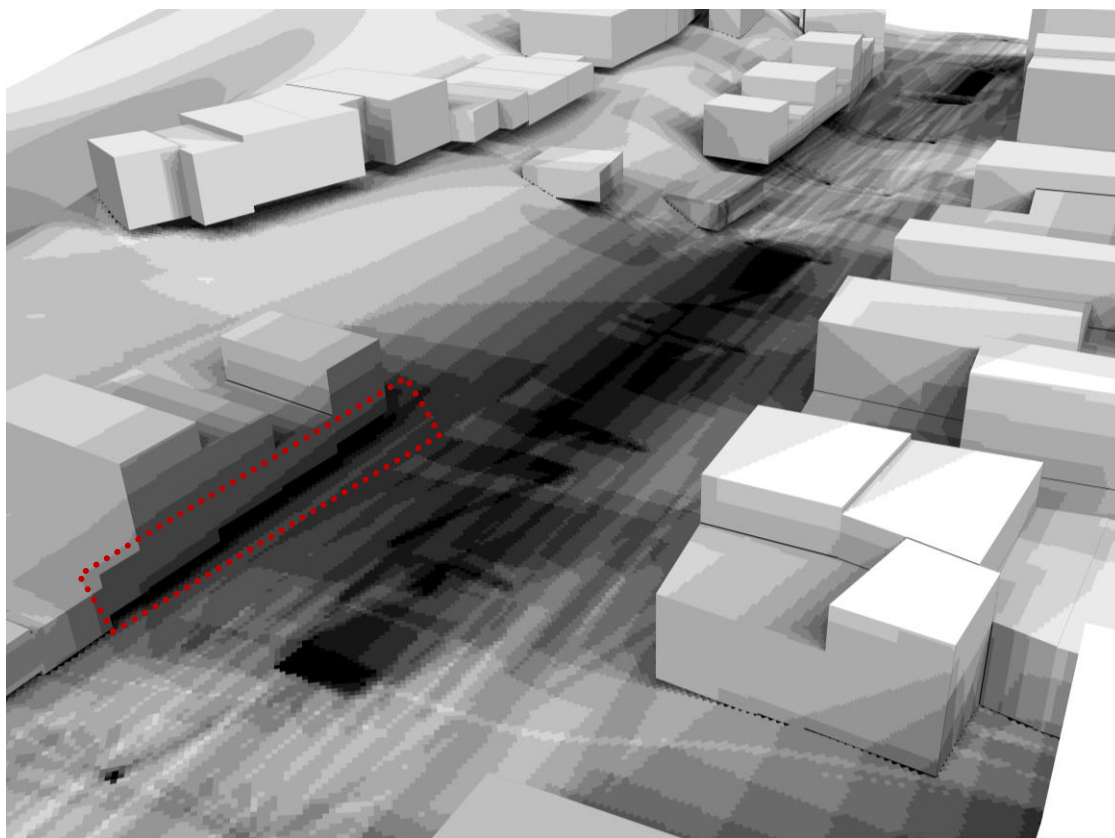


FIGURA 54 – Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Suburbana nas edificações vizinhas.

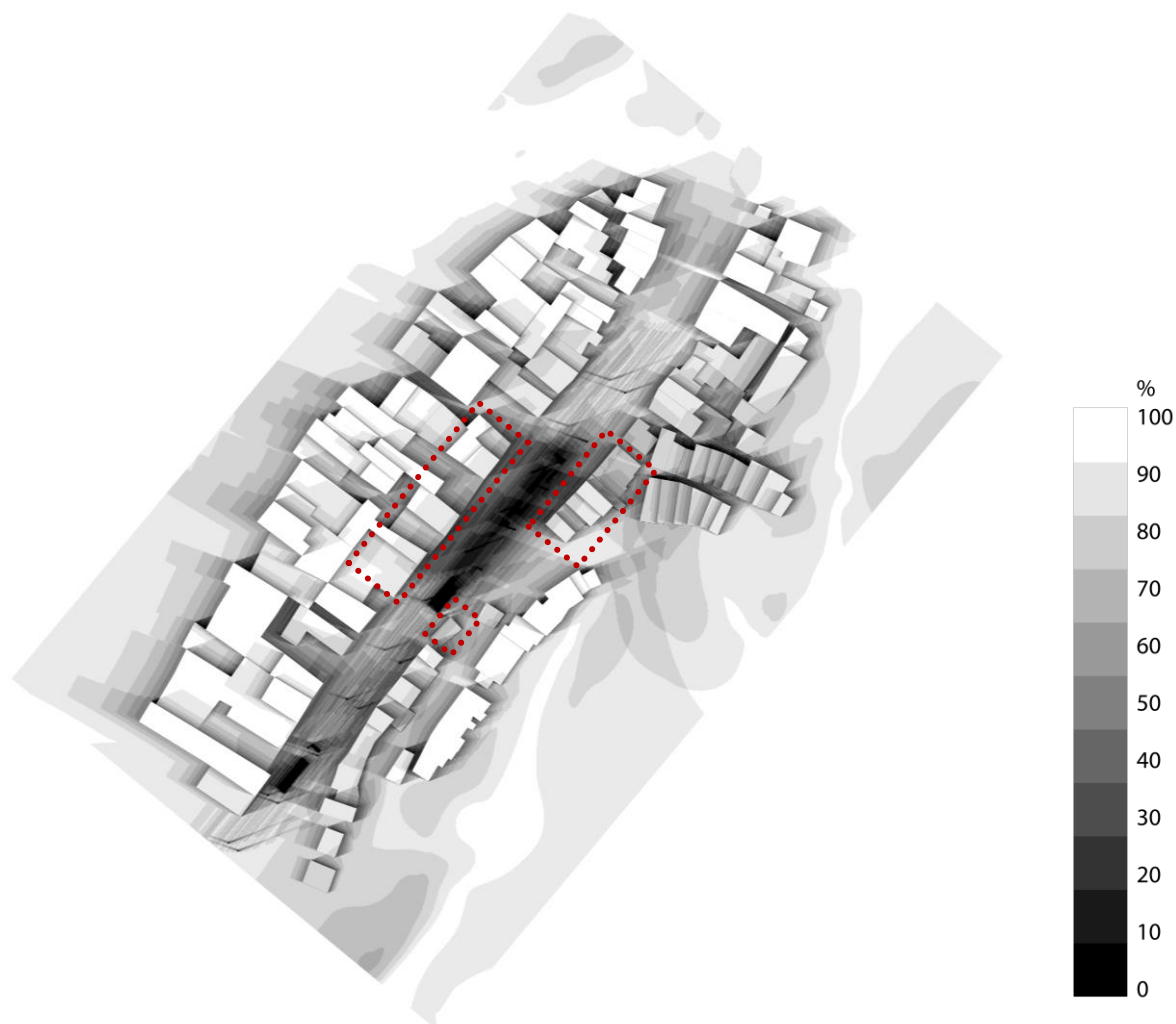


FIGURA 55 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Suburbana. Vista em Planta.

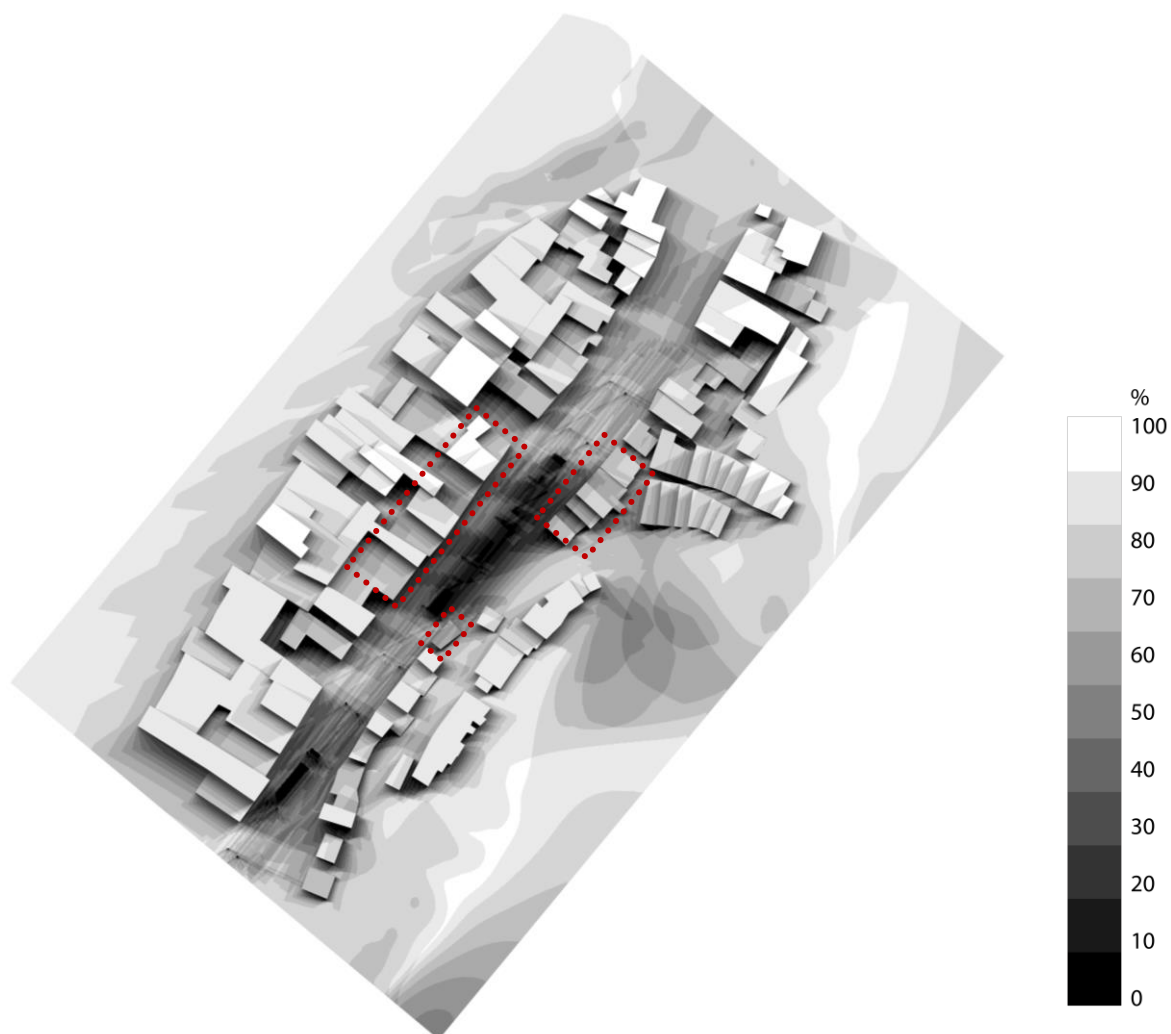


FIGURA 56 -Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Suburbana. Vista em Planta.

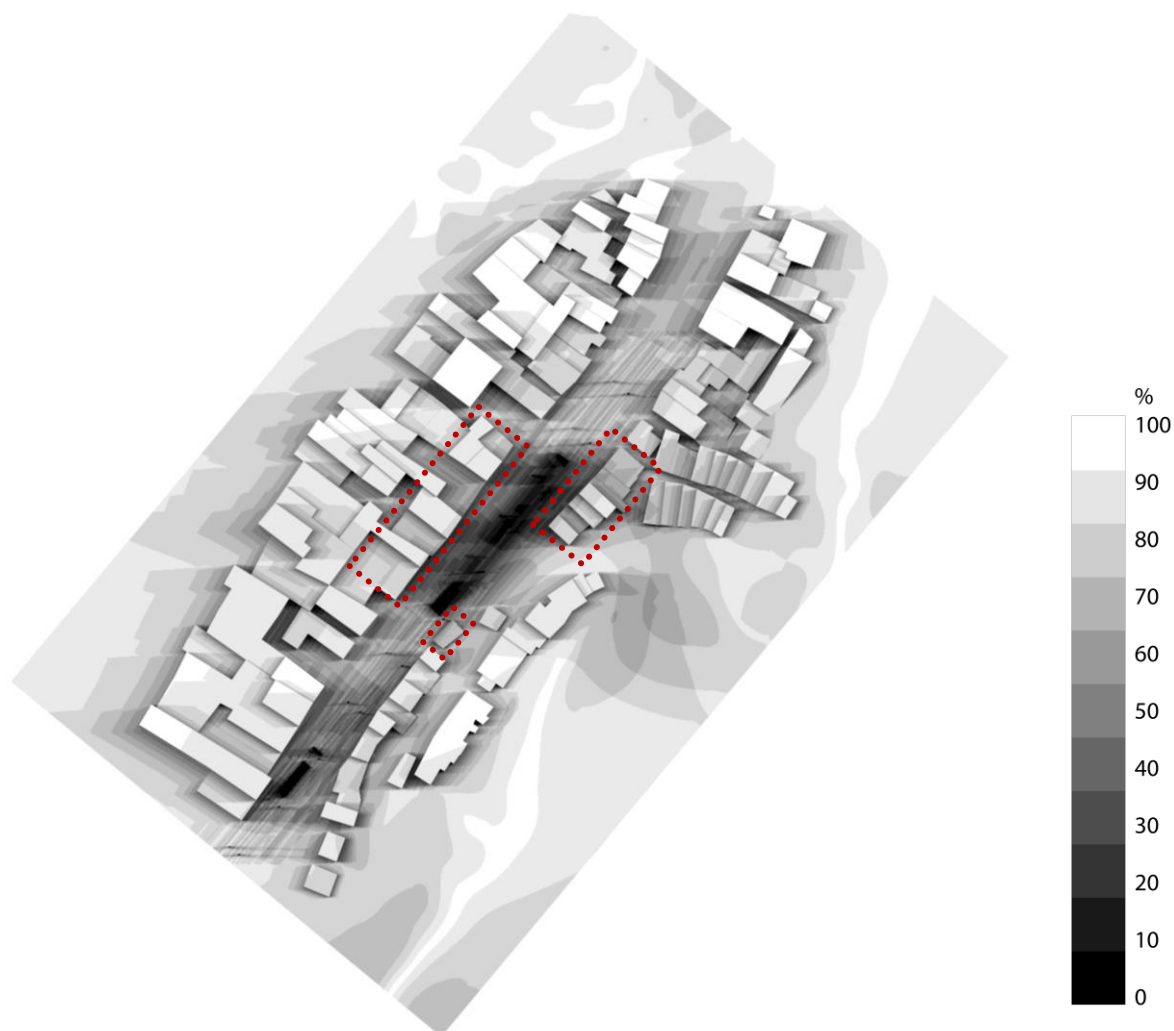


FIGURA 57 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Suburbana. Vista em Planta.

9.3.12. Estação Lobato

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica. Na **FIGURA 58** e **FIGURA 59** pode-se observar que no período do solstício de verão e inverno haverá 50% de horas de sol, 6 horas diárias.

Também entre as edificações, interno da quadra direta a estação não houve redução significativa de horas de sol.

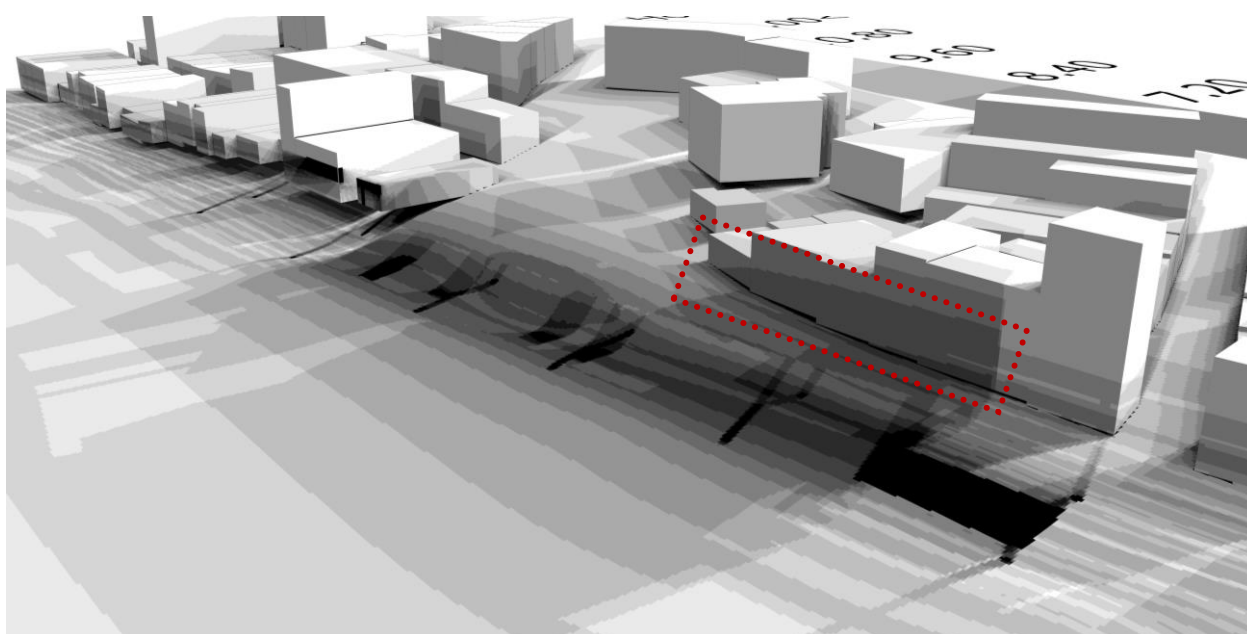


FIGURA 58 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Lobato nas edificações vizinhas.

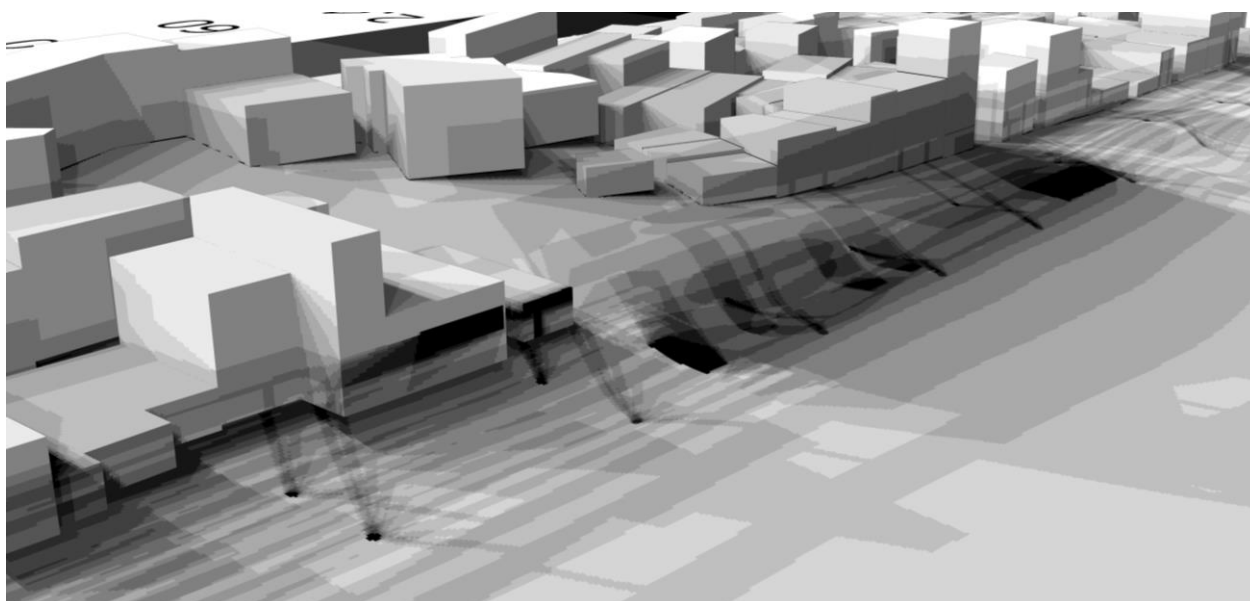


FIGURA 59 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Lobato nas edificações vizinhas.

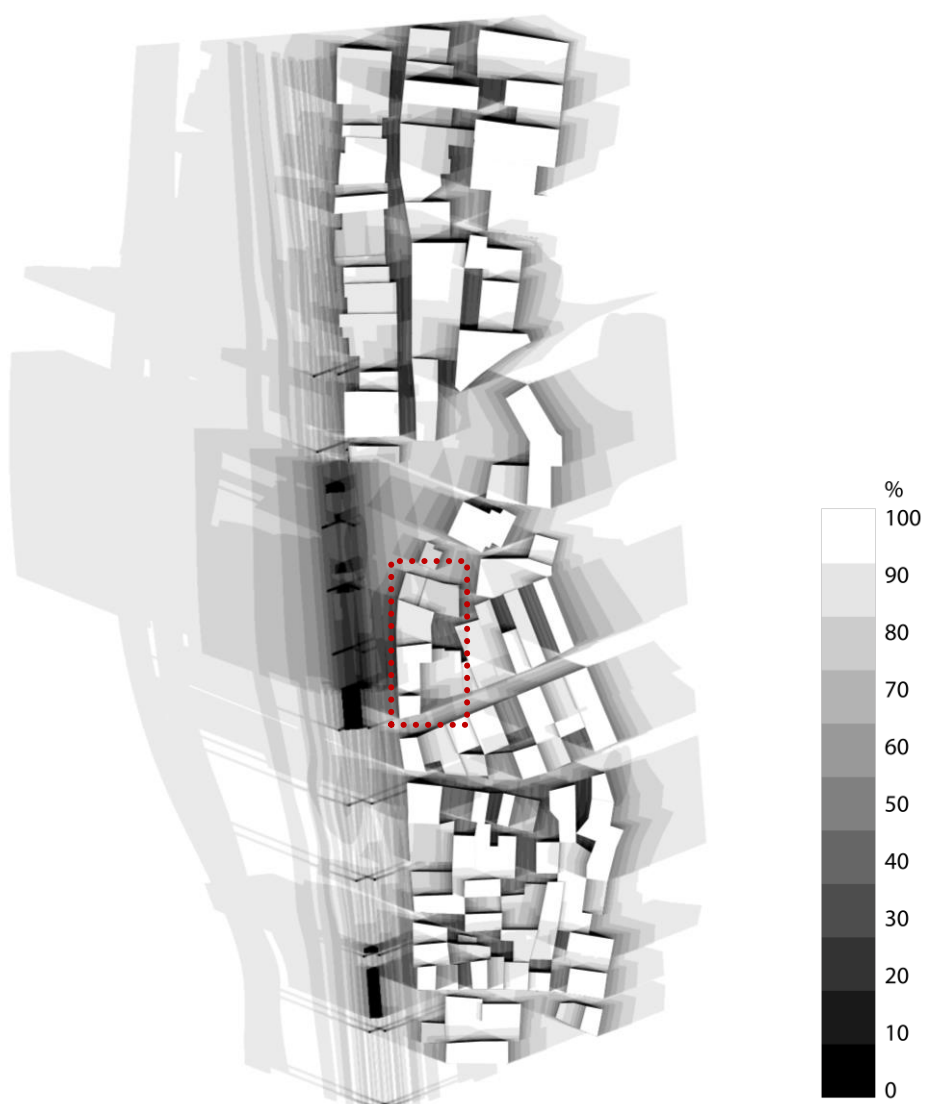


FIGURA 60 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Lobato. Vista em Planta.



FIGURA 61 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Lobato. Vista em Planta.

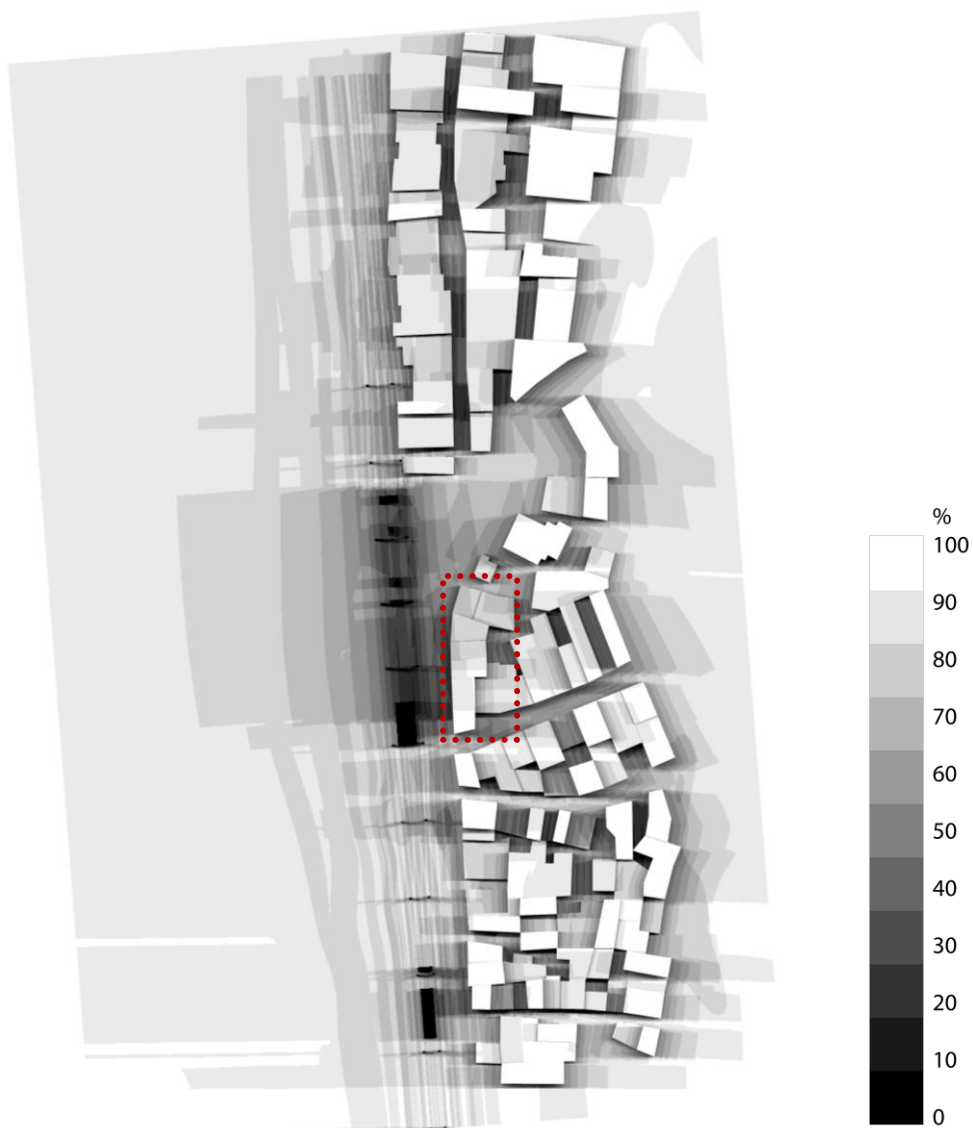


FIGURA 62 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Lobato. Vista em Planta.

9.3.13. Estação União

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica. Na **FIGURA 63** e **FIGURA 64** pode-se observar que no período do solstício de verão e inverno haverá 60% de incidência solar ou seja 7,2 horas diárias.

Em função da topografia onde há a predominância das edificações do entorno o impacto de sombreamento ocasionado pela estação não foi percebido.

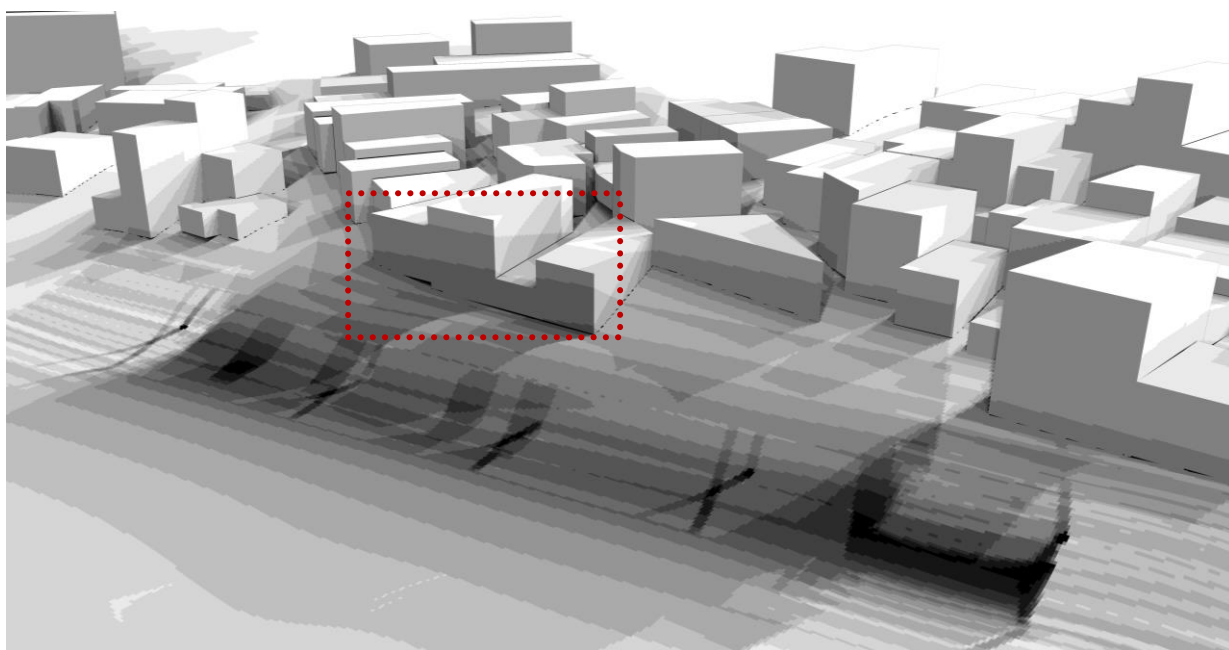


FIGURA 63 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação União nas edificações vizinhas.

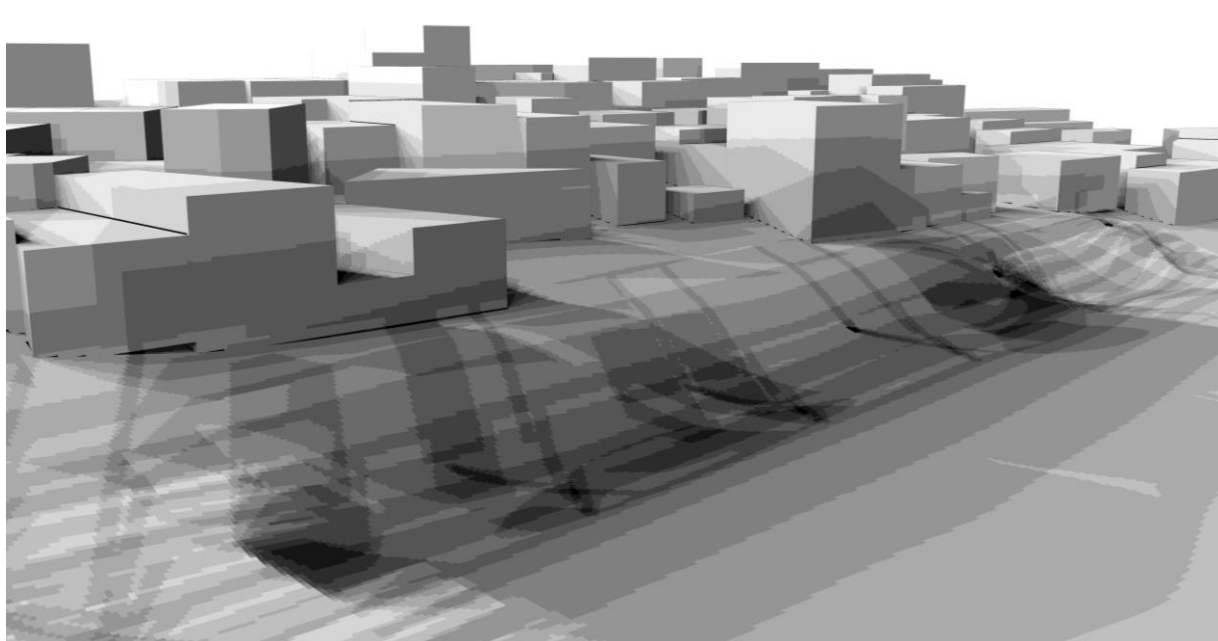


FIGURA 64 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação União nas edificações vizinhas.

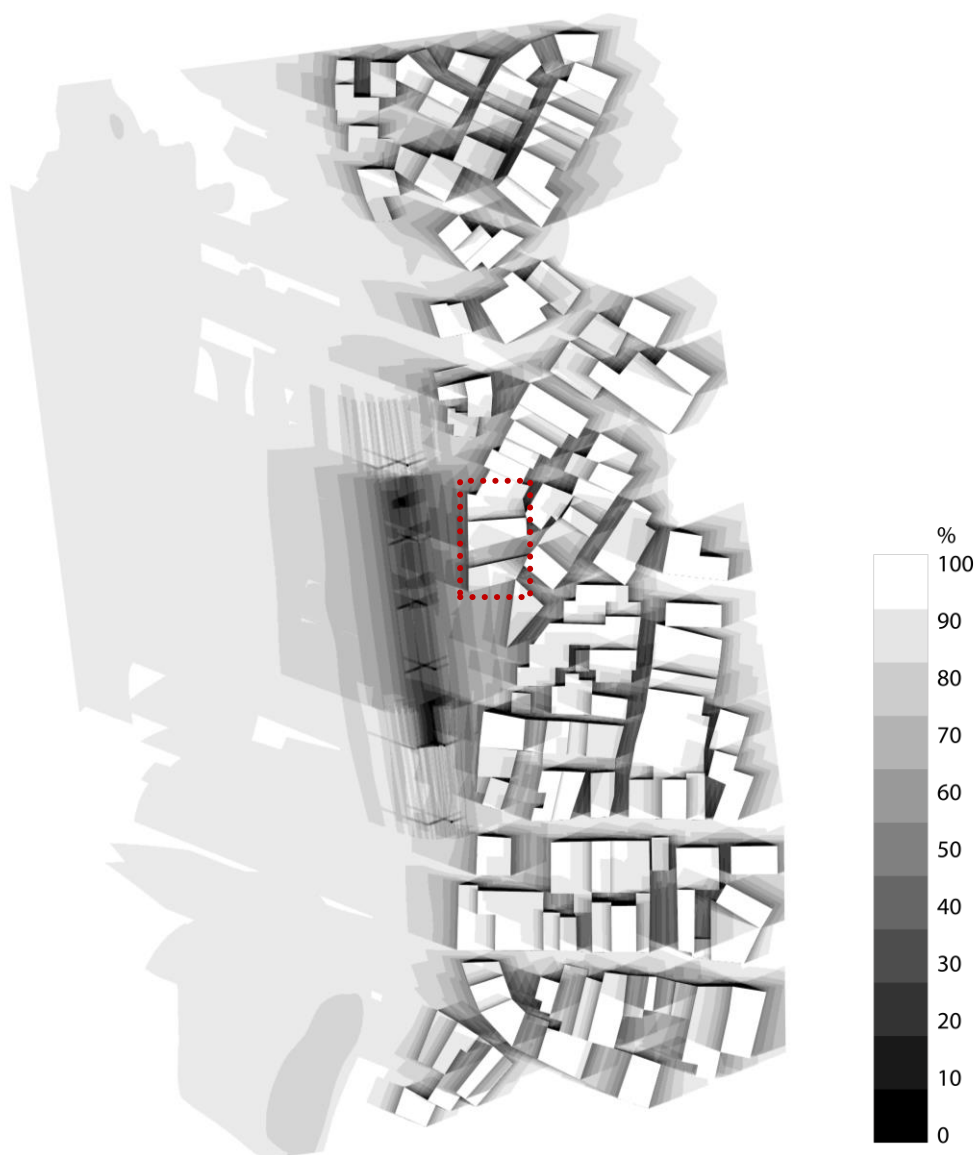


FIGURA 65 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação União. Vista em Planta.

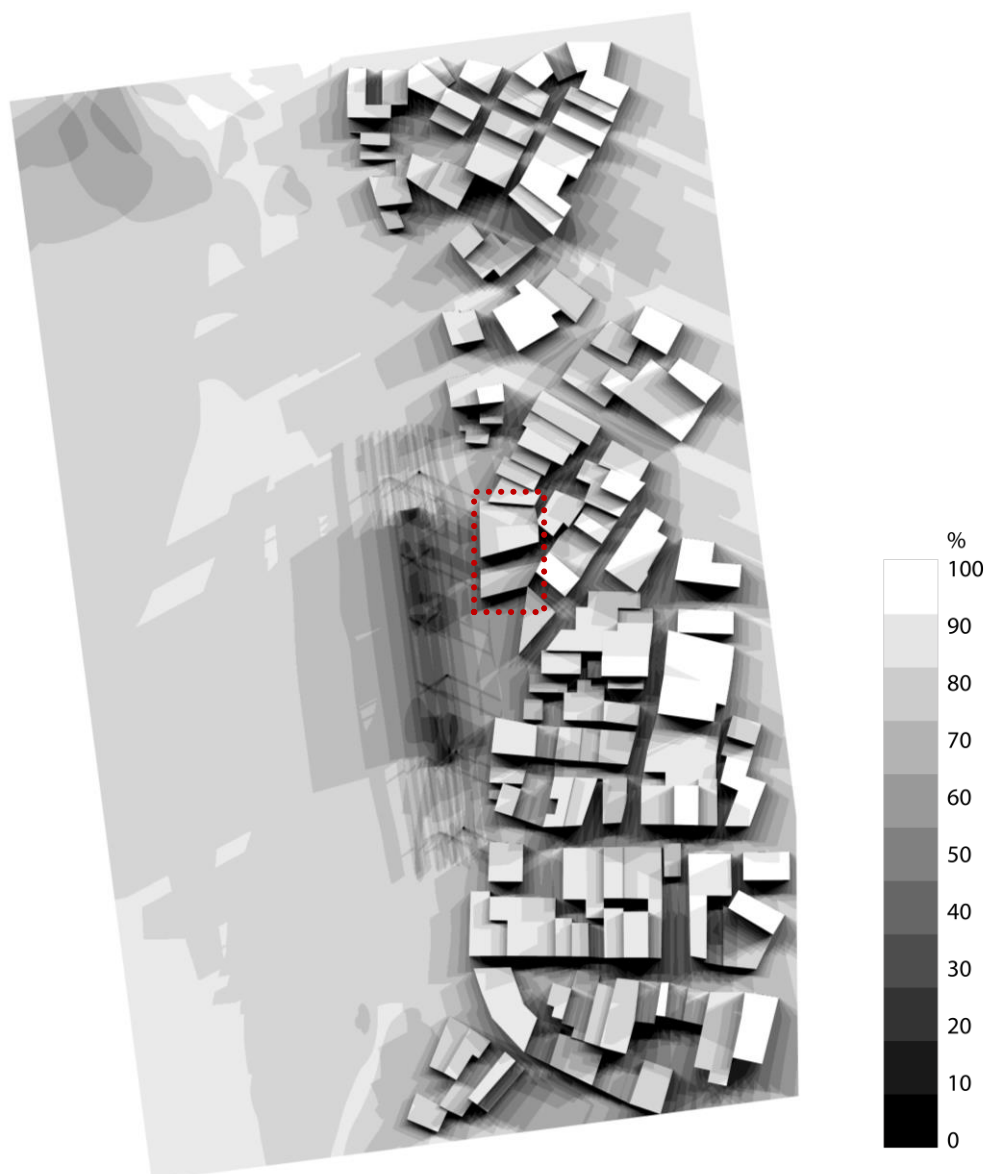


FIGURA 66 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação União. Vista em Planta.

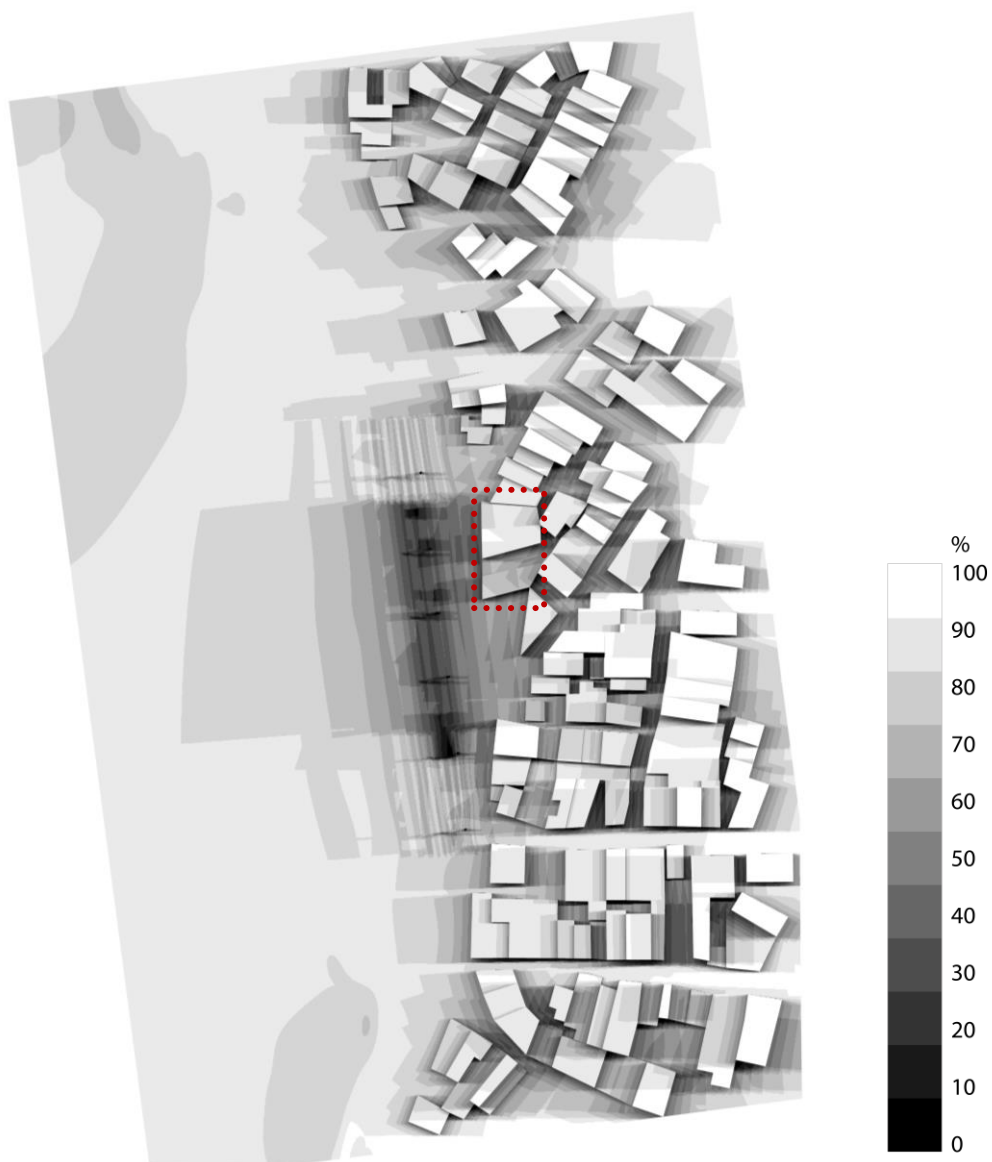


FIGURA 67 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação União. Vista em Planta.

9.3.14. Estação São João

Observa-se através das simulações que a implantação da estação não impactará de maneira significativa nas edificações vizinhas, apresentando quase que a totalidade de horas de Sol.

De forma pontual a edificação destacada em vermelho será levemente impactada apresentando horas de insolação maiores que 80% ou 9,6 horas.

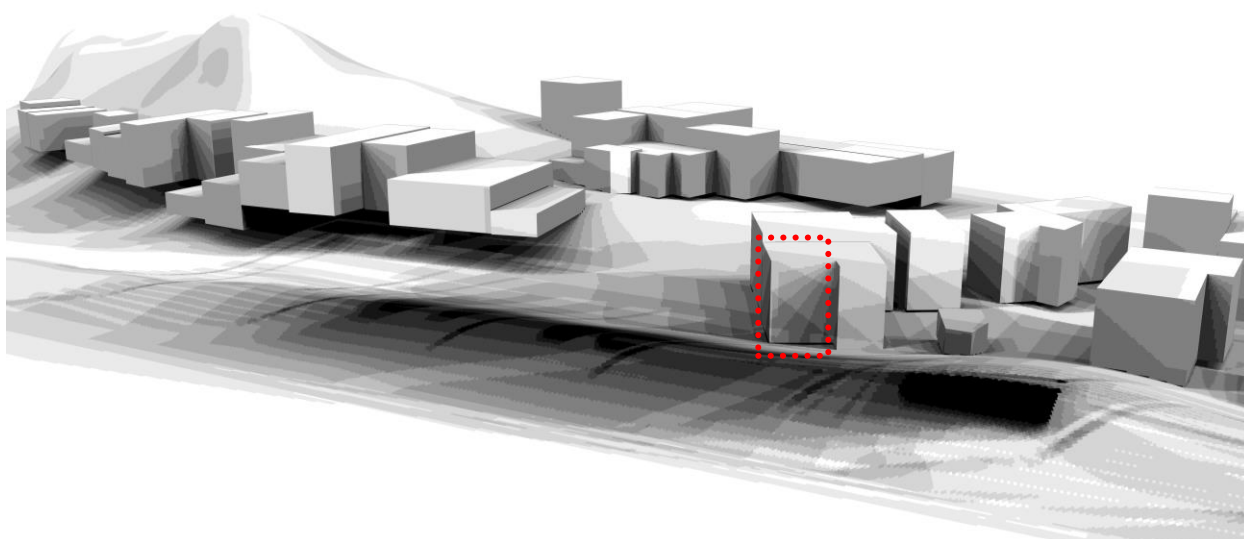


FIGURA 68 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação São João nas edificações vizinhas.



FIGURA 69 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São João. Vista em Planta.

Outras áreas com horas de sombreamento menores que 10% foram observadas por estarem dentro do raio de análise, porém são ocasionadas pela própria condição do entorno.

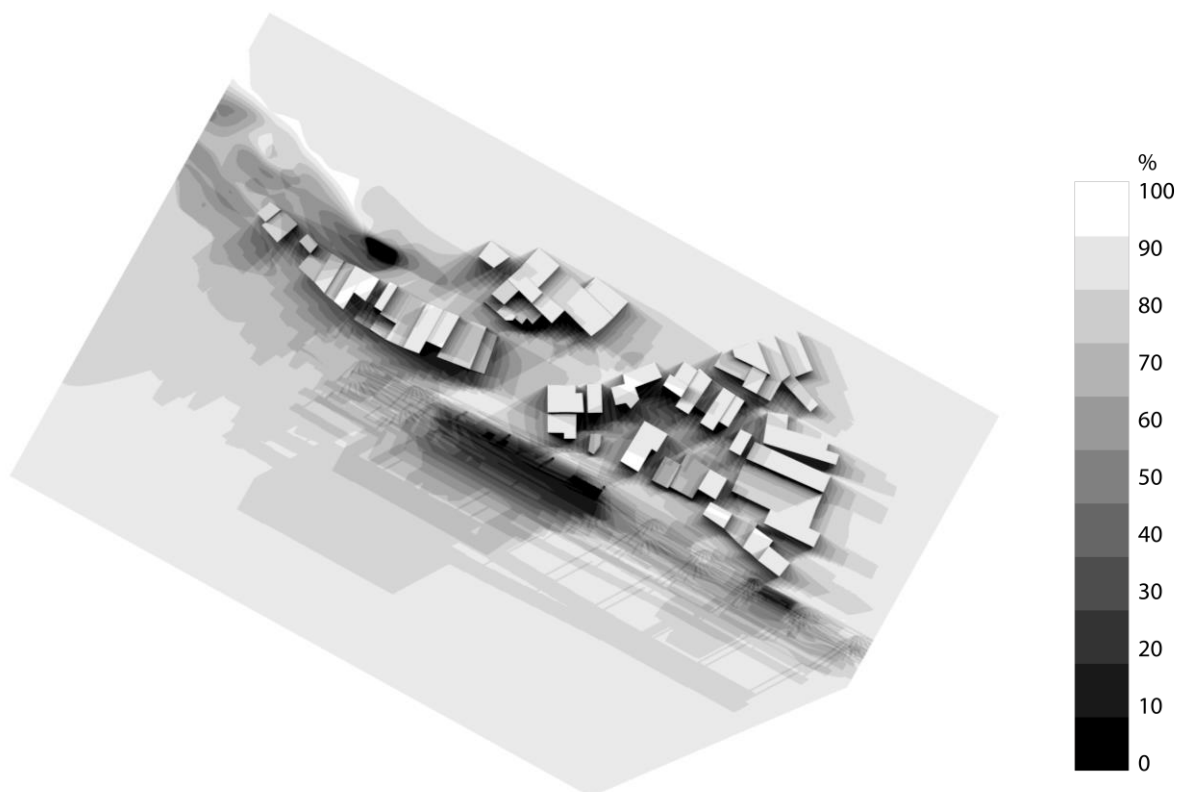


FIGURA 70 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São João. Vista em Planta.



FIGURA 71 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São João. Vista em Planta.

9.3.15. Estação Plataforma

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impacta na edificação a Oeste, **FIGURA 72**, permitindo 40% das horas de insolação, ou seja 4,8 horas diárias.

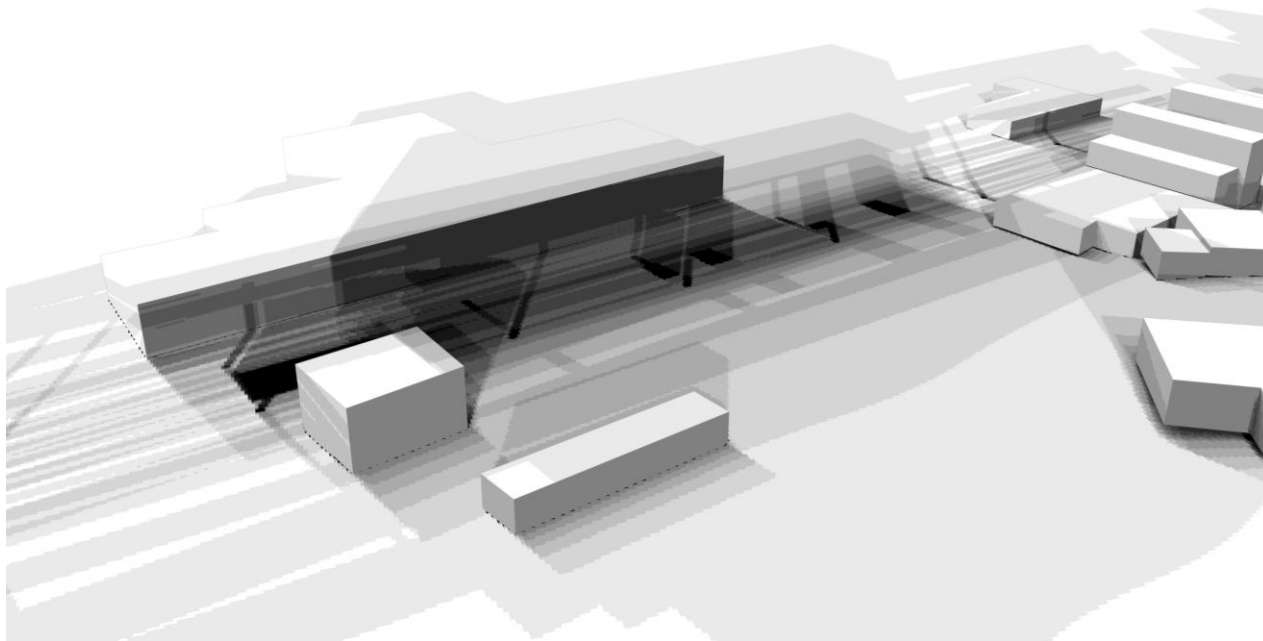


FIGURA 72 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Plataforma nas edificações vizinhas.

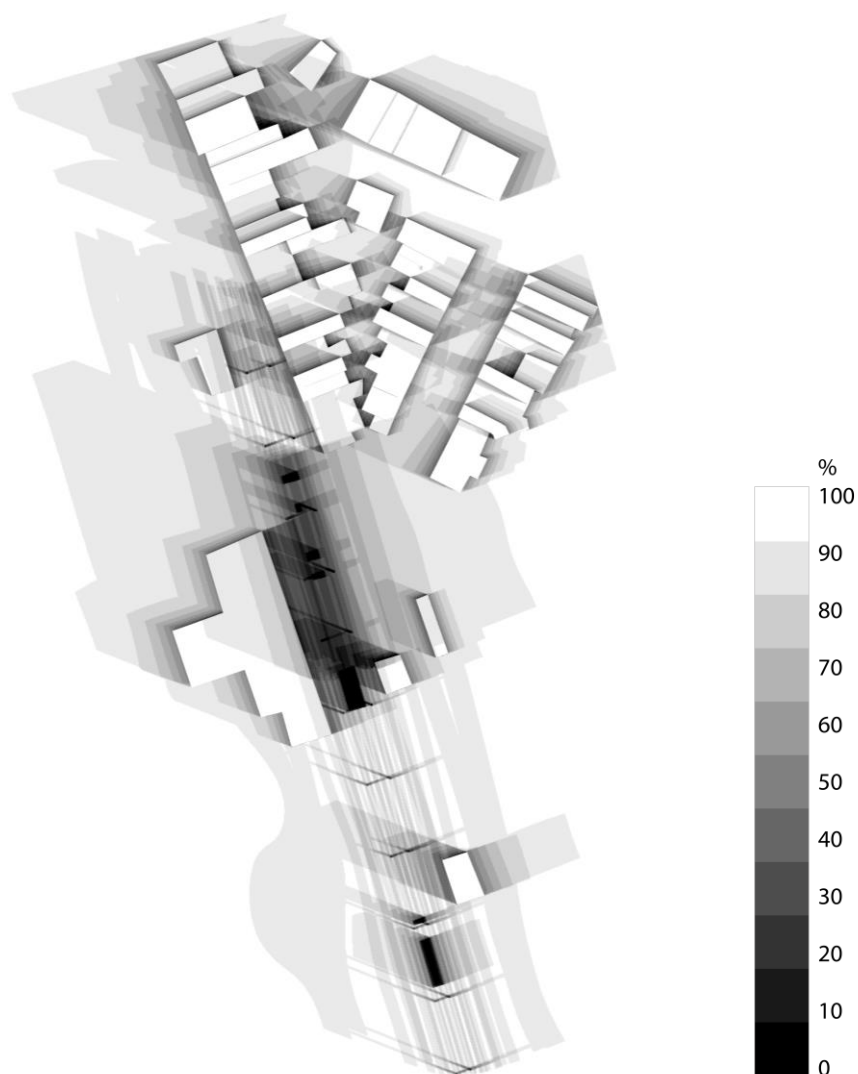


FIGURA 73 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Plataforma. Vista em Planta.

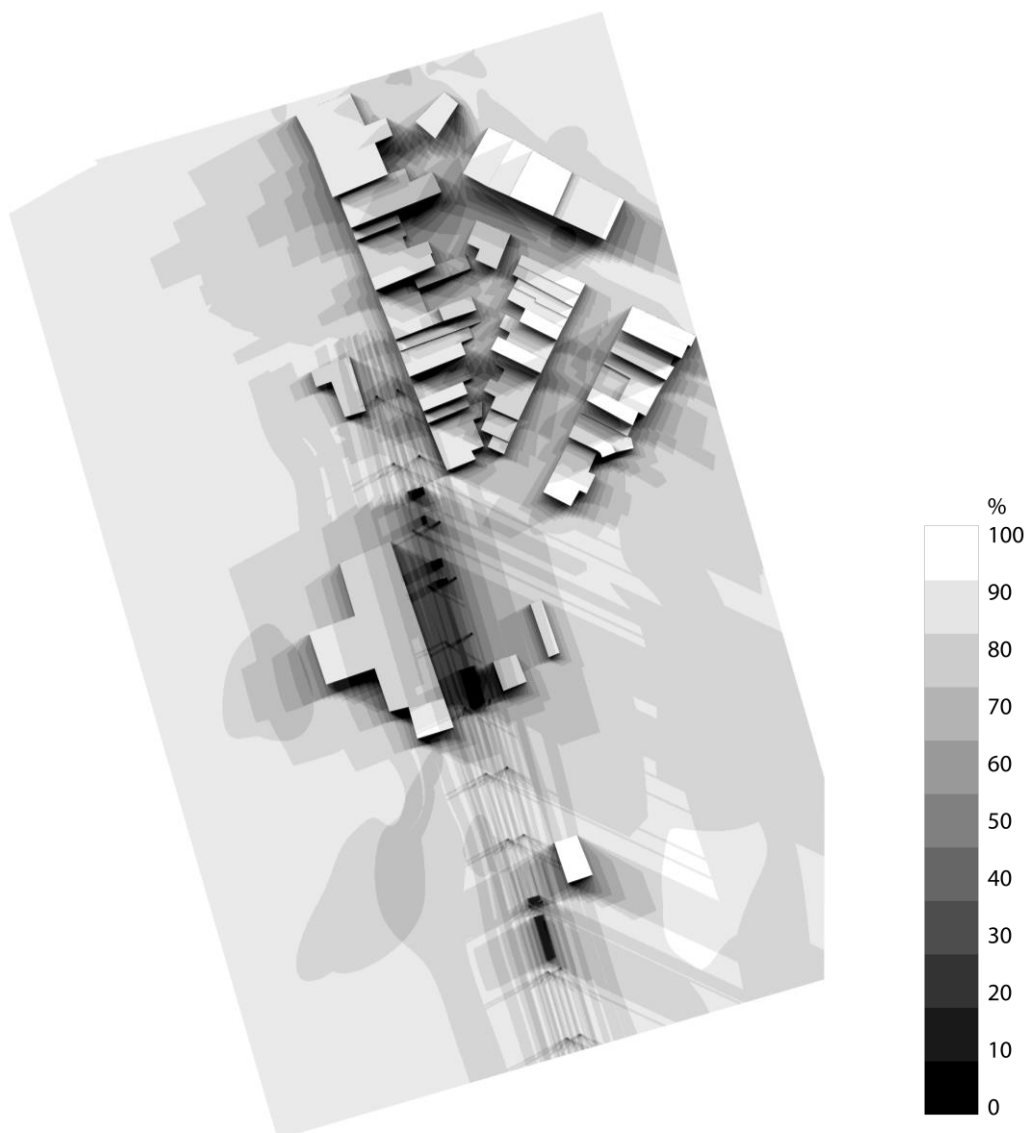


FIGURA 74 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Plataforma. Vista em Planta.

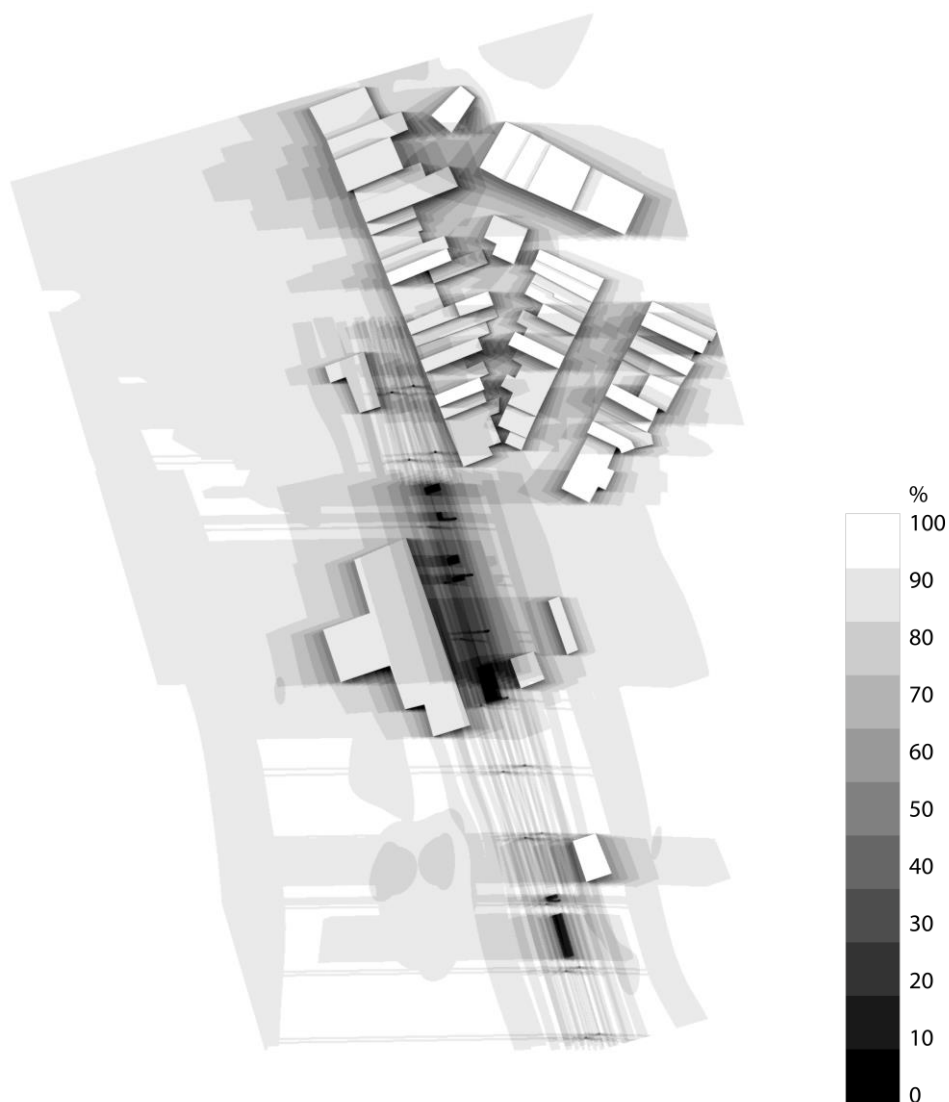


FIGURA 75 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Plataforma. Vista em Planta.

9.3.16. Estação São Braz

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica. Nas **FIGURA 76** e **FIGURA 77** pode-se observar que no período do solstício de verão e inverno haverá 50%, 6 horas no recebimento de luz solar por parte das edificações destacadas no pavimentos mais baixos.

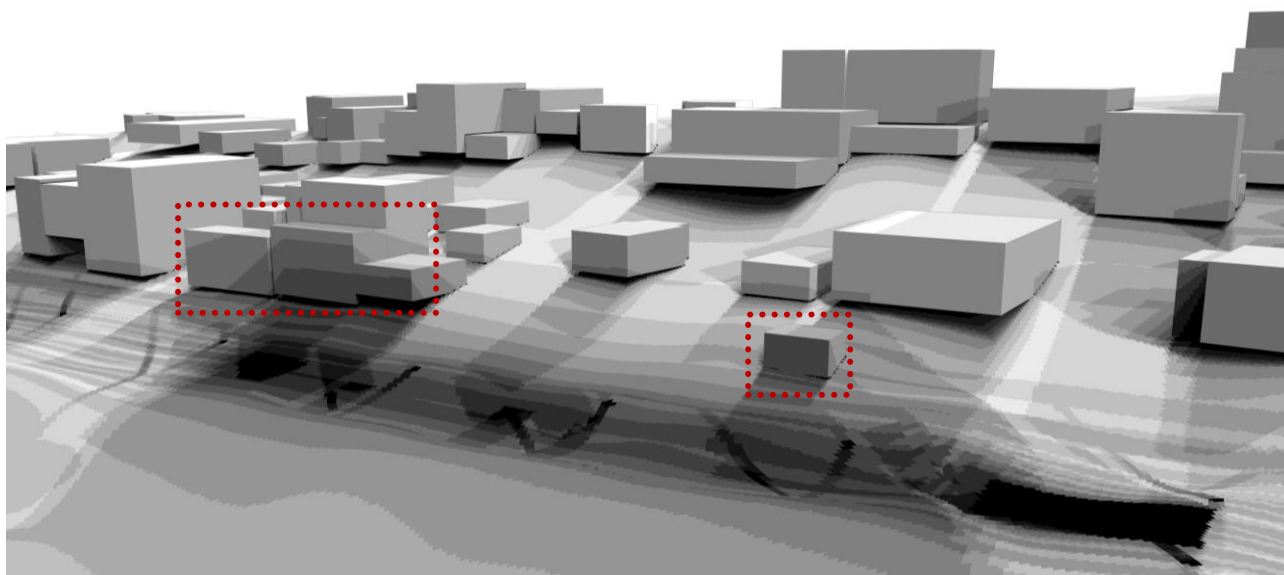


FIGURA 76 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação São Braz nas edificações vizinhas.

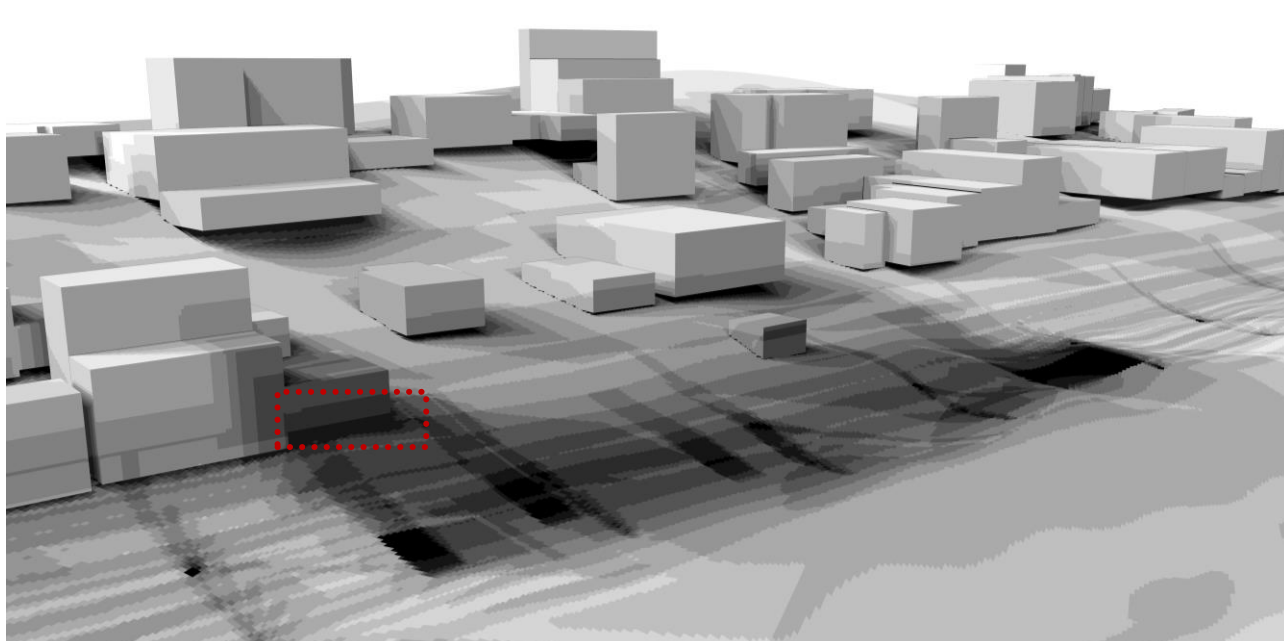


FIGURA 77 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação São Braz nas edificações vizinhas.

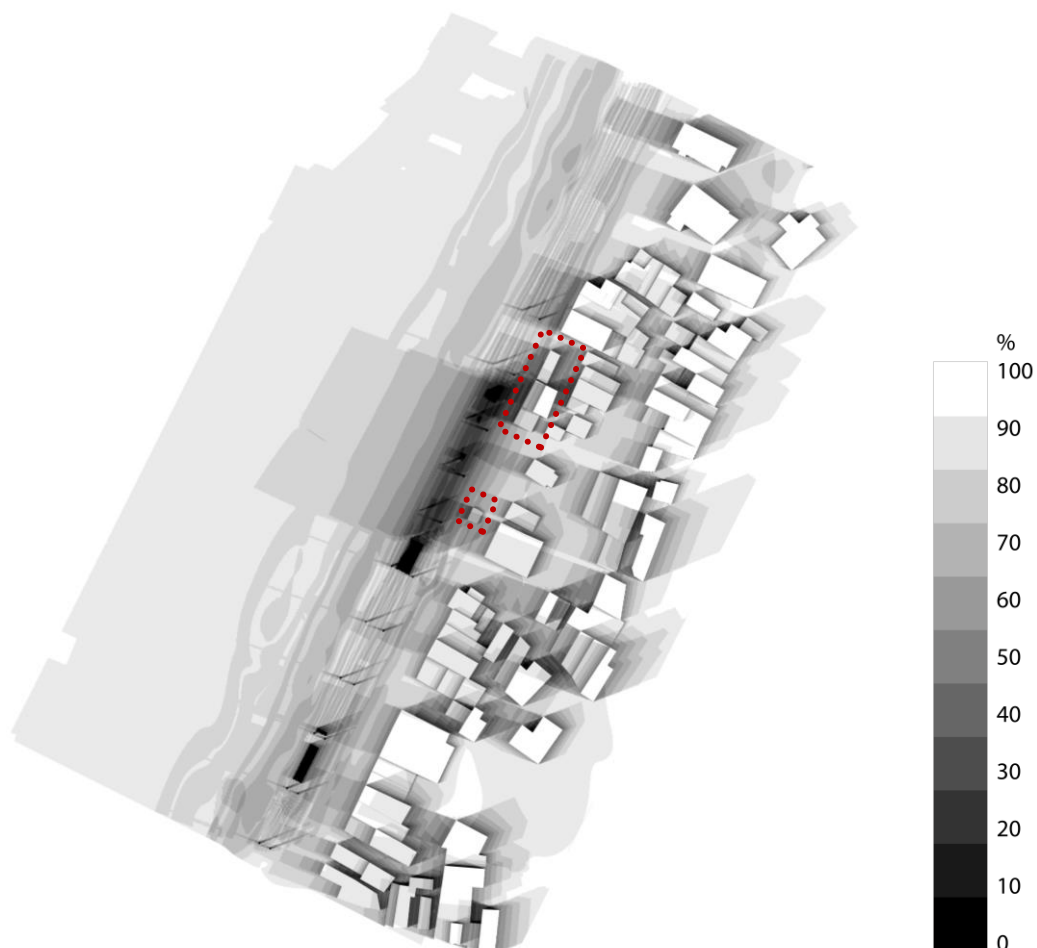


FIGURA 78 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São Braz. Vista em Planta.

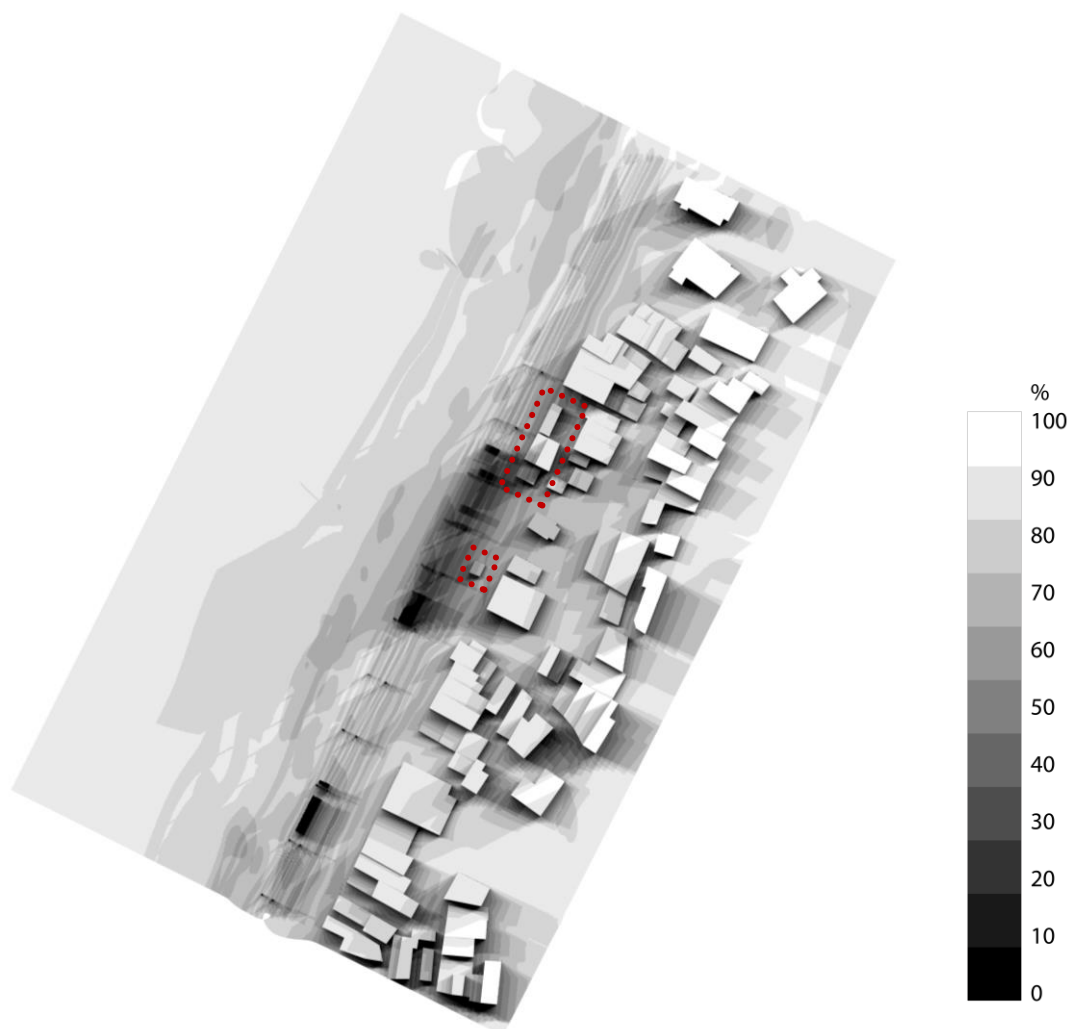


FIGURA 79 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São Braz. Vista em Planta.

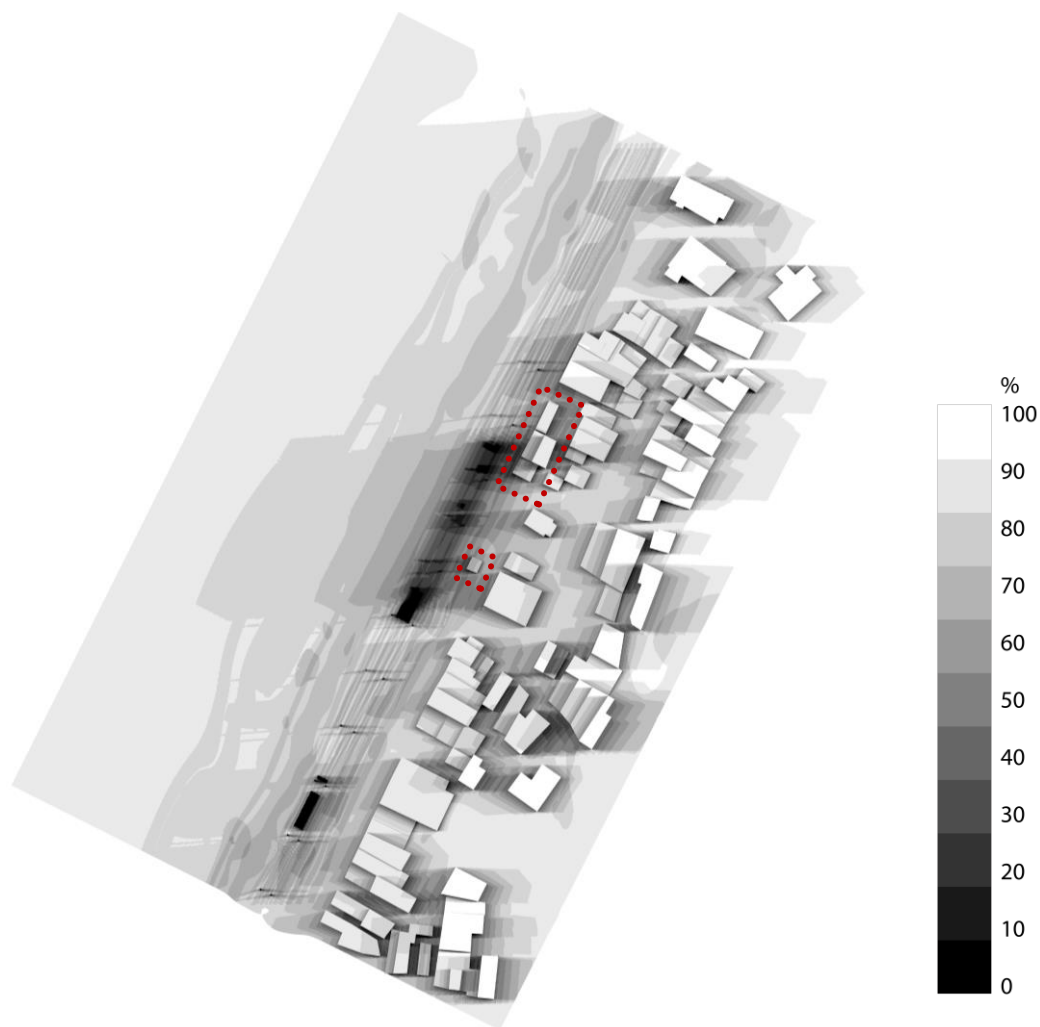


FIGURA 80 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São Braz. Vista em Planta.

9.3.17. Estação Itacaranhã

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica. Na **FIGURA 81** e **FIGURA 82**, pode-se observar que no período do solstício de verão, inverno e equinócio 40% das horas de insolação, 4,8 horas será incididas nas edificações do entorno.

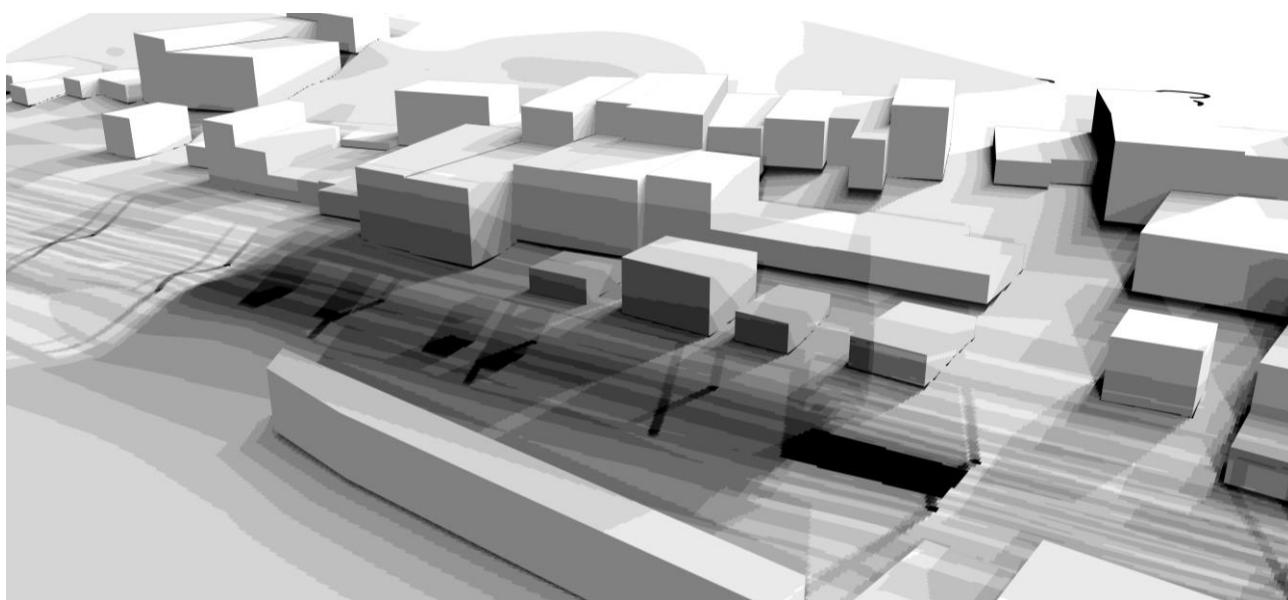


FIGURA 81 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Itacaranhã nas edificações vizinhas.

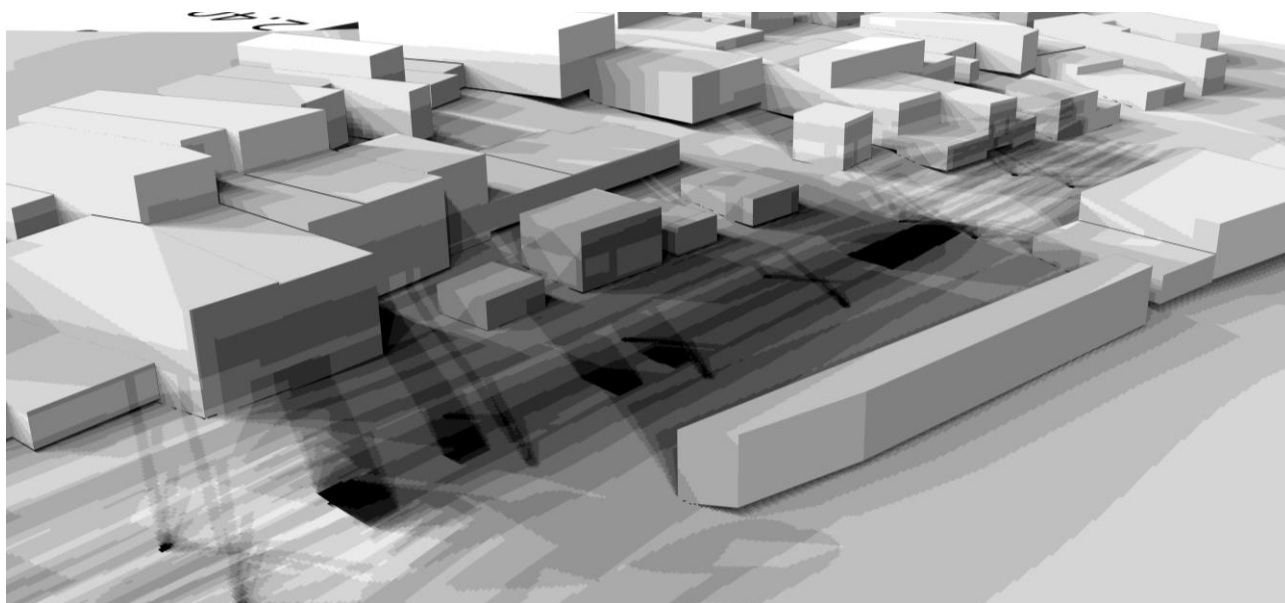


FIGURA 82 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Itacaranhã nas edificações vizinhas.

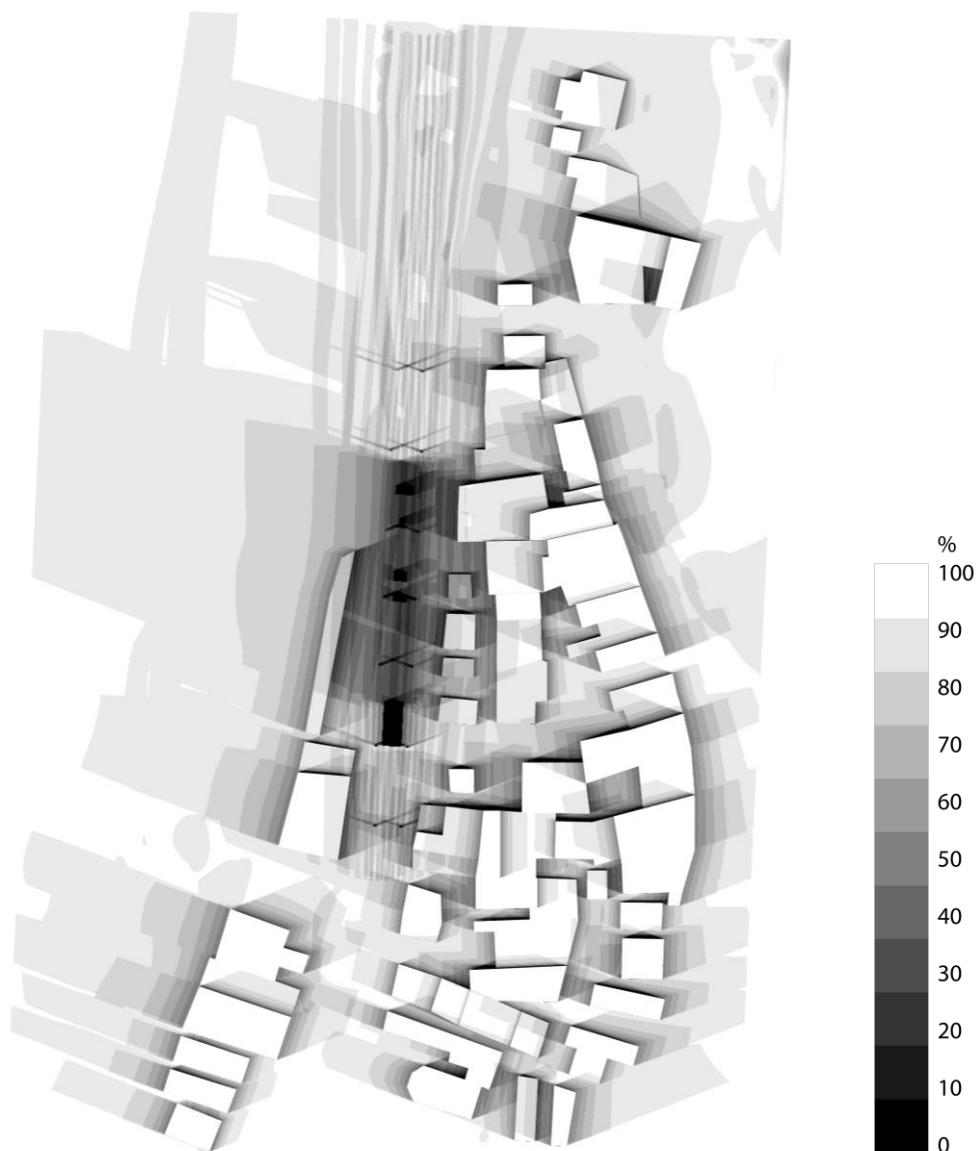


FIGURA 83 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Itacaranhã. Vista em Planta.

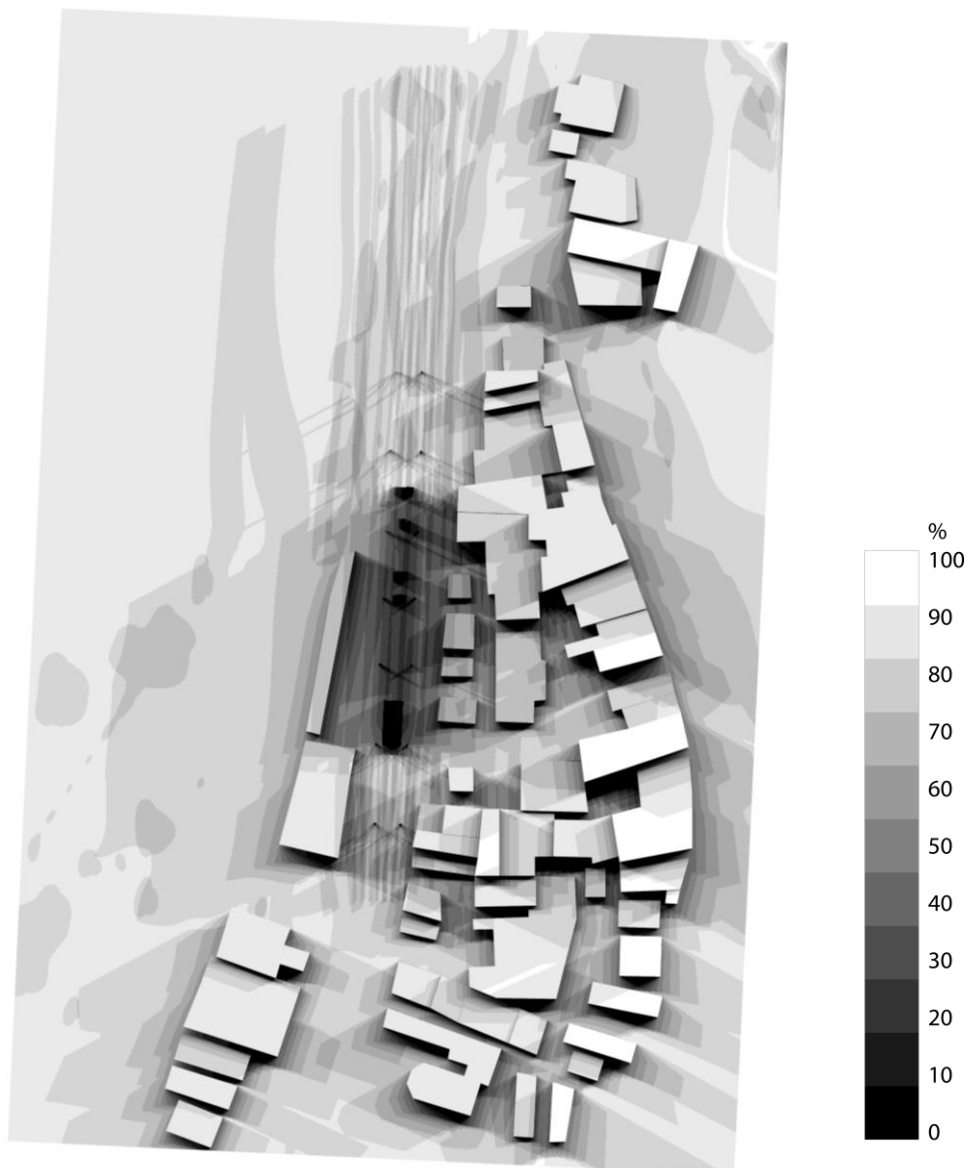


FIGURA 84 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Itacaranhã. Vista em Planta.

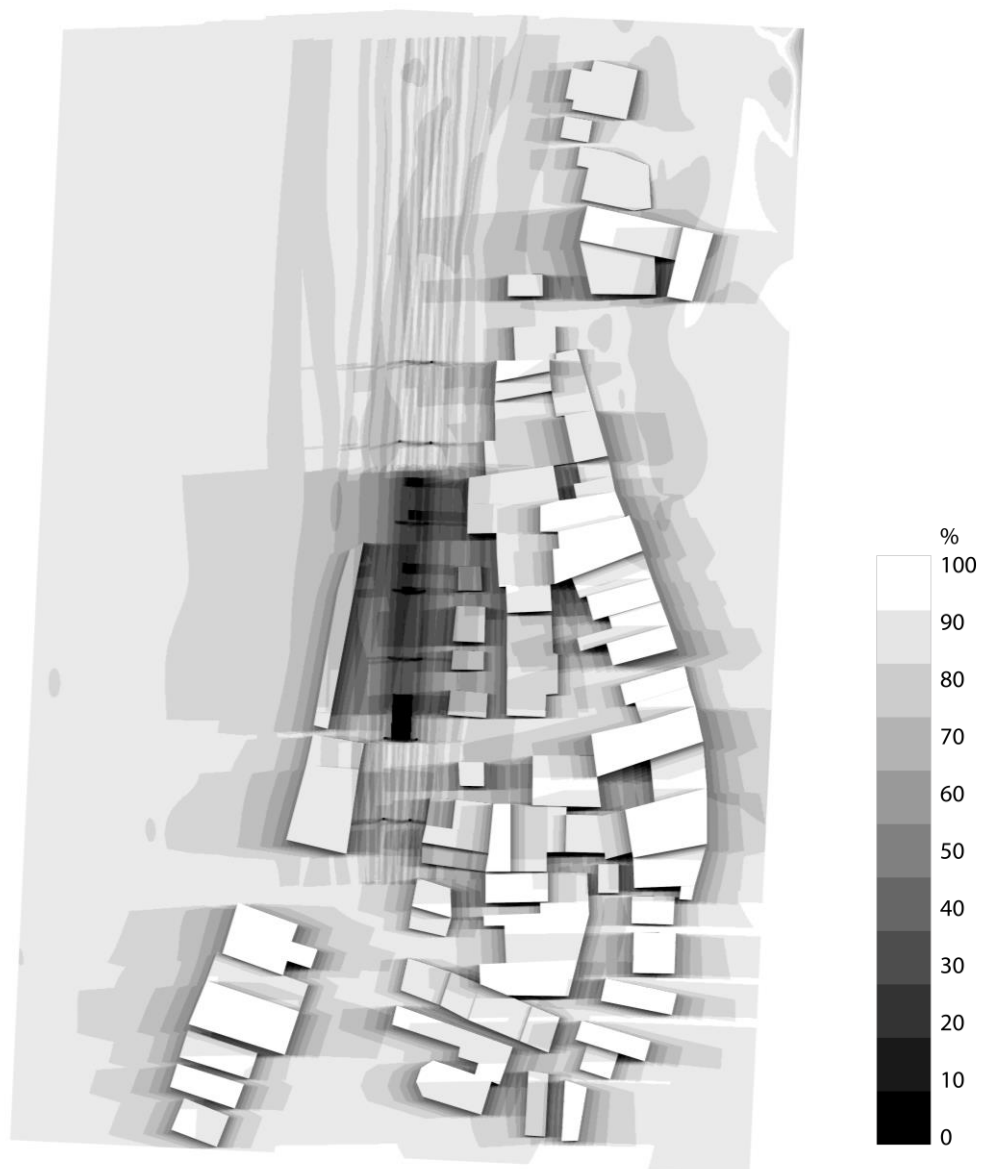


FIGURA 85 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Itacaranhã. Vista em Planta.

9.3.18. Estação Escada

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica. Na **FIGURA 86** a **FIGURA 90**, pode-se observar que no período do solstício de verão, inverno e equinócio 10% das horas de insolação, 1,2 horas será incididas nas edificações do entorno a Oeste.

No inverno a área de sombreamento é menor em função da posição do sol, impactando de forma mais evidente os pavimentos mais baixos.

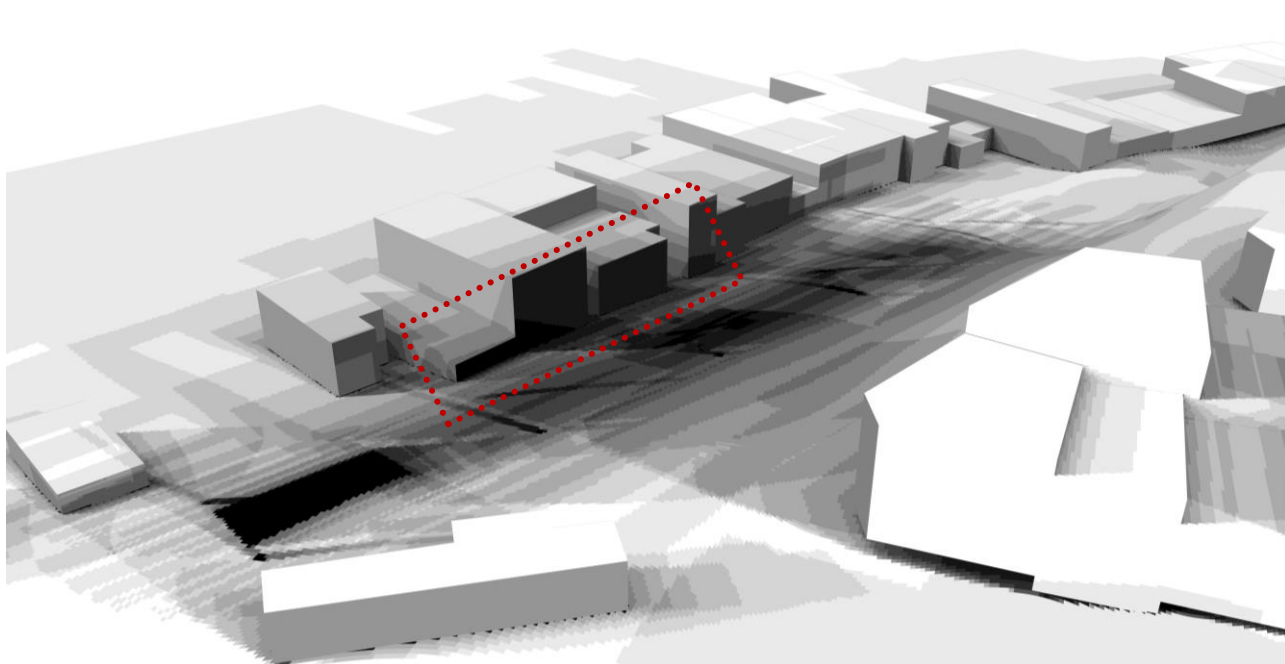


FIGURA 86 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Escada nas edificações vizinhas.

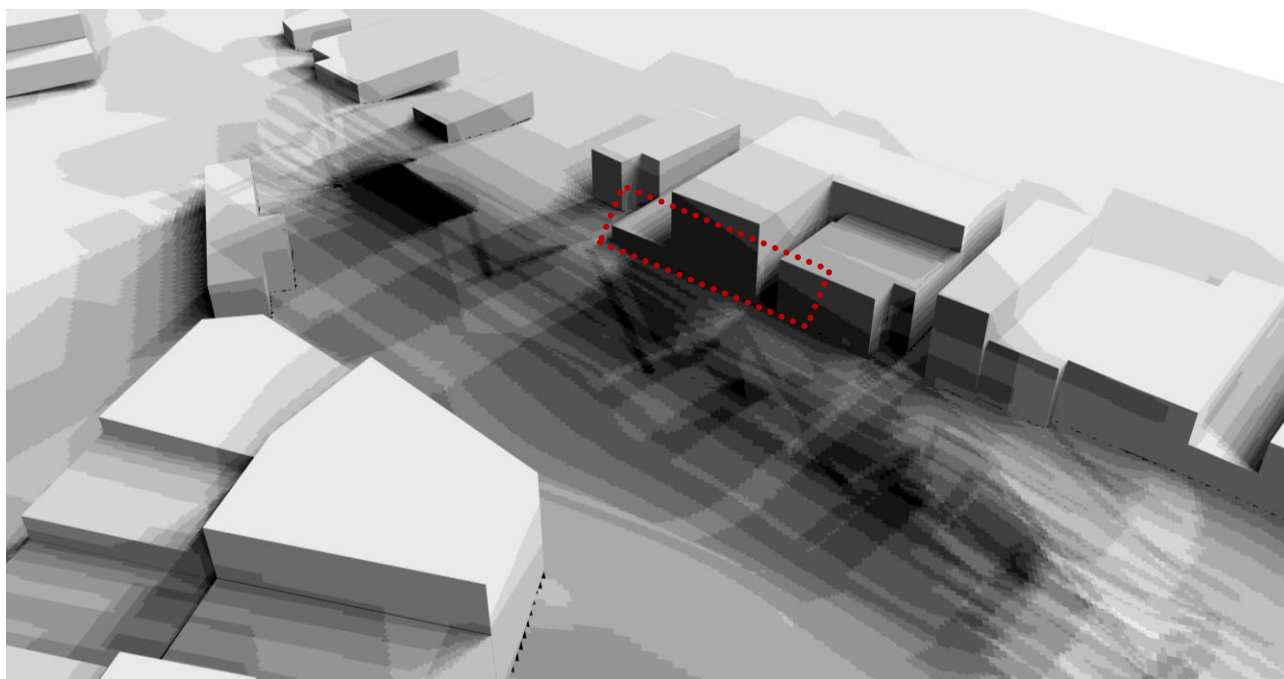


FIGURA 87 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Escada nas edificações vizinhas.

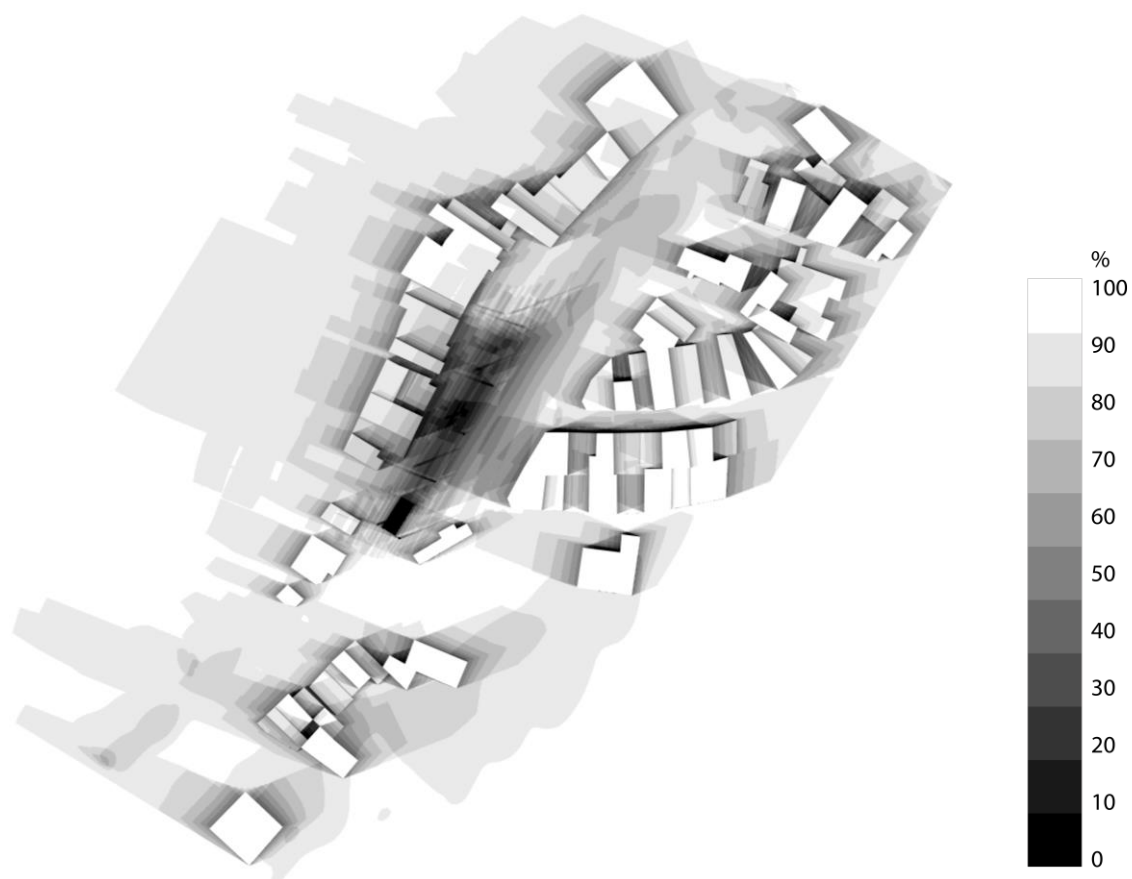


FIGURA 88 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Escada. Vista em Planta.



FIGURA 89 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Escada. Vista em Planta.

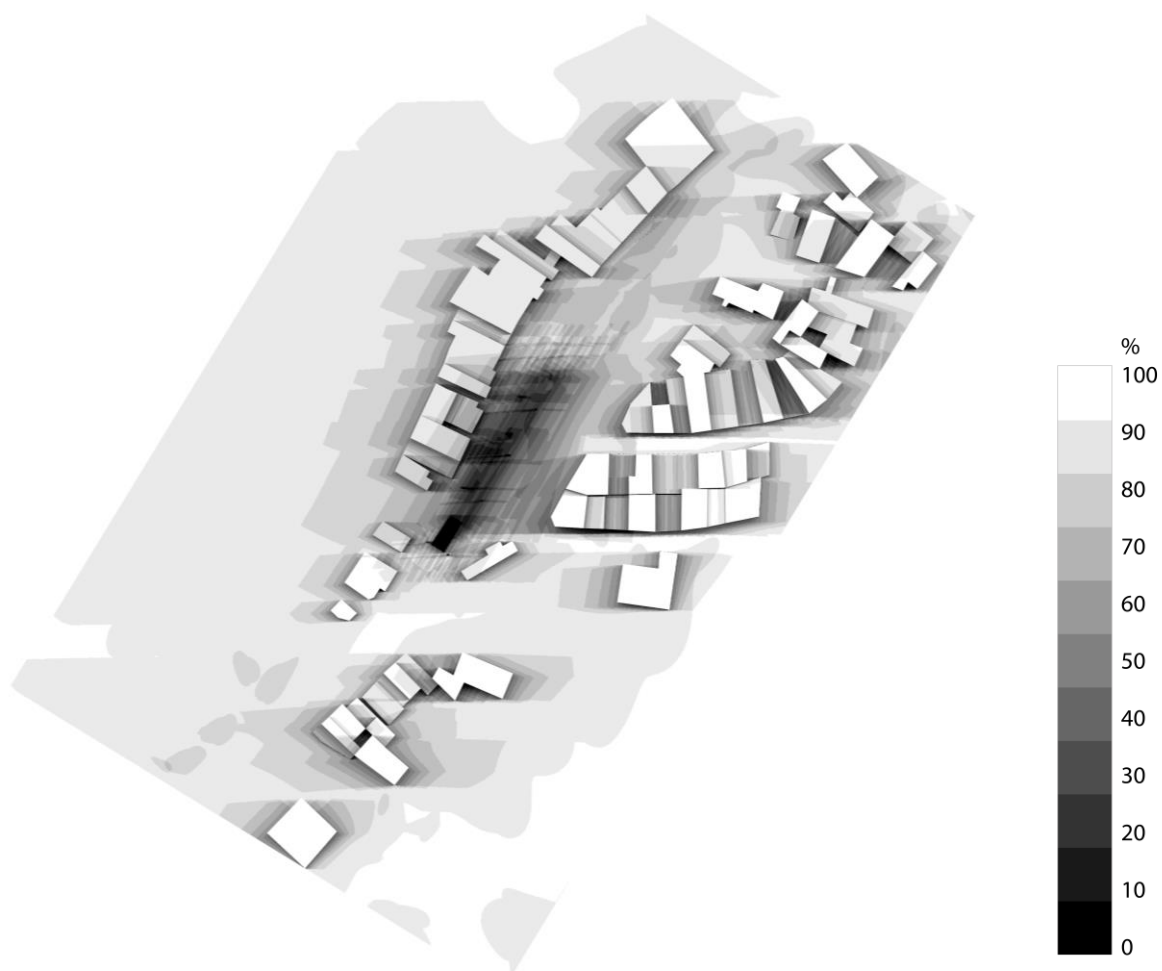


FIGURA 90 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Escada. Vista em Planta.

9.3.19. Estação Praia Grande Nova

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas, sendo as destacadas em vermelho aquelas em situação crítica. Na **FIGURA 91** a **FIGURA 95**, pode-se observar que no período do solstício de verão, inverno e equinócio 40% das horas de insolação, 4,8 horas será incididas nas edificações do entorno a leste.

Nos edifícios a Oeste o impacto é um pouco maior com 30% de horas, 3,6 horas de insolação diárias.

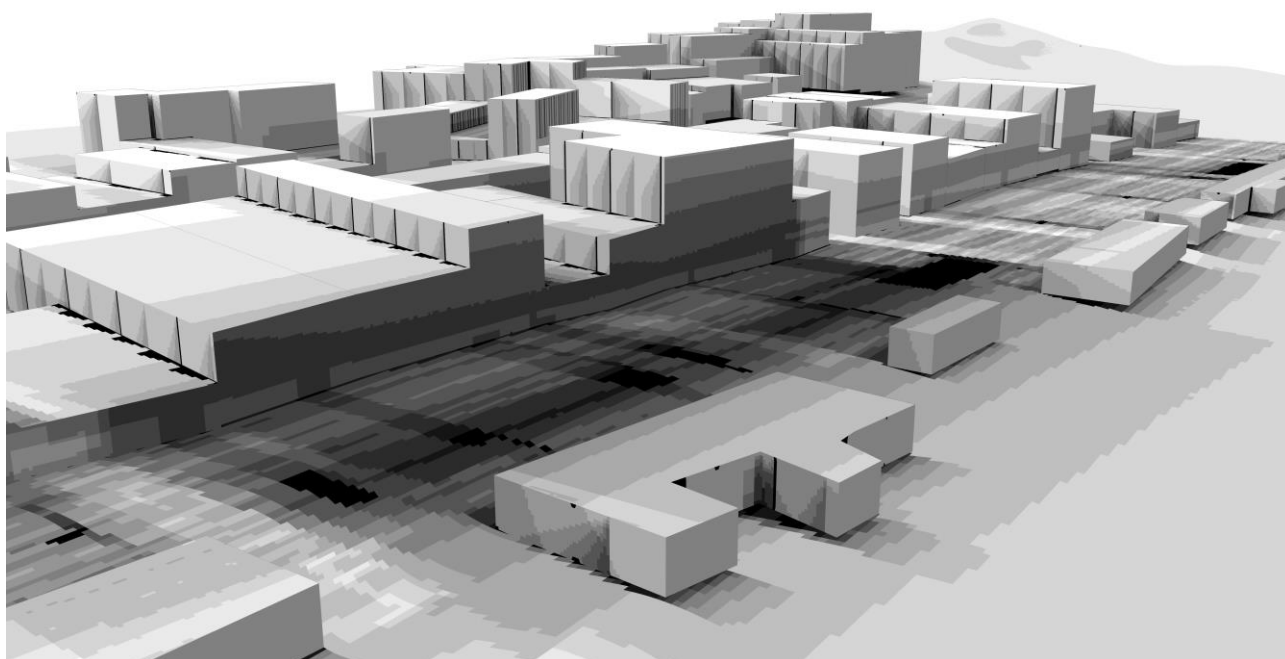


FIGURA 91 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Praia Grande Nova nas edificações vizinhas.

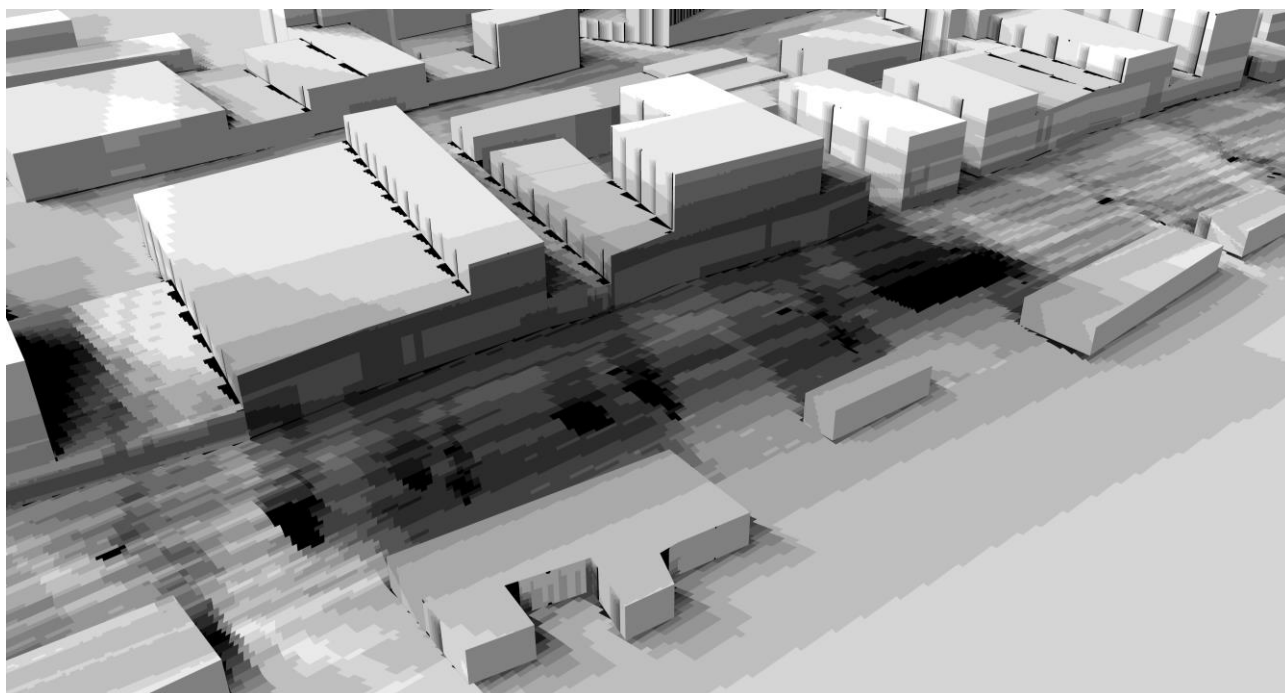


FIGURA 92 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Praia Grande Nova nas edificações vizinhas.

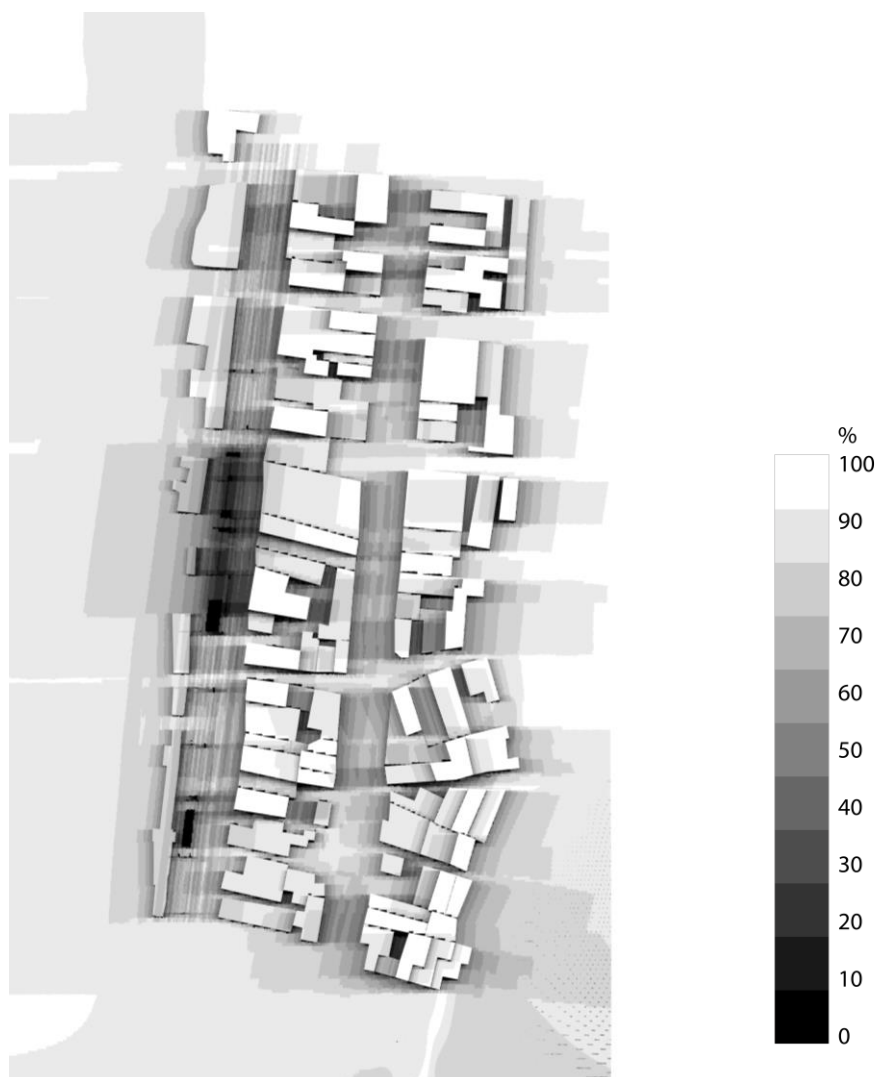


FIGURA 93 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Praia Grande Nova. Vista em Planta.

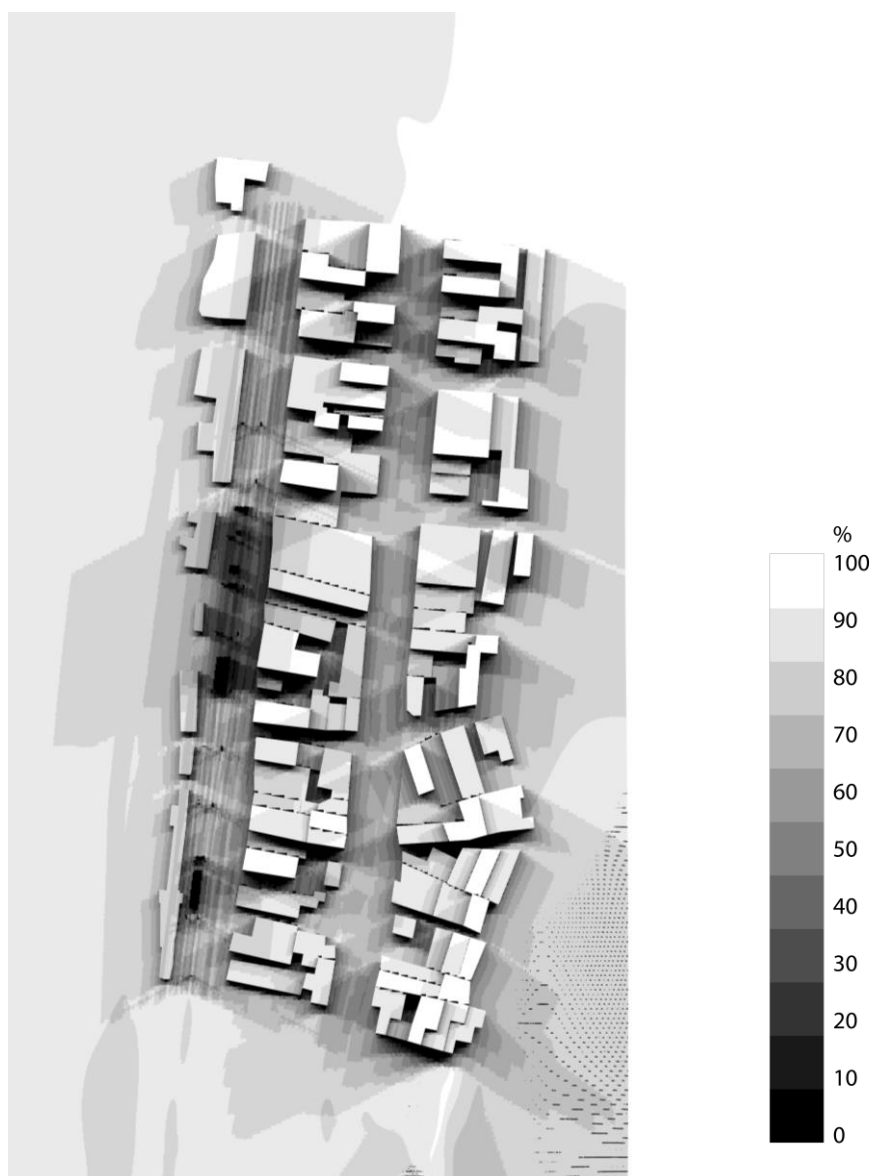


FIGURA 94 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Praia Grande Nova. Vista em Planta.

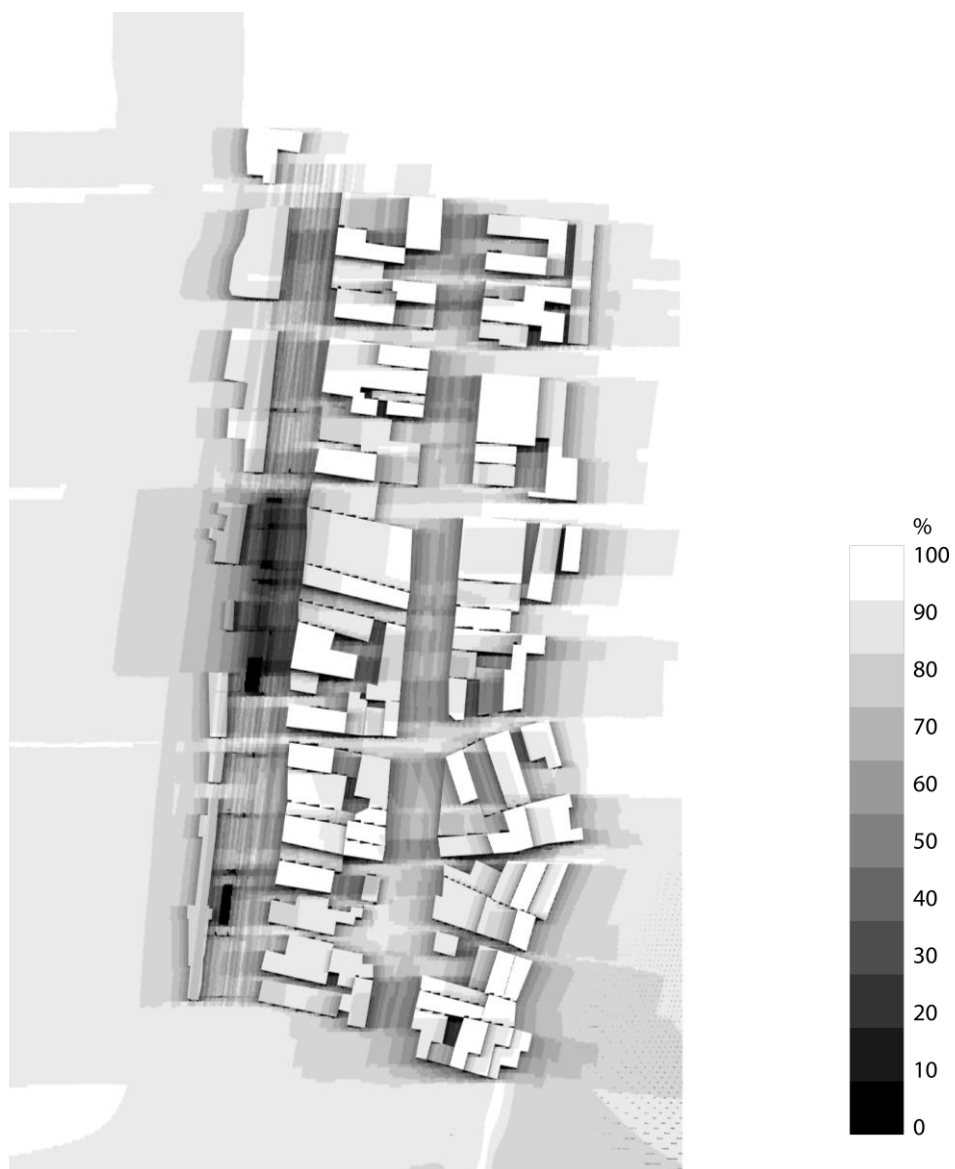


FIGURA 95 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Praia Grande Nova. Vista em Planta.

9.3.20. Estação Peri Peri

Observa-se através das simulações que a implantação da estação não impactará de maneira significativa nas edificações vizinhas, **FIGURA 96** a **FIGURA 99**, mantendo horas de sol maiores que 60% ou 7,2 horas diárias, para os períodos de verão, inverno e equinócio.

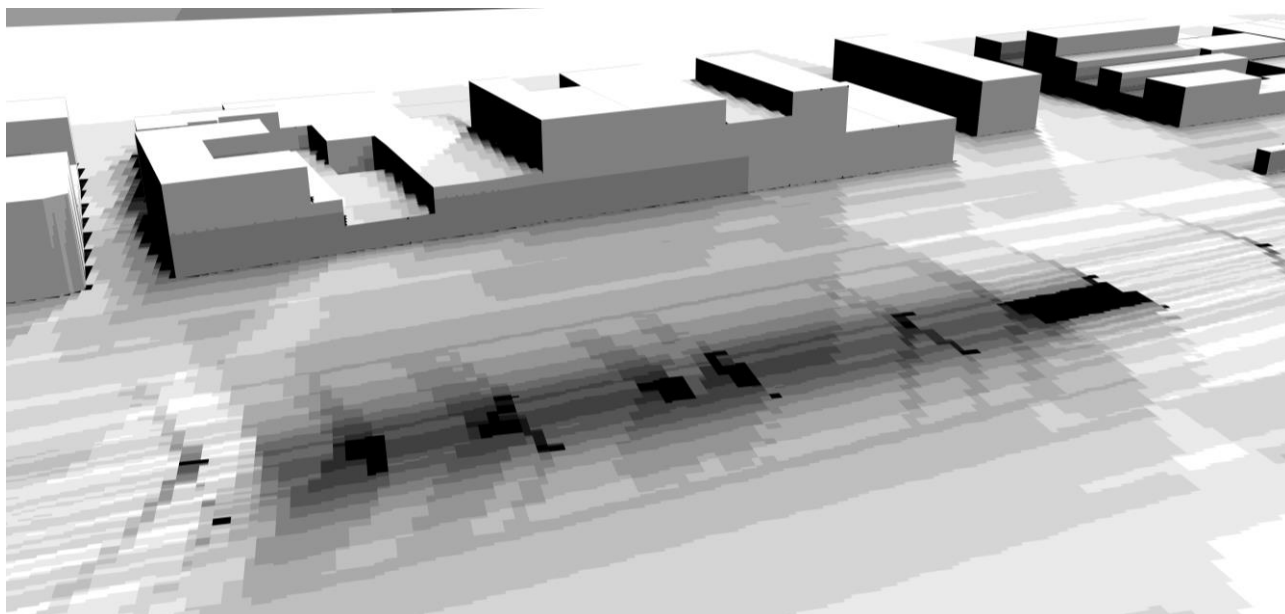


FIGURA 96 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Peri Peri nas edificações vizinhas.

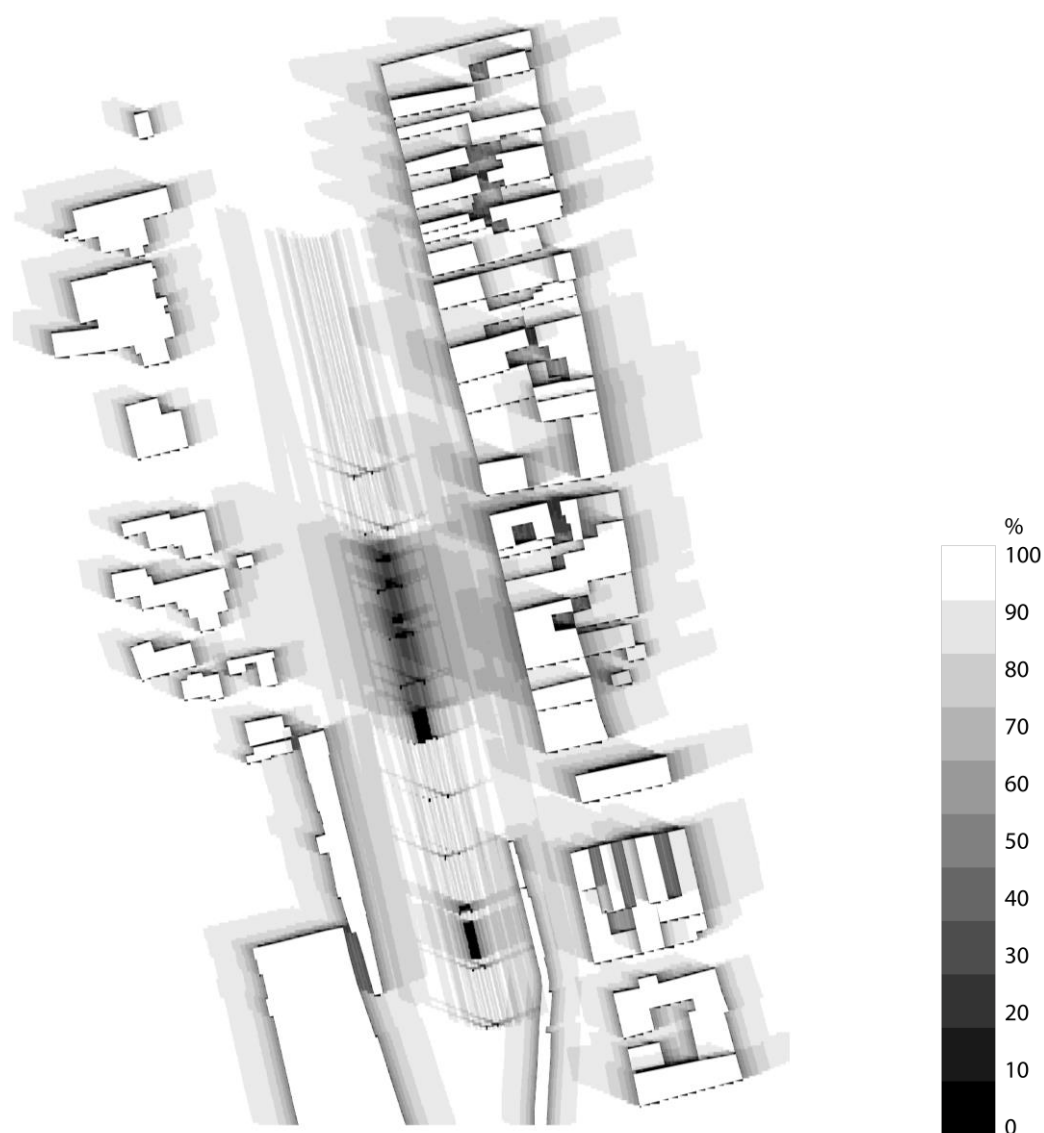


FIGURA 97 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Peri Peri. Vista em Planta.

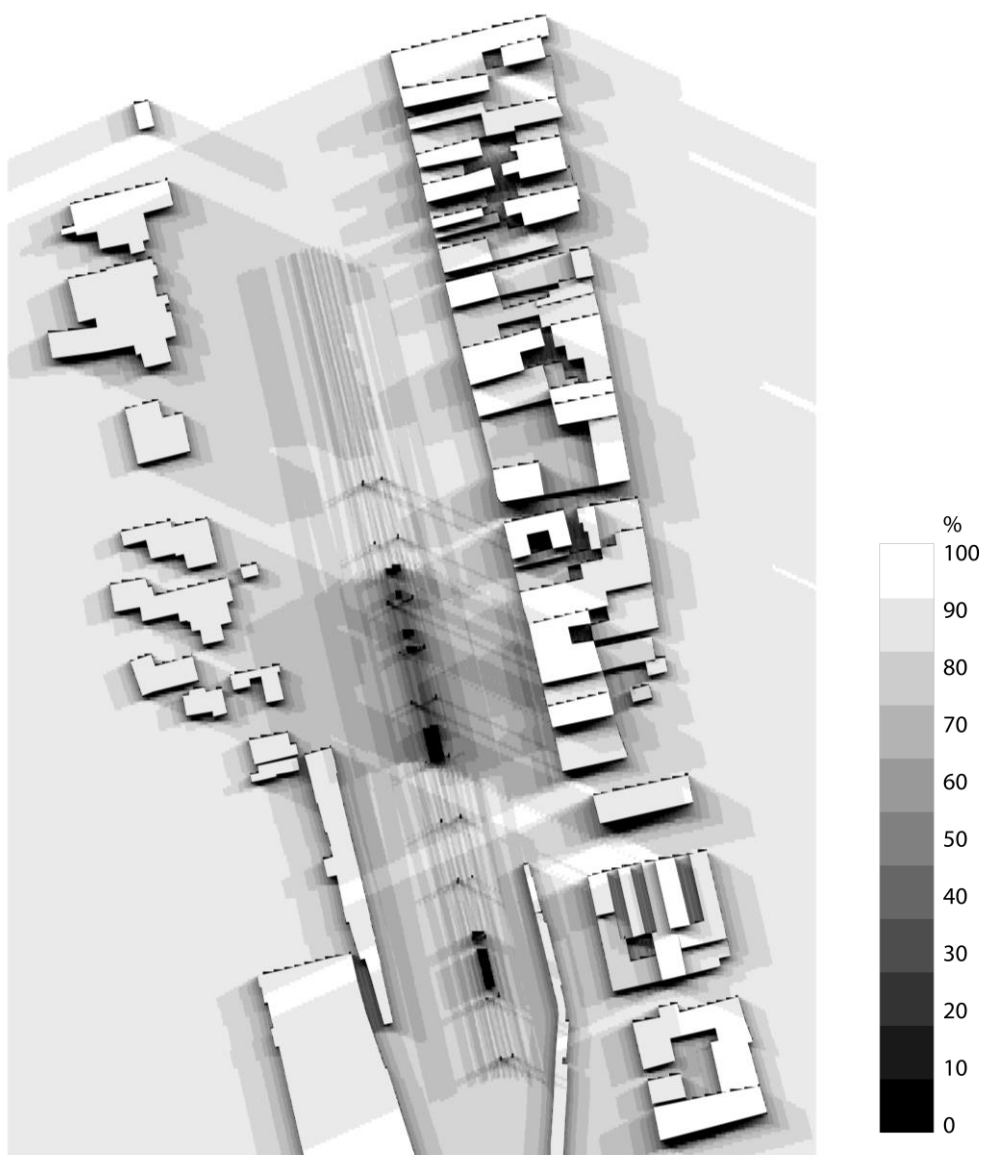


FIGURA 98 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Peri Peri. Vista em Planta.

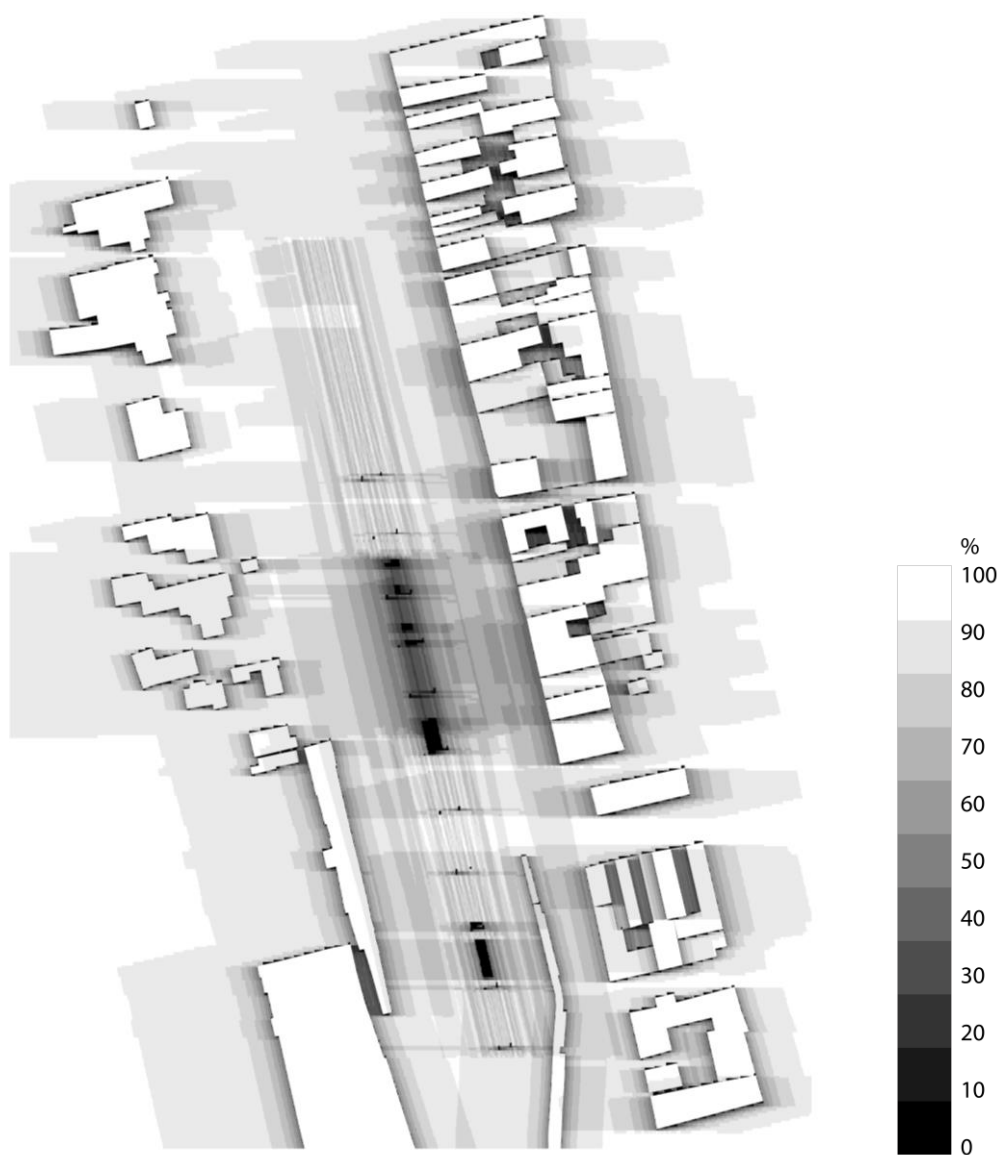


FIGURA 99 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Peri Peri. Vista em Planta.

9.3.21. Estação Setúbal

Observa-se através das simulações que a implantação da estação não impactará de maneira significativa nas edificações vizinhas, **FIGURA 100** a **FIGURA 104**, mantendo horas de sol maiores que 80% ou 9,6 horas diárias, para os períodos de verão, inverno e equinócio. Mesmo nas áreas do entorno no piso o sombreamento não é prejudicial.

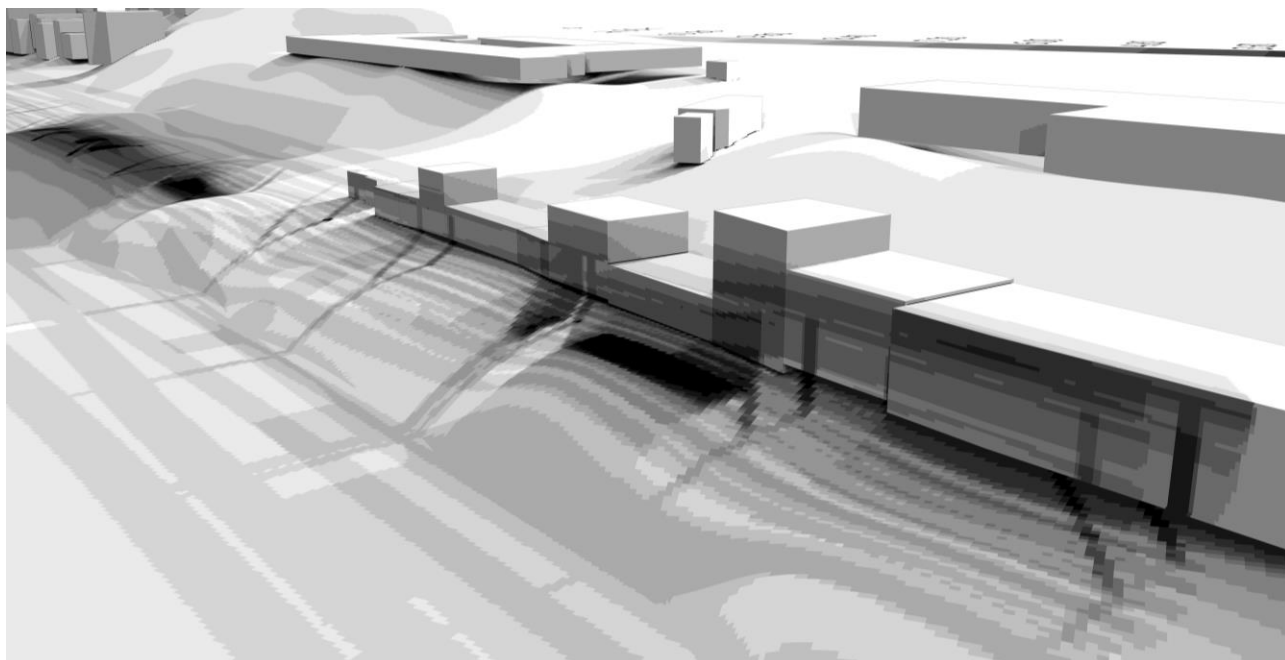


FIGURA 100 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Setúbal nas edificações vizinhas.

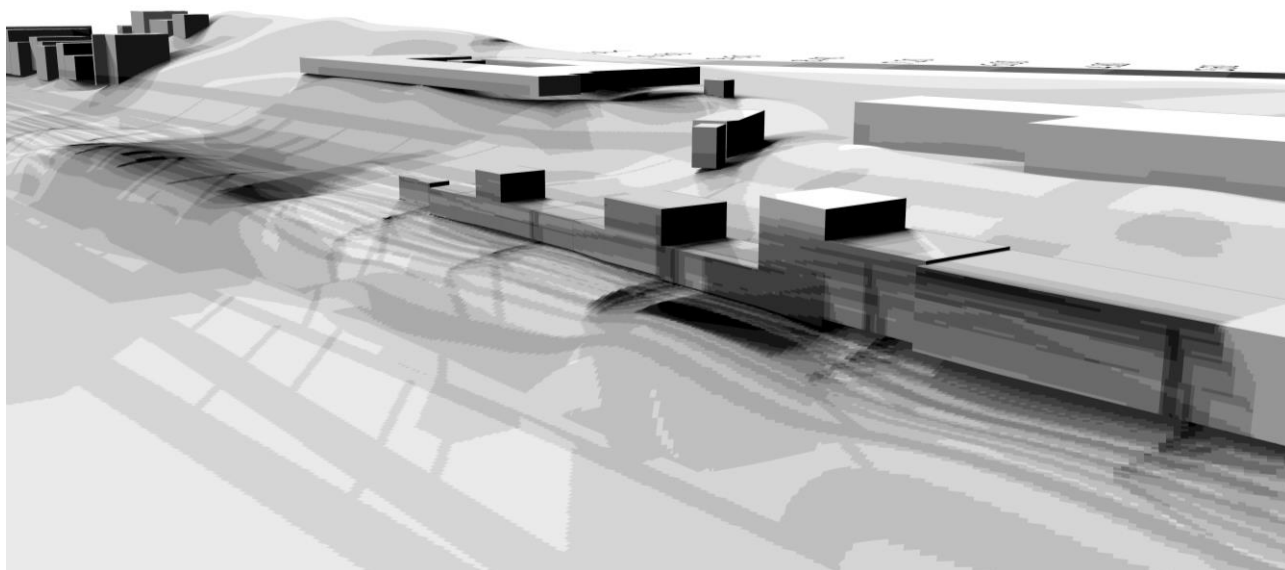


FIGURA 101 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Setúbal nas edificações vizinhas.

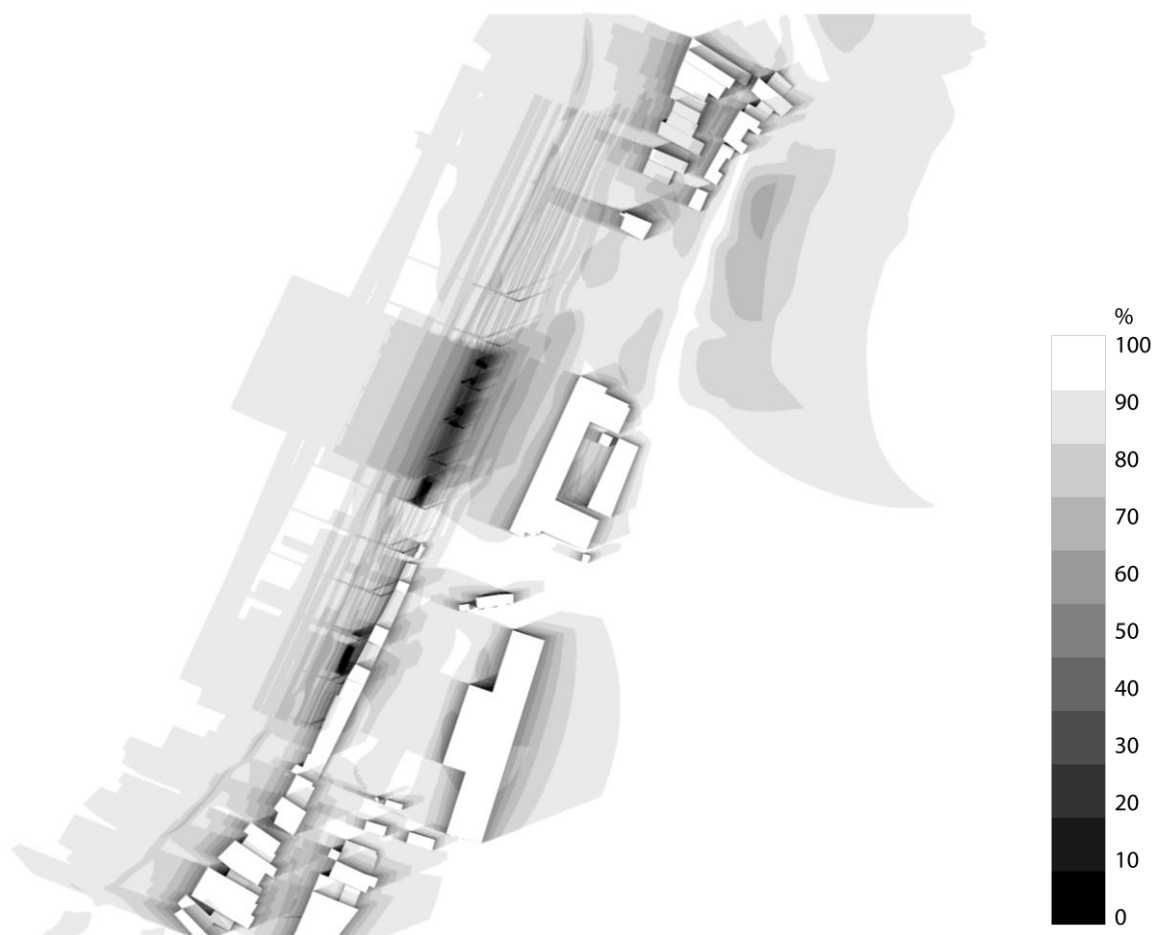


FIGURA 102 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Setúbal. Vista em Planta.



FIGURA 103 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Setúbal. Vista em Planta.

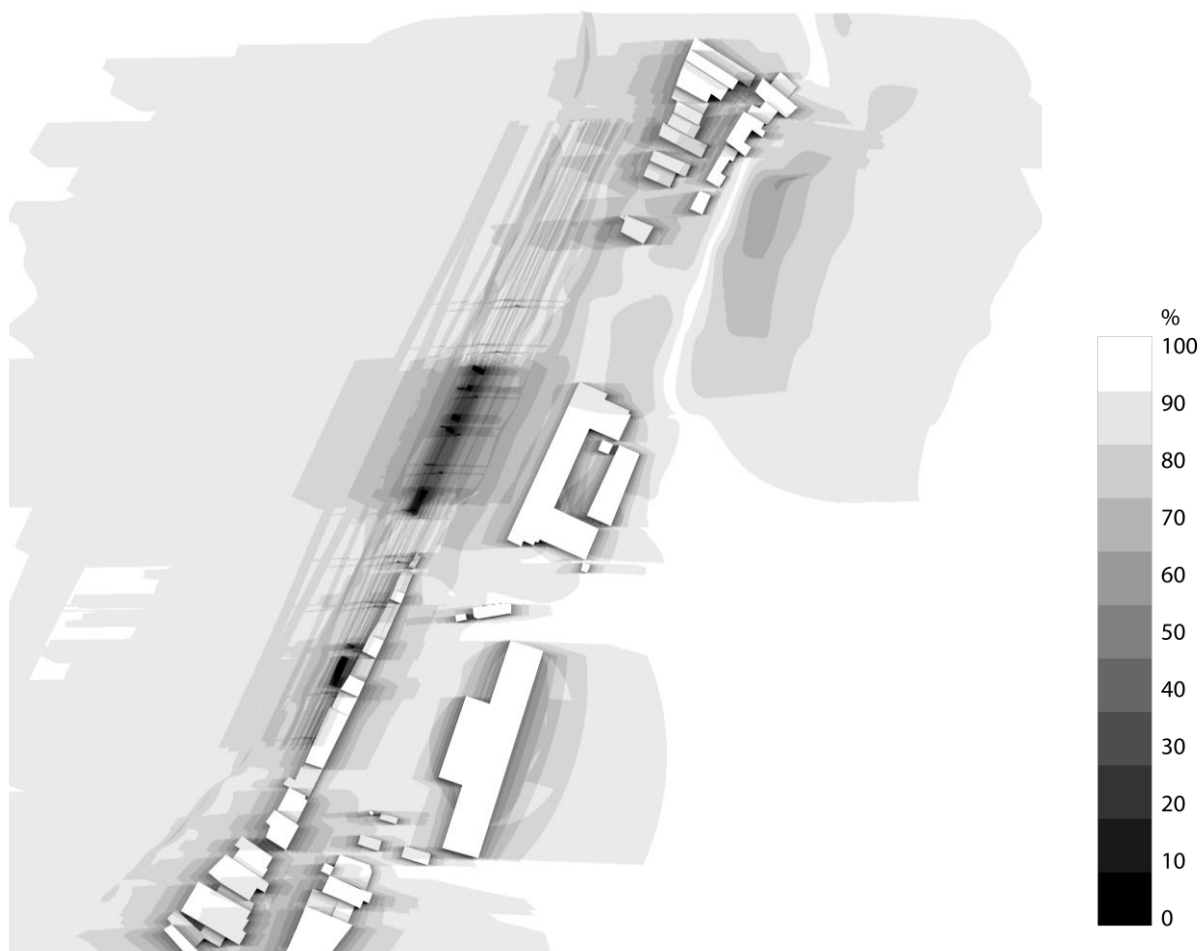


FIGURA 104 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Setúbal. Vista em Planta.

9.3.22. Estação Coutos

Observa-se através das simulações que a implantação da estação não impactará de maneira significativa nas edificações vizinhas, **FIGURA 105** e **FIGURA 109**, mantendo horas de sol maiores que 90% ou 9,6 horas diárias, para os períodos de verão, inverno e equinócio. Mesmo nas áreas do entorno no piso não há impacto de sombreamento ocasionado pela estação.

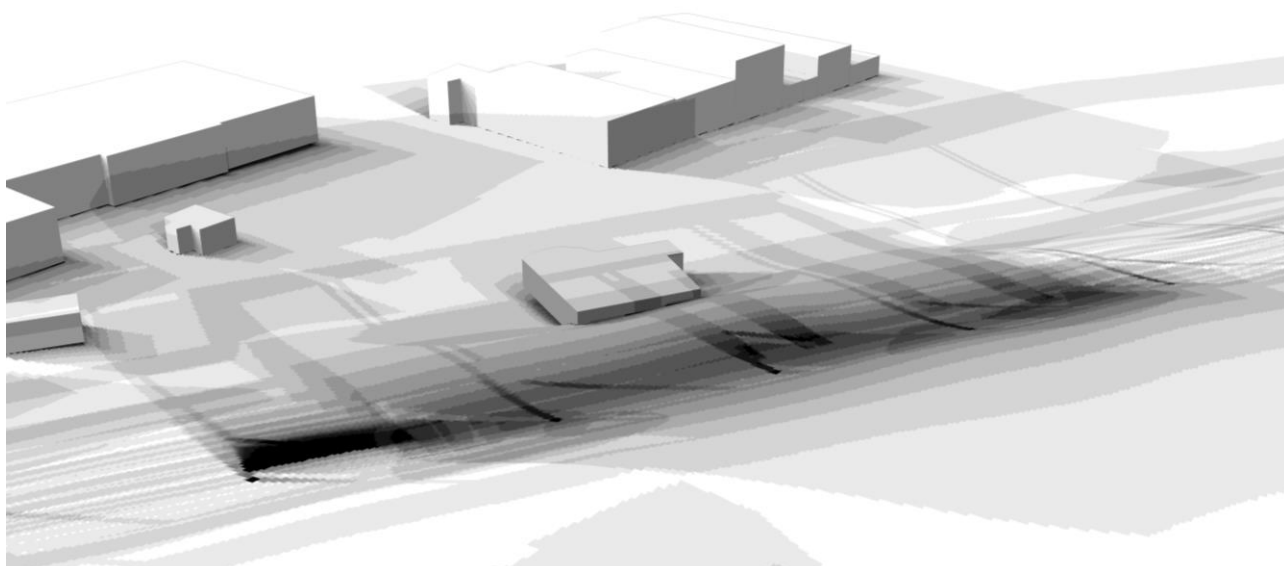


FIGURA 105 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Coutos nas edificações vizinhas.

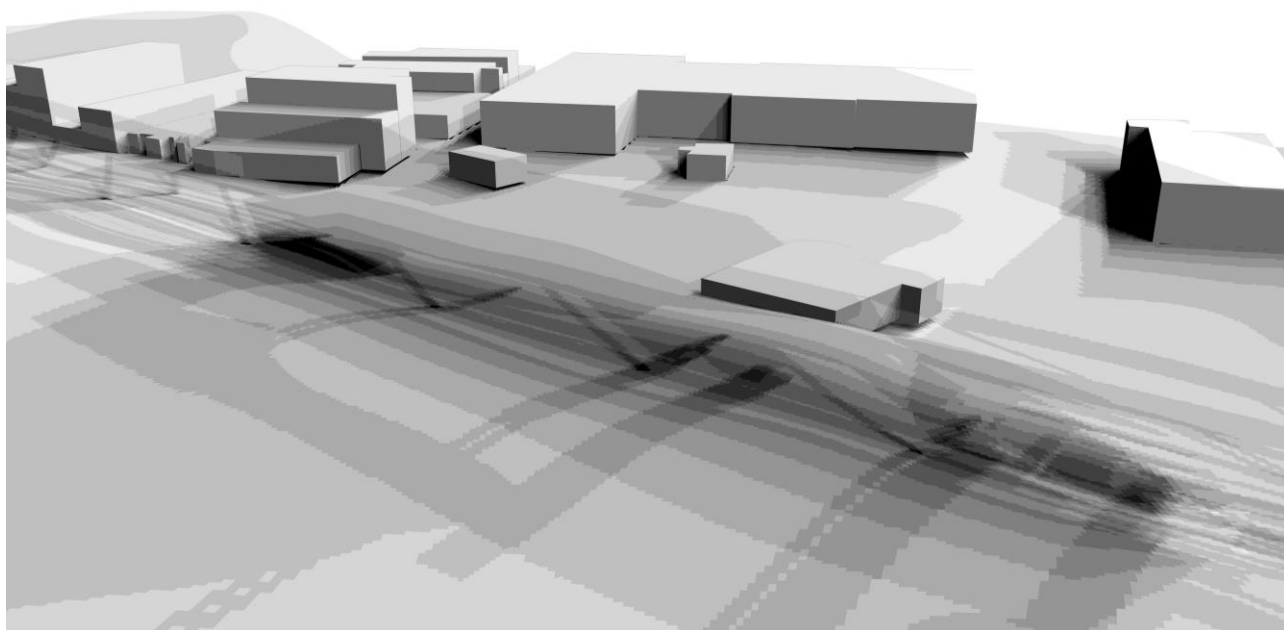


FIGURA 106 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Coutos nas edificações vizinhas.



FIGURA 107 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Coutos. Vista em Planta.

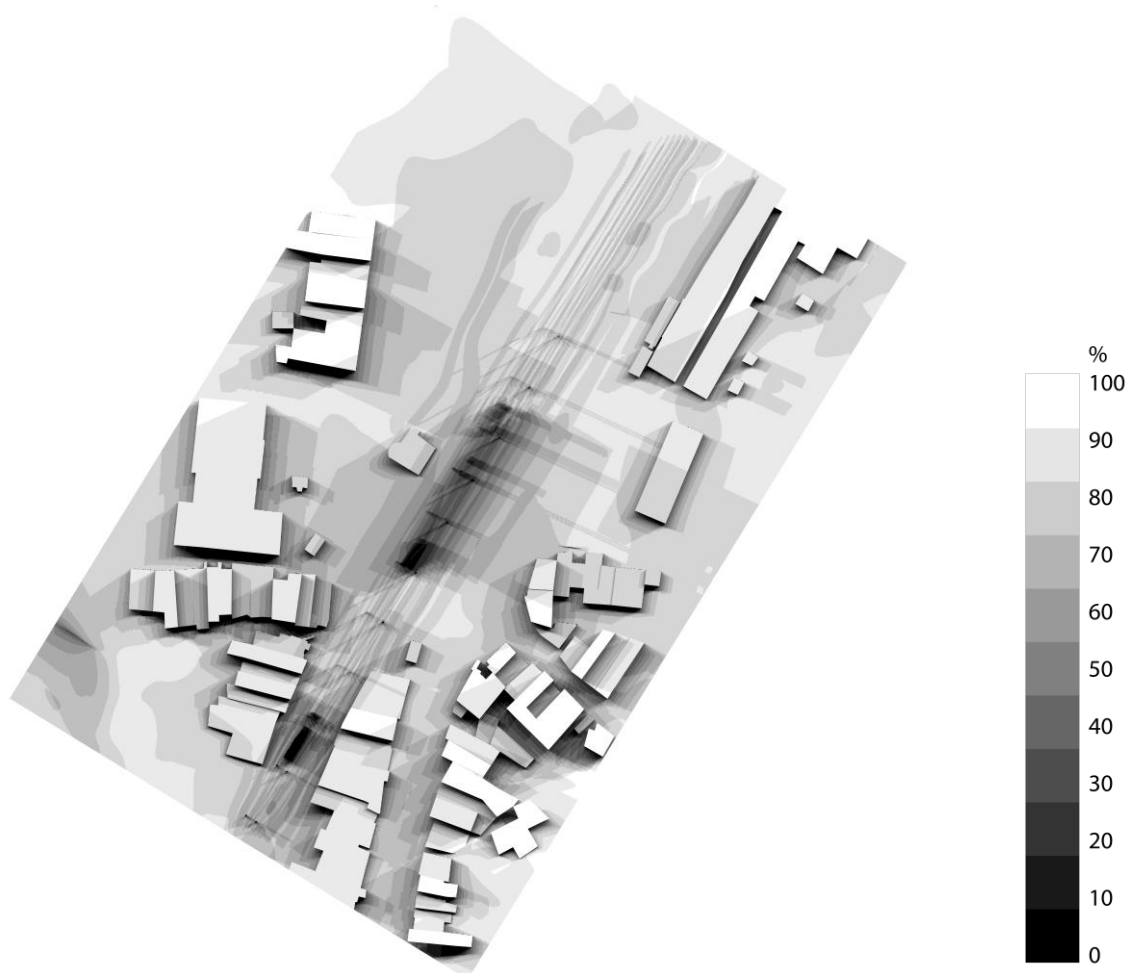


FIGURA 108 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Coutos. Vista em Planta.

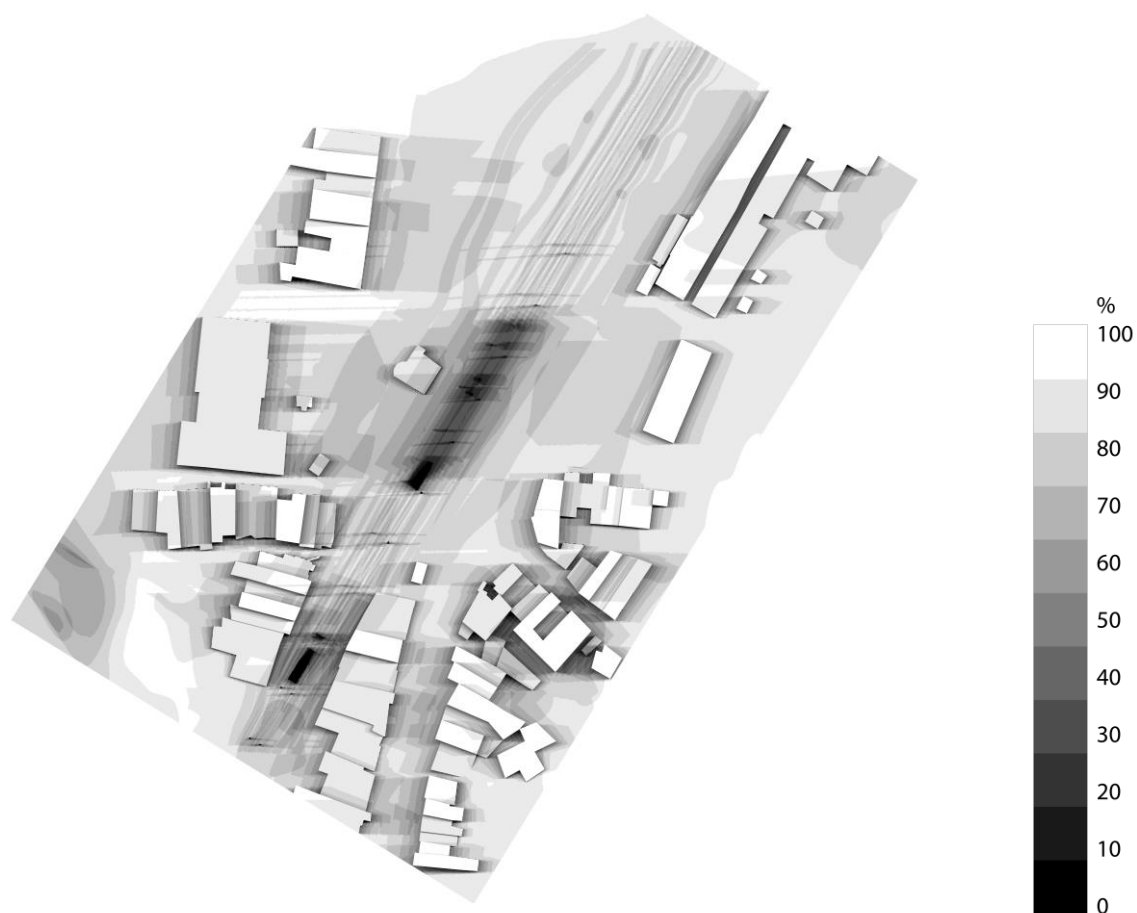


FIGURA 109 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Coutos. Vista em Planta.

9.3.23. Estação Paripe

Observa-se através das simulações que a implantação da estação não impactará de maneira significativa nas edificações vizinhas, **FIGURA 110** a **FIGURA 114**, mantendo horas de sol maiores que 80% ou 9,6 horas diárias, para os períodos de verão, inverno e equinócio nas edificações a leste. A oeste não há impacto de sombras devido a estação.

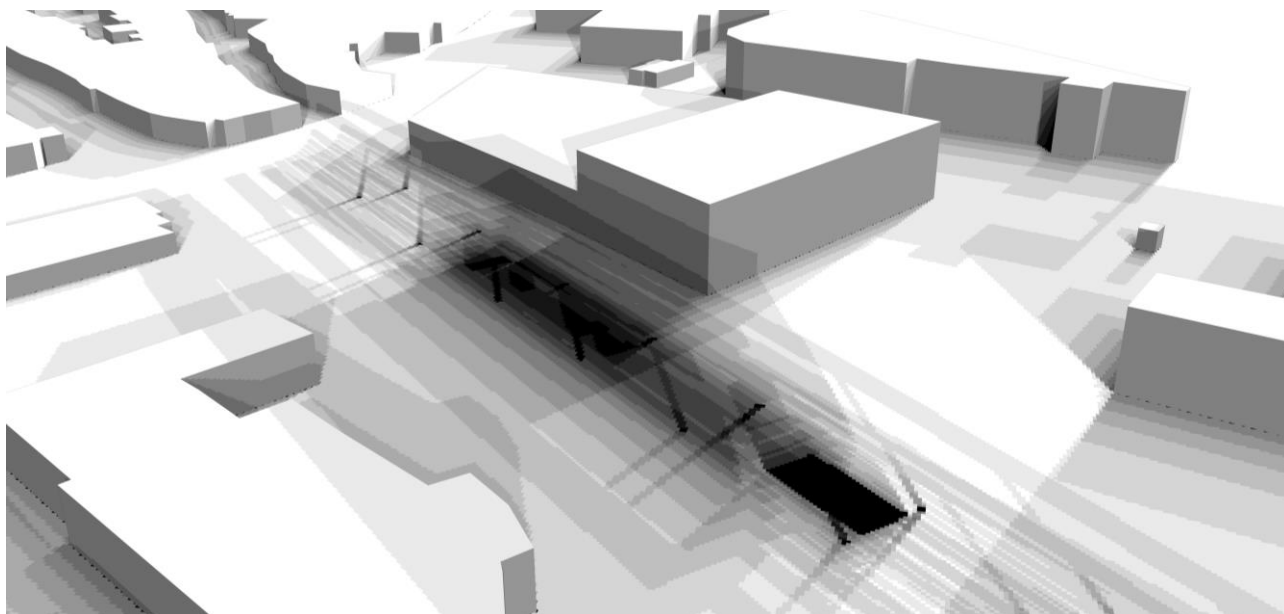


FIGURA 110 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Paripe nas edificações vizinhas.

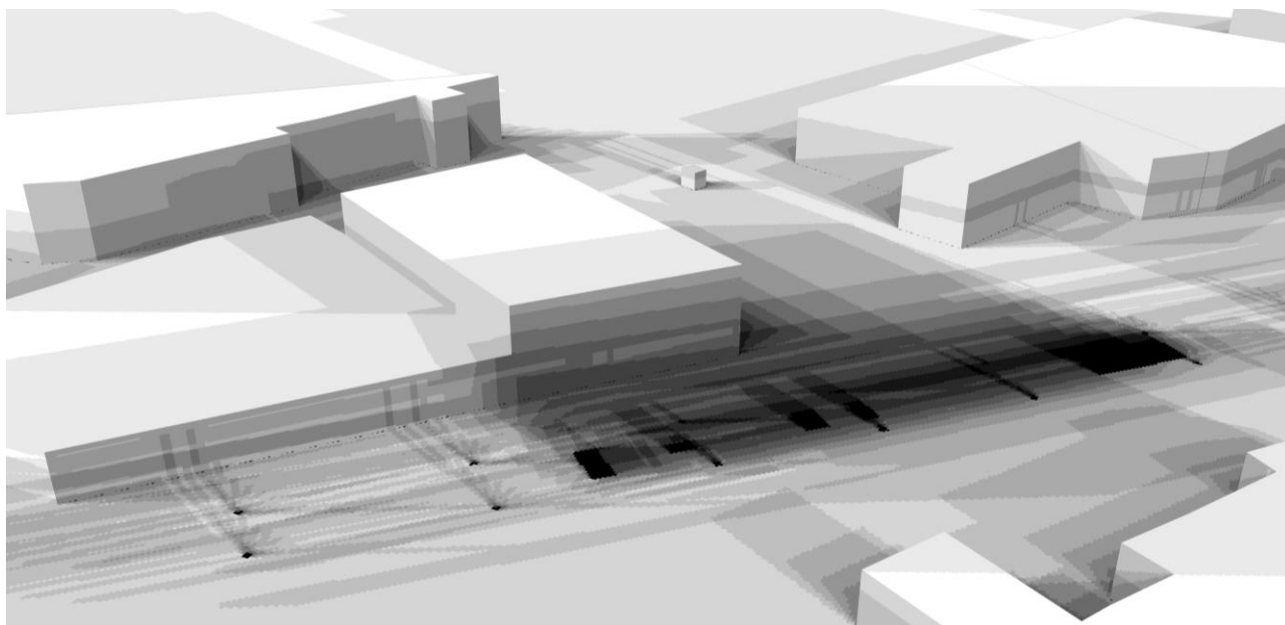


FIGURA 111 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Paripe nas edificações vizinhas.

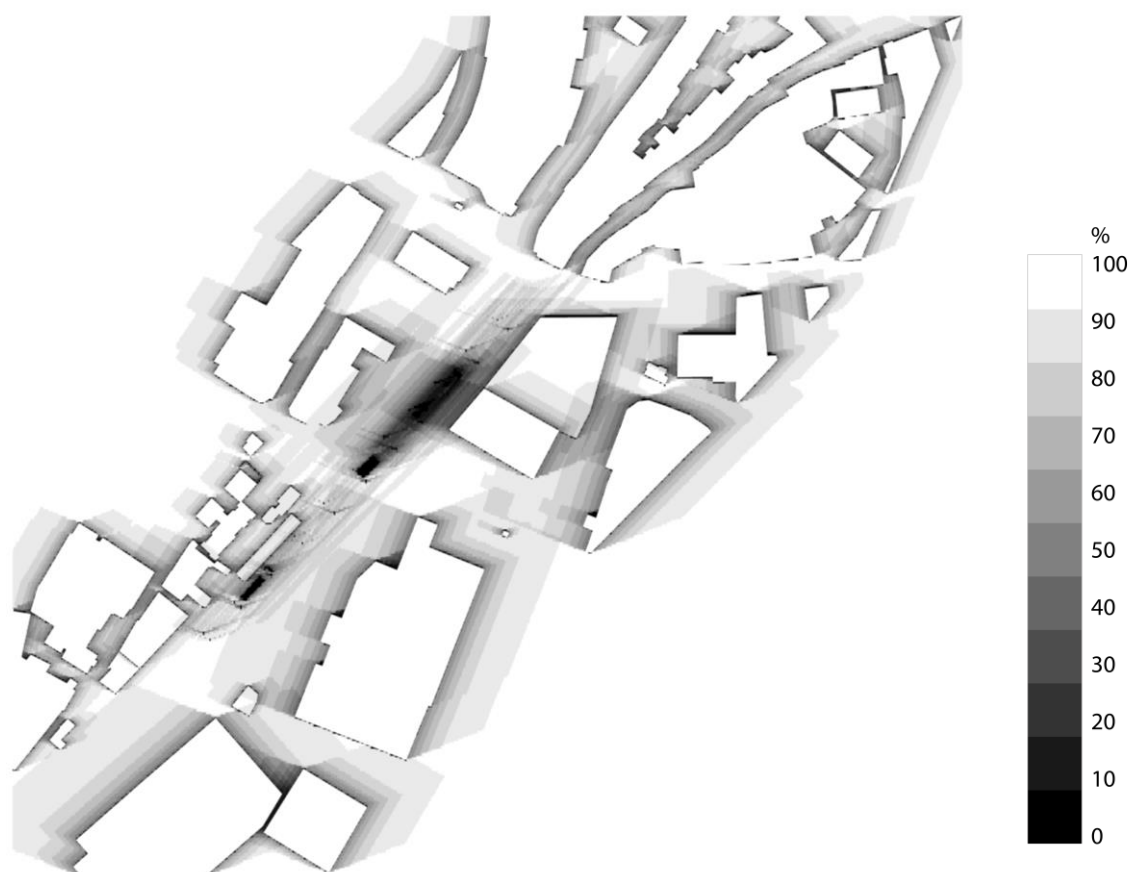


FIGURA 112 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Paripe. Vista em Planta.

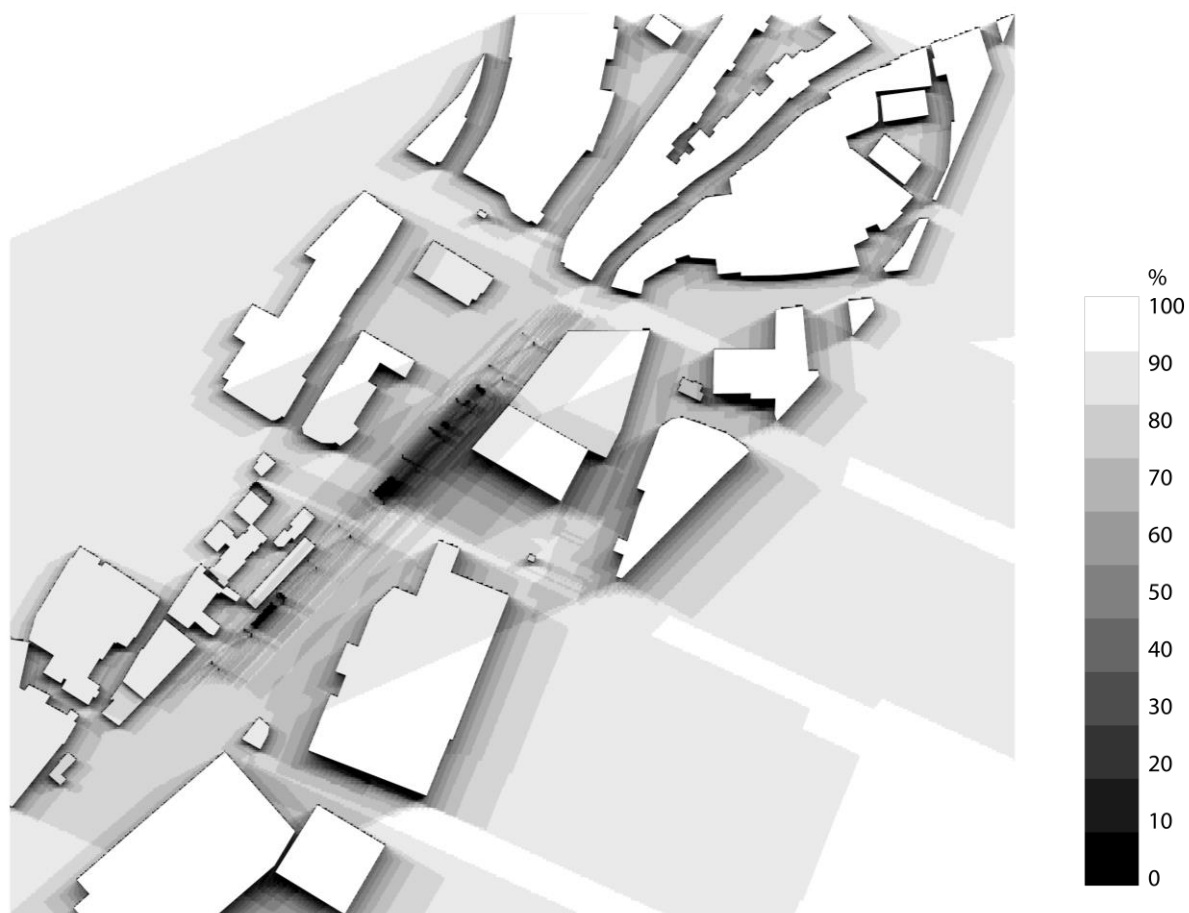


FIGURA 113 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Paripe. Vista em Planta.

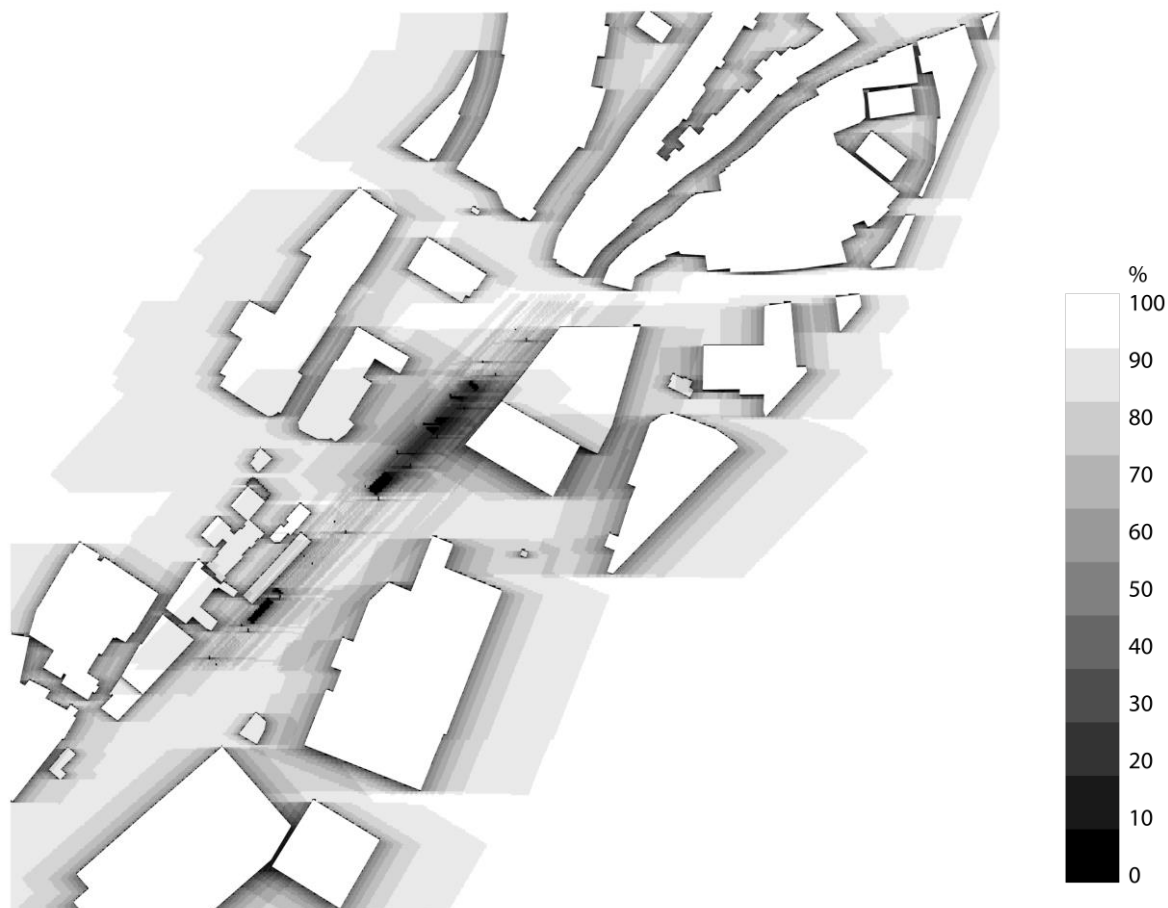


FIGURA 114 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Paripe. Vista em Planta.

9.3.24. Estação São Luiz

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas a leste. Na **FIGURA 115** pode-se observar que no período do solstício de verão e inverno haverá 10% de horas de sol, 1,2 horas de incidência de insolação por parte das edificações destacadas.

Nas demais edificações as horas de insolação são maiores que 20% ou 2,4 horas de insolação diárias.

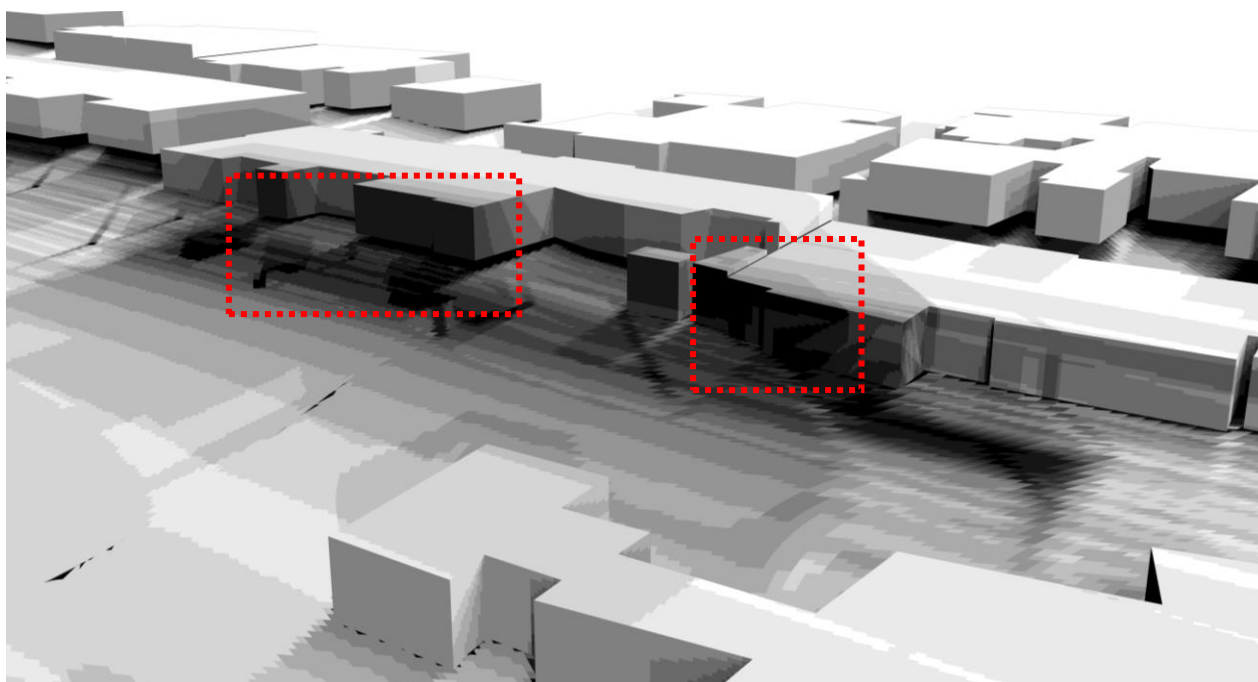


FIGURA 115 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação São Luiz nas edificações vizinhas.

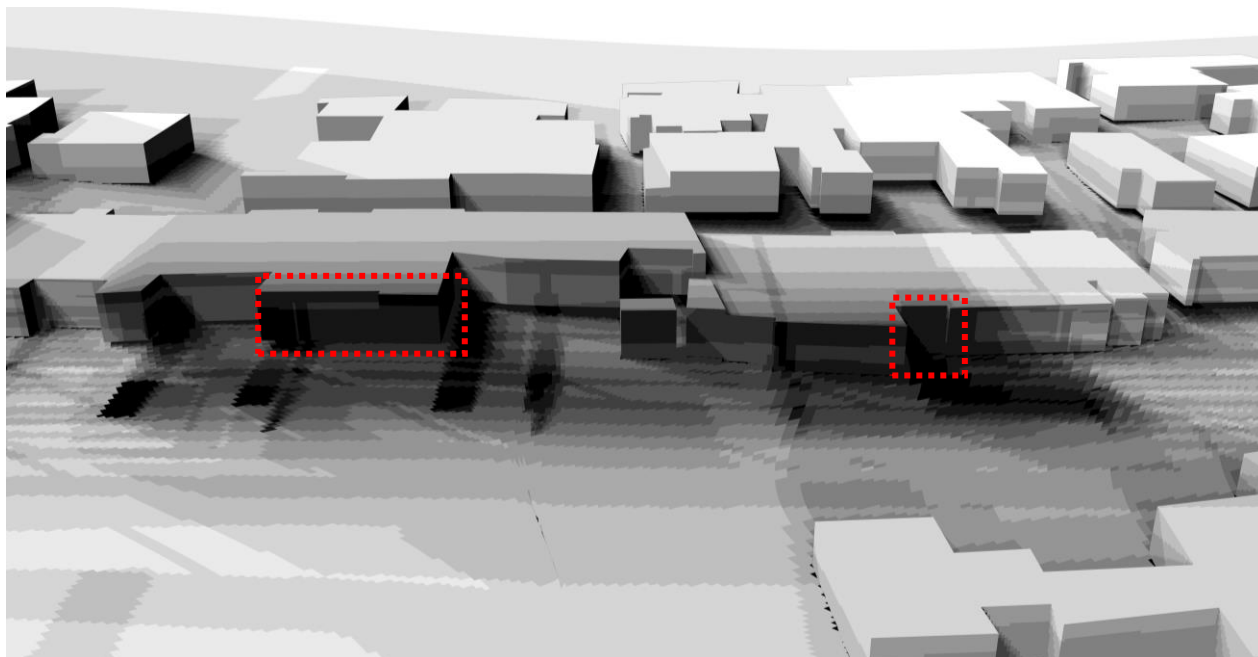


FIGURA 116 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação São Luiz nas edificações vizinhas.

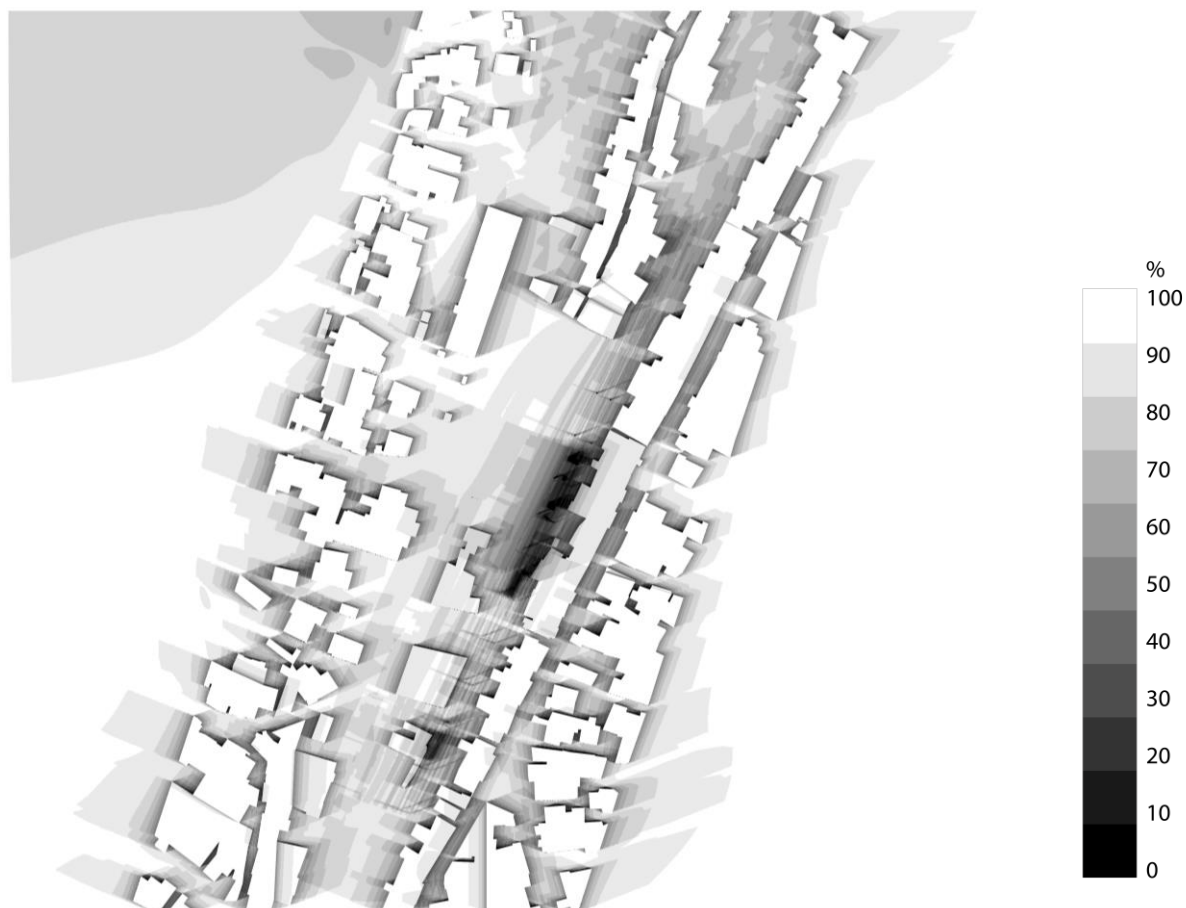


FIGURA 117 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação São Luiz. Vista em Planta.



FIGURA 118 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação São Luiz. Vista em Planta.

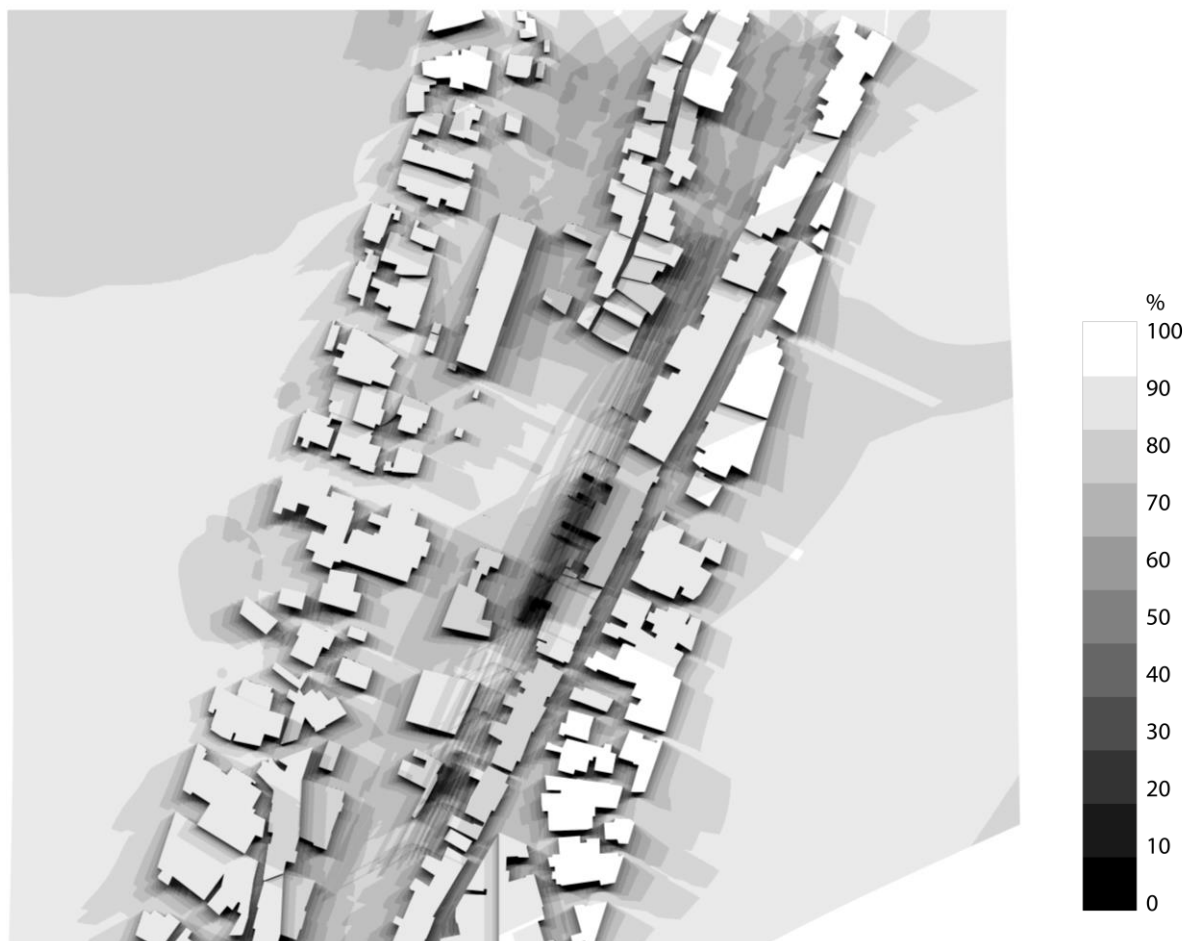


FIGURA 119 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação São Luiz. Vista em Planta.

9.3.25. Estação Ilha de São João

Observa-se através das simulações que a implantação da estação impactará diretamente nas edificações vizinhas a leste. Na **FIGURA 120** pode-se observar que no período do solstício de verão haverá 10% de horas de sol, 1,2 horas de incidência de insolação por parte das edificações destacadas.

No inverno o ponto crítico em função da posição do sol recebe mais horas de sol 20% ou 2,4 horas diárias. Essa condição é desejada no inverno em função do mantimento de salubridade dos edifícios e condição adequada urbana nas áreas de circulação e amenidades.

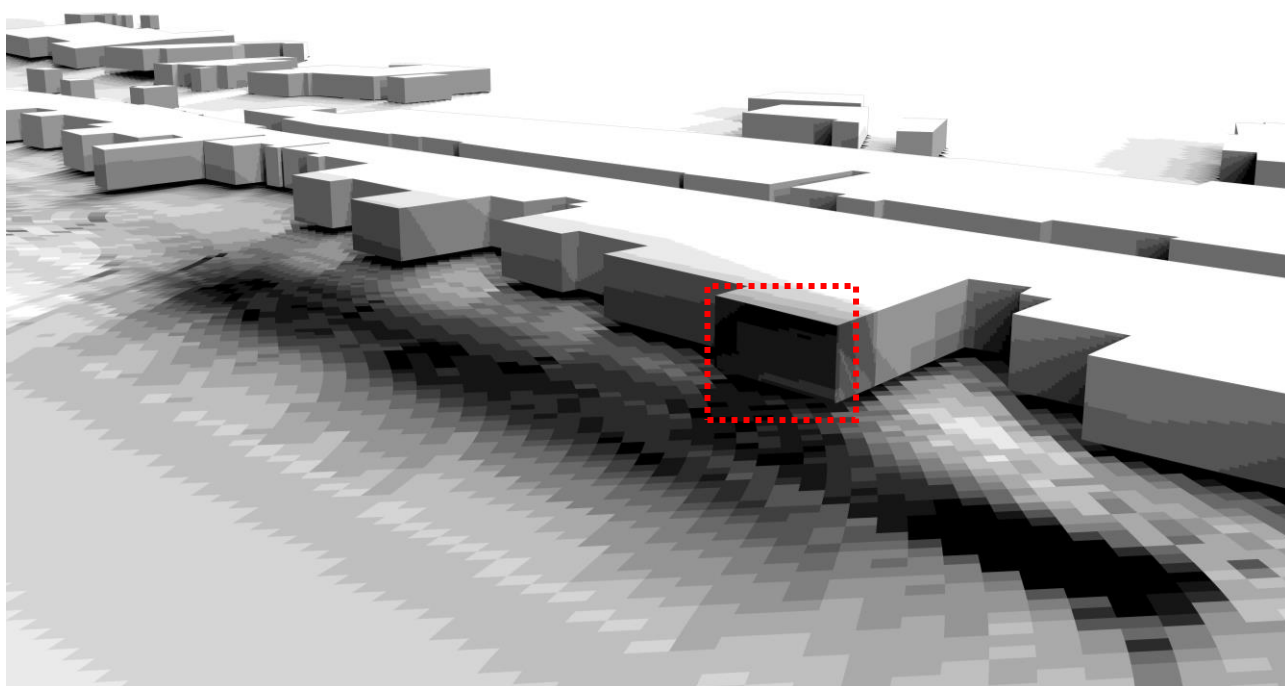


FIGURA 120 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de verão destacando o impacto da estação Ilha de São João nas edificações vizinhas.

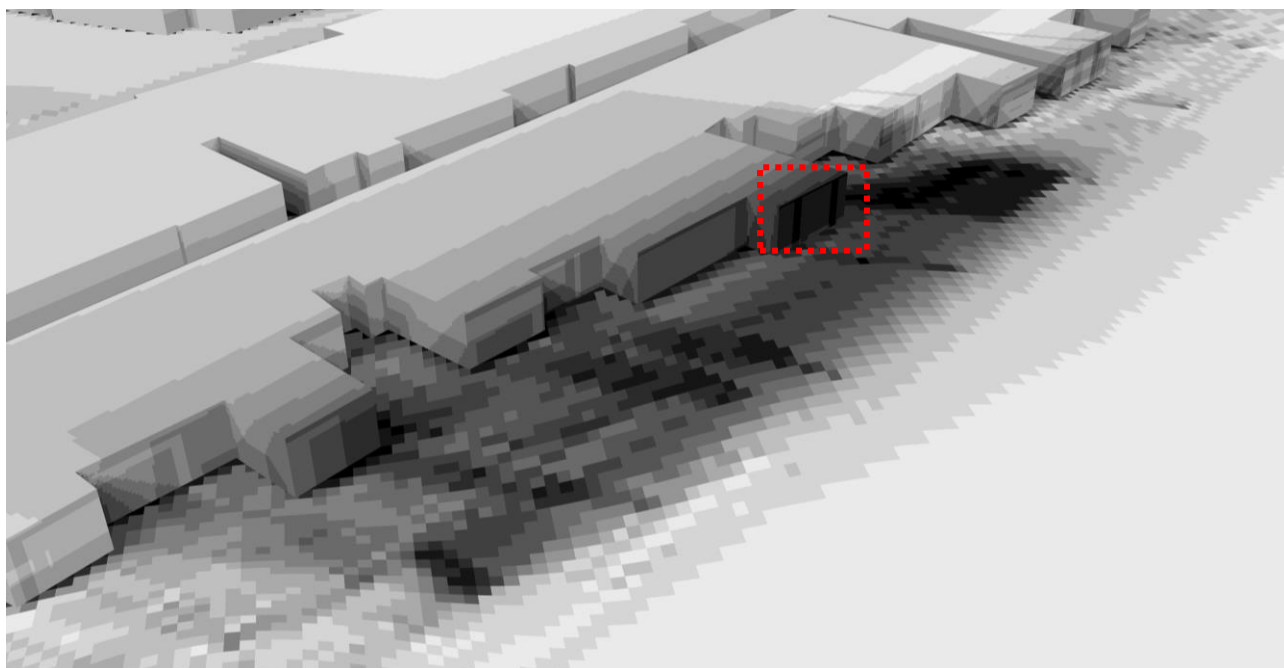


FIGURA 121 - Detalhe da simulação de insolação no solstício de inverno destacando o impacto da estação Ilha de São João nas edificações vizinhas.



FIGURA 122 - Análise de horas de sol no solstício de verão no entorno da futura estação Ilha de São João. Vista em Planta.

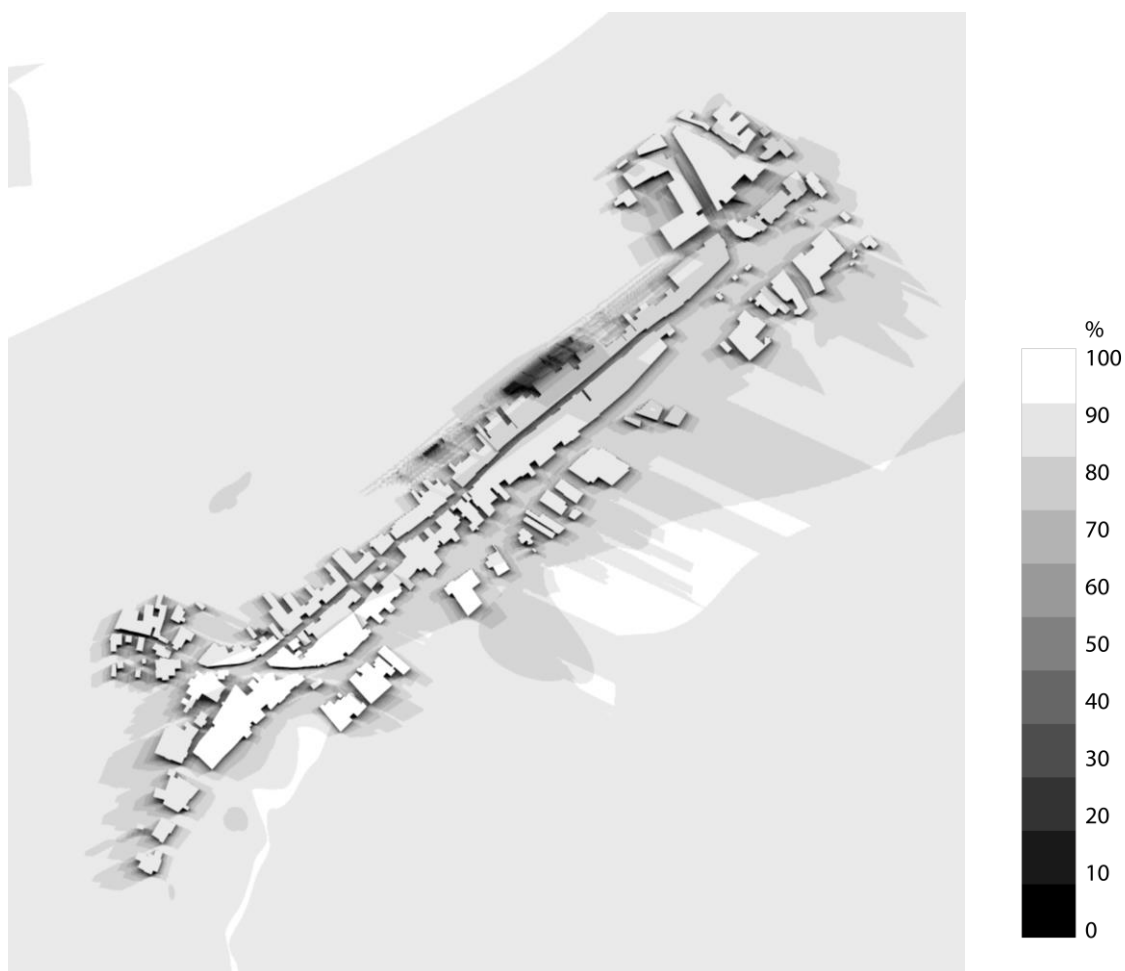


FIGURA 123 - Análise de horas de sol no solstício de inverno no entorno da futura estação Ilha de São João. Vista em Planta.

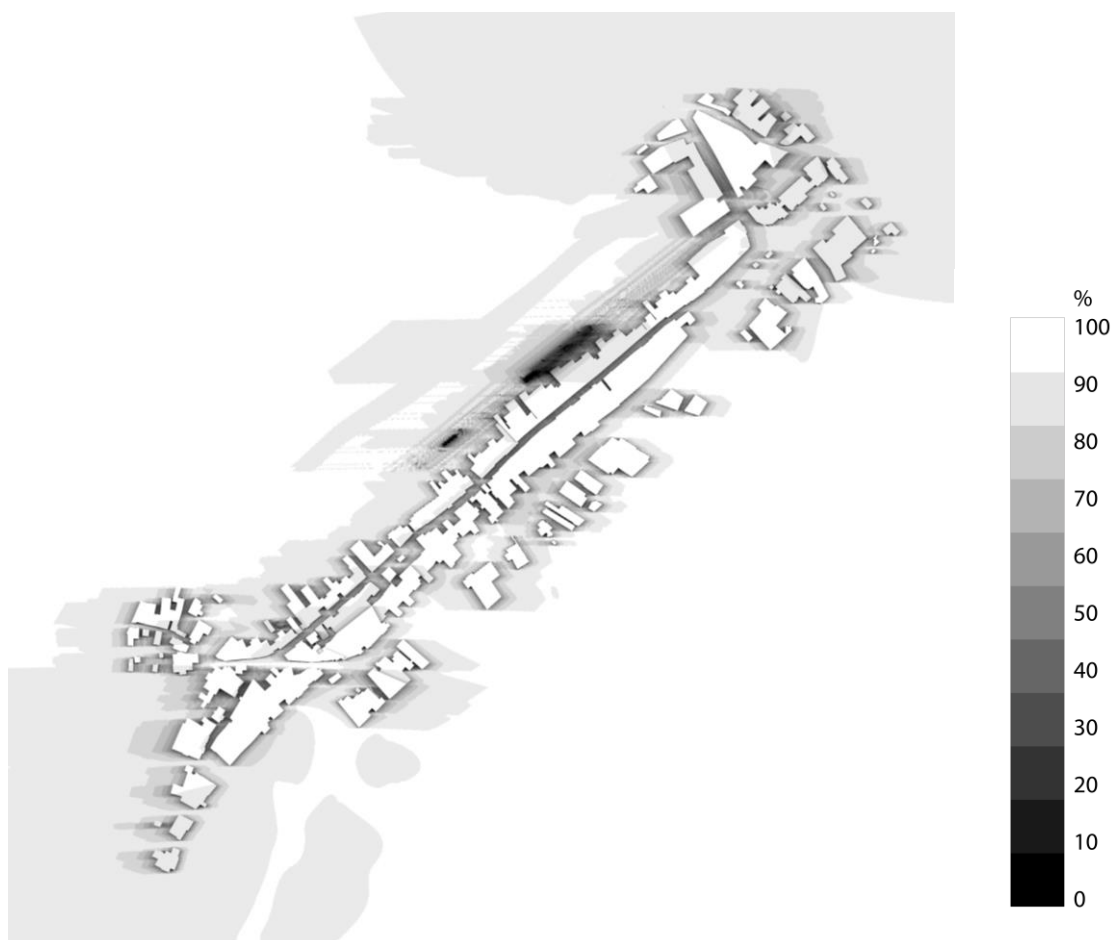


FIGURA 124 - Análise de horas de sol no equinócio no entorno da futura estação Ilha de São João. Vista em Planta.

9.4. Considerações finais

Foram analisadas os horários de sol nas edificações vizinhas sob impacto da implantação de estações de VLT na cidade de Salvador e concluímos que:

Das 25 estações analisadas 10 delas apresentaram impacto no entorno com menos de 40% de horas de incidência solar nos edifícios do entorno. Ocorrendo de forma pontual, em 1 edificação somente ou no edifício diretamente adjacentes às estações.

As estações que apresentaram pontos críticos nos edifícios diretamente as estações com 10% (1,2h) de incidência solar durante o ano foram Baixa do Fiscal, Escada e Ilha de São João, as demais estações, Calçada, Santa Luzia, Lobato, Plataforma, São Braz, Itacaranha, Praia grande e São Luiz, apresentaram insolação de 20% (2,4h) a 40% (4,8h), ainda dentro das horas mínimas de Sol diárias.

Não foi observado prejuízo em redução significativa de horas de Sol entre as edificações nas primeiras quadras próximas nas estações; impacto positivo, haja visto que já existe sombreamento das próprias edificações nas ruas, o que não foi impactada alteração em função da estação.

Como recomendações para mitigar o impacto das estações de VLT com horas insuficientes de Sol, sugere-se o distanciamento das estações das faces das edificações críticas, conforme apontada nas imagens das simulações computacionais e uso de cores claras e texturas matte, nas superfícies das fachadas das estações para aumentar a reflexão do Sol incidente nas fachadas, evitando superfícies de alta emissividade como metais polidos e vidros refletivos que podem acarretar pontos de ofuscamento.

9.5. Glossário

- Solstício de inverno: dia do ano em que o Sol, ao meio-dia, alcança seu ponto mais baixo no céu, ocorrendo o dia mais curto do ano e a noite mais longa.
- Solstício de verão: dia do ano em que o Sol, ao meio-dia, alcança seu ponto mais alto no céu, ocorrendo o dia mais longo do ano e a noite mais curta.
- Equinócio: Instante em que o Sol, em seu movimento anual, passa pelo equador, fazendo com que o dia e a noite tenham a mesma duração.
- Insolação: É a medida da irradiação solar em uma superfície por unidade de tempo.

9.6. Referências Bibliográficas

FROTA, Anésia Barros. Geometria da Insolação. São Paulo: Geros, 2004.

Hefner, Hannah L. The University of Arkansas Undergraduate Research Journal. Emergent Landscape: Urban Shadow Space, Illuminated University of Arkansas, Fayetteville.vol.8.2015

BRE. Building research establishment. **Site layout planning for daylight and sunlight. september.2011.**

PMSA. Prefeitura municipal de Salvador. **Lei 8167 dispõe sobre o ordenamento do uso e ocupação do solo do município de salvador e dá providências.** BA.2016.