



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

PCC3350 – Planejamento Urbano e Regional

Nome: _____ Nº USP _____ DATA: 26/08/2019

EXERCÍCIO 1 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O exercício deve ser elaborado individualmente e entregue para o(a) professor(a) resolvido nessa folha impressa ou em folha do próprio aluno, em aula, na data de 09.09.2019.

PRIMEIRA PARTE

Uma incorporadora localizada em São Paulo está realizando a análise de alguns terrenos no bairro do Butantã, para a incorporação de um empreendimento residencial. Foram selecionados quatro terrenos próximos para a análise mais aprofundada, porém verificou-se que cada um está localizado em um zoneamento diferente. Sabendo que algumas informações foram levantadas e apresentadas na Tabela 1 abaixo, tendo o Quadro 1 e 2 de parâmetros de uso e ocupação do solo do Município de São Paulo e tendo o mapa da localização dos terrenos nas Figuras 1 e 2, faça a análise sugerida nas questões a seguir:

Tabela 1 - Informações levantadas pela incorporadora sobre os terrenos no bairro do Butantã.

	TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C	TERRENO D
ZONEAMENTO	ZEU	ZC	ZEIS-2	ZM
TAMANHO DO LOTE	5000 m ²	1000 m ²	400 m ²	2000 m ²
DIMENSÕES	50m (frente) 100m (fundo)	20m (frente) 50m (fundo)	10m (frente) 40m (fundo)	20m (frente) 100m (fundo)
COTA PARTE MÁXIMA	20 m ² por unidade habitacional			

- Apresente os cálculos e valores da área construída total (m²) para cada um dos terrenos apresentados acima, considerando os Coeficientes de Aproveitamento Mínimo, Básico e Máximo de cada Zoneamento (Desconsidere a área construída de uso comum e garagem no total de área construída).
- Indique a área de Ocupação Máxima (projeção), em m², que cada edificação poderá ter.
- Sabendo que todos os terrenos estão no Perímetro de Qualificação Ambiental PA 5, defina a área permeável obrigatória para cada um dos lotes, em m².
- Determine apenas para o **Terreno A**:
 - A quantidade mínima de unidades habitacionais, quando CA igual a 2;
 - A área máxima das unidades habitacionais, em m², quando CA igual a 2;
 - A quantidade máxima de unidades habitacionais, considerando unidades habitacionais de 50m², quando CA igual a 4.

SEGUNDA PARTE

A incorporadora resolve estudar outro cenário. Considerando que surgiu uma possibilidade de compra dos vizinhos dos terrenos A e B, aumentando a área total do terreno de cada um, viu-se a possibilidade de estudar empreendimentos comerciais para esses lotes. Os novos dados estão apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Informações revisadas pela incorporadora sobre os terrenos no bairro do Butantã.

	TERRENO E	TERRENO F
ZONEAMENTO	ZEU	ZC
TAMANHO DO LOTE	9.500m ²	15.000m ²
DIMENSÕES	190m (testada) 50m (fundo)	150 (testada) 100m (fundo)

Utilize novamente o quadro de parâmetros urbanísticos para o município de São Paulo, assim como as informações contidas nos Artigos do Plano Diretor listados abaixo, para desenvolver as seguintes análises:

- a. Defina a Fachada Ativa Mínima para o empreendimento do **Terreno F**;
- b. Apresente uma Composição para testada do empreendimento do **Terreno F** indicando as dimensões concebíveis de portaria, fachada ativa e vedação com muros (considere 15% da testada para portaria);
- c. Indique a área mínima de fruição pública para os dois terrenos;
- d. Determine a área sobre a qual deverá ser cobrada a outorga onerosa, considerando o potencial máximo construtivo e a área mínima de fruição pública para o **Terreno E**.

ANEXOS

Figura 1 – Localização dos terrenos em diferentes zonas do bairro do Butantã. Fonte:

http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/desenvolvimento_urbano/menu/index.php?p=214281

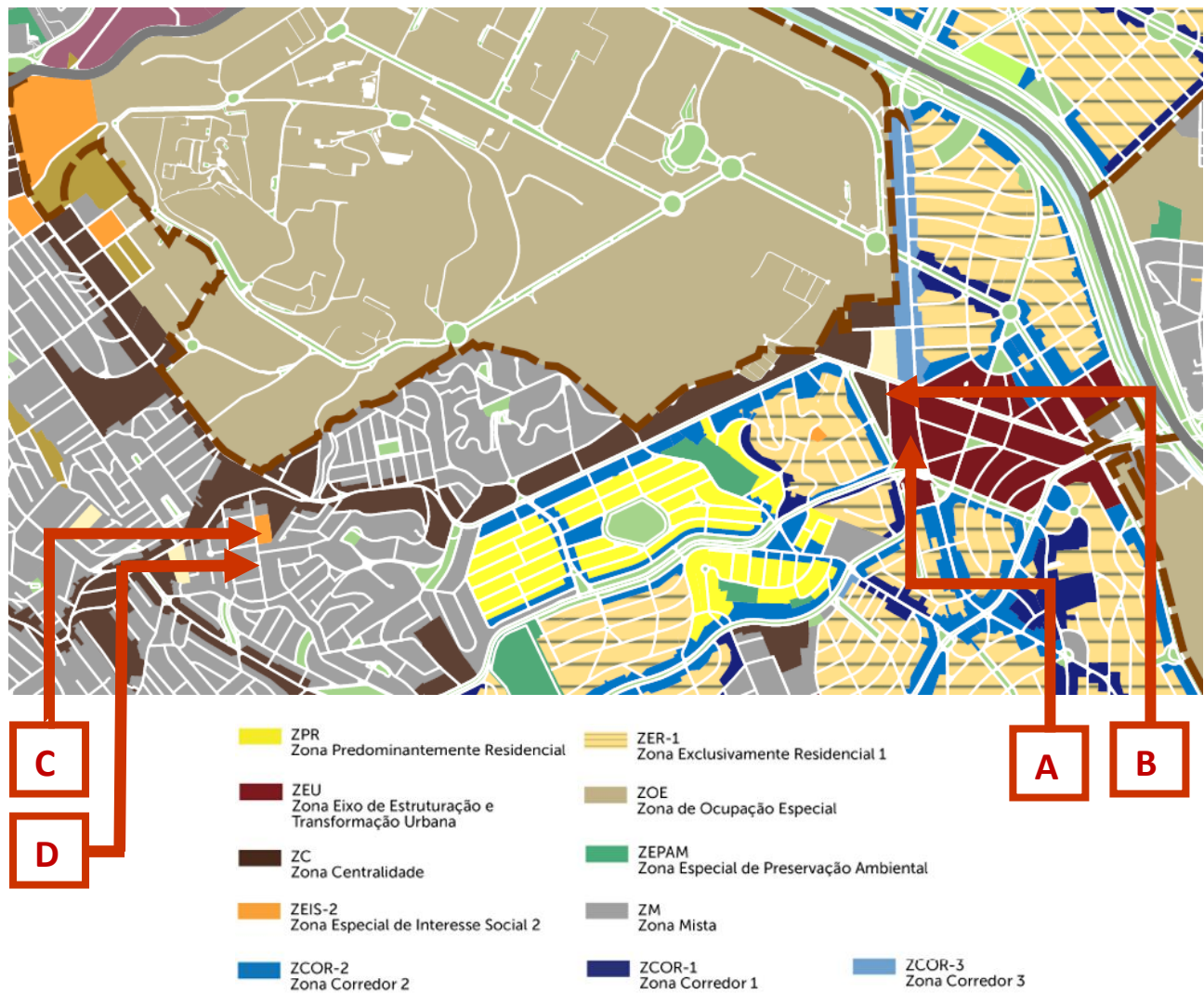


Figura 2 – Imagem retirada do Google Maps da mesma localização. Fonte: Google Maps 2017



Quadro 1 - Quota Ambiental: Pontuação mínima, Taxa de Permeabilidade Mínima e fatores por perímetros de qualificação ambiental. **Fonte:** Extraído da Lei Nº 16.402, de 22 de Março de 2016.

Perímetro de Qualificação Ambiental	TAXA DE PERMEABILIDADE (a) (b)		PONTUAÇÃO QA MÍNIMO					FATORES	
	Lote ≤ 500 m ²	Lote > 500 m ²	Lote > 500 e ≤ 1000 m ²	Lote > 1000 e ≤ 2500 m ²	Lote > 2500 e ≤ 5000 m ²	Lote > 5000 e ≤ 10000 m ²	Lote > 10000 m ²	Cobertura Vegetal (alfa)	Drenagem (beta)
PA 1	0,15	0,25	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00	0,5	0,5
PA 2	0,15	0,25	0,40	0,52	0,64	0,70	0,86	0,5	0,5
PA 3	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 4	0,15	0,25	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 5	0,15	0,25	0,29	0,37	0,46	0,50	0,57	0,4	0,6
PA 6	0,15	0,20	0,34	0,44	0,55	0,60	0,71	0,5	0,5
PA 7	0,15	0,20	0,31	0,41	0,51	0,55	0,64	0,3	0,7
PA 8	0,15	0,20	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 9	0,10	0,15	0,37	0,48	0,60	0,65	0,78	0,5	0,5
PA 10	0,20	0,25	0,23	0,30	0,37	0,40	0,42	0,6	0,4
PA 11	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,6	0,4
PA 12	0,20	0,30	0,26	0,34	0,42	0,45	0,49	0,5	0,5
PA 13 (c)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Notas:

NA = Não se Aplica

(a) Nos lotes inseridos em ZEPAM, ZPDSr, ZPDS e ZER deverão ser aplicadas as seguintes taxas de permeabilidade mínima: 0,90, 0,70, 0,50 e 0,30, respectivamente, independente do tamanho do lote;

(b) Quando a somatória da taxa de permeabilidade do Quadro 3A com a taxa de ocupação do Quadro 3 for superior à 1,00, a taxa de permeabilidade deverá ser respeitada e a taxa de ocupação reduzida proporcionalmente;

(c) O PA 13 corresponde às Macroáreas de Contenção Urbana e Uso Sustentável e de Preservação dos Ecossistemas Naturais, nas quais não se aplicam as exigências da Quota Ambiental.

Art. 87. Nas ZEUs, ZEUs, ZEUPs, ZEUPAs, ZEMs, ZEMPs, ZCs e ZCAs, quando a área do lote for superior a 10.000m² (dez mil metros quadrados) e menor ou igual a 20.000m² (vinte mil metros quadrados), será obrigatória a adoção dos seguintes parâmetros qualificadores da ocupação:

- I - fruição pública nos empreendimentos de usos não residenciais permitidos nas respectivas zonas, em área equivalente a no mínimo 20% (vinte por cento) da área do lote, em espaço livre ou edificado;
- II - limite de 25% (vinte e cinco por cento) de vedação da testada do lote com muros;
- III - fachada ativa em no mínimo 25% (vinte e cinco por cento) da testada do lote em empreendimentos residenciais ou não residenciais.

§ 1º O disposto no “caput” deste artigo se aplica somente para edificações novas e reformas com ampliação de área construída.

Art. 88. Em lotes com área até 10.000m² (dez mil metros quadrados) localizados nas ZEUs, ZEUs, ZEUPs, ZEUPAs, ZEMs, ZEMPs, ZCs e ZCAs, quando uma parcela do lote for destinada à fruição pública não será cobrada outorga onerosa correspondente à metade do potencial construtivo adicional previsto para a área destinada à fruição pública, desde que atendidas simultaneamente as seguintes condições:

- I - a área destinada à fruição pública tenha no mínimo 250m² (duzentos e cinquenta metros quadrados) e esteja localizada junto ao alinhamento da via, ao nível do passeio público, sem fechamento e não ocupada por estacionamento de veículos.

Quadro 2 - Parâmetros de uso e ocupação do solo do Município de São Paulo. **Fonte:** Extraído da Lei Nº 16.402, de 22 de Março de 2016, que Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE).

TIPO DE ZONA	ZONA (a)	Coeficiente de Aproveitamento			Taxa de Ocupação Máxima		Gabarito de altura máxima (metros)	Recuos Mínimos (metros)			Cota parte máxima de terreno por unidade (metros ²)		
		C.A. mínimo	C.A. básico	C.A. máximo (m)	T.O. para lotes até 500 metros ²	T.O. para lotes igual ou superior a 500 metros ²		Frente (i)	Fundos e Laterais				
									Altura da edificação menor ou igual a 10 metros	Altura da edificação superior a 10 metros			
TRANSFORMAÇÃO	ZEU	ZEU	0,5	1	4	0,85	0,70	NA	NA	NA	3 (j)	20	
		ZEUa	NA	1	2	0,70	0,50	28	NA	NA	3 (j)	40	
	ZEUP	ZEUP (b)	0,5	1	2	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	NA	
		ZEUPa (c)	NA	1	1	0,70	0,50	28	NA	NA	3 (j)	NA	
	ZEM	ZEM	0,5	1	2 (d)	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	20	
QUALIFICAÇÃO	ZC	ZEMP	0,5	1	2 (e)	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	40	
		ZC	0,3	1	2	0,85	0,70	48	5	NA	3 (j)	NA	
		ZCa	NA	1	1	0,70	0,70	20	5	NA	3 (j)	NA	
		ZC-ZEIS	0,5	1	2	0,85	0,70	NA	5	NA	3 (j)	NA	
		ZCOR-1	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3 (j)	NA	
	ZCOR	ZCOR-2	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3 (j)	NA	
		ZCOR-3	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3 (j)	NA	
		ZCORa	NA	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3 (j)	NA	
		ZM	0,3	1	2	0,85	0,70	28	5	NA	3 (j)	NA	
		ZMa	NA	1	1	0,70	0,50	15	5	NA	3 (j)	NA	
	ZEIS	ZMIS	0,3	1	2	0,85	0,70	28	5	NA	3 (j)	NA	
		ZMISa	NA	1	1	0,70	0,50	15	5	NA	3 (j)	NA	
		ZEIS-1	0,5	1	2,5 (f)	0,85	0,70	NA	5	NA	3 (j)	NA	
		ZEIS-2	0,5	1	4 (f)	0,85	0,70	NA	5	NA	3 (j)	NA	
		ZEIS-3	0,5	1	4 (g)	0,85	0,70	NA	5	NA	3 (j)	NA	
	ZDE	ZEIS-4	NA	1	2 (h)	0,70	0,50	NA	5	NA	3 (j)	NA	
		ZEIS-5	0,5	1	4 (f)	0,85	0,70	NA	5	NA	3 (j)	NA	
		ZDE-1	0,5	1	2	0,70	0,70	28	5	NA	3 (j)	NA	
		ZDE-2	0,5	1	2	0,70	0,50	28	5	3	3	NA	
		ZPI	0,5	1	1,5	0,70	0,70	28	5	3	3	NA	
	PRESERVAÇÃO	ZPI-2	ZPI-2	NA	1	1,5	0,50	0,30	28	5	3	3	NA
			ZPR	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3	NA
		ZER	ZPR	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3	NA
			ZER-1	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3	NA
			ZER-2	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3	NA
		ZPDS	ZERa	NA	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3	NA
			ZPDS	NA	1	1	0,35	0,25	20	5	NA	3	NA
		ZEPAM	ZPDSr	NA	0,2	0,2	0,20	0,15	10	5	NA	3	NA
			ZEPAM	NA	0,1	0,1	0,10	0,10	10	5	NA	3	NA
ÁREAS PÚBLICAS E SARAVEL (l)		VERDES	ZEPAM	NA	0,1	0,1	0,10	0,10	10	5	NA	3	NA
	AVP-1		NA	(k)	(k)	(k)	(k)	28	NA	NA	3 (j)	NA	
	INSTITUCIONAIS	AVP-2	NA	1	1	0,3	0,3	28	NA	NA	3 (j)	NA	
		AI	NA	1	4	0,85	0,7	28	NA	NA	3 (j)	NA	
		Ala	NA	1	2	0,5	0,5	15	NA	NA	3 (j)	NA	
		CLUBES	AC-1	NA	0,6	0,6	0,6	0,6	20	5	3	3	NA
AC-2	NA		0,4	0,4	0,4	0,4	10	5	3	3	NA		

Notas:

NA = Não se aplica

(a) Nas zonas inseridas na área de proteção e recuperação aos mananciais aplica-se a legislação estadual pertinente, quando mais restritiva, conforme §2º do artigo 5º desta lei.

(b) Atendidos os requisitos previstos no artigo 83 da Lei nº 16.050, de 31 de Julho de 2014 - PDE, a zona ZEUP passa a receber automaticamente os parâmetros da zona ZEU.

(c) Atendidos os requisitos previstos no artigo 83 da Lei nº 16.050, de 31 de Julho de 2014 - PDE, a zona ZEUPa passa a receber automaticamente os parâmetros da zona ZEUa.

(d) O CAMáx será igual a 4 nos casos dispostos no §1º do artigo 8º desta lei.

(e) O CAMáx será igual a 4 nos casos dispostos no §2º do artigo 8º desta lei.

(f) O CAMáx será igual a 2 nos casos em que o lote for menor que 1.000m² (mil metros quadrados).

(g) O CAMáx será igual a 2 nos casos em que o lote for menor que 500m² (quinhentos metros quadrados).

(h) O CAMáx será igual a 1 nos casos em que o lote for menor que 1.000m² (mil metros quadrados).

(i) O recuo frontal será facultativo quando atendido o disposto nos artigos 67 ou 69 desta lei.

(j) Os recuos laterais e de fundo para altura da edificação superior a 10m (dez metros) serão dispensados conforme disposições estabelecidas nos incisos II e III do artigo 66 desta lei.

(k) Ver artigo 30 desta lei.

(l) Observar as disposições estabelecidas no § 4º do artigo 28 desta lei.

(m) Para áreas contidas nos perímetros de incentivo ao desenvolvimento econômico Jacu-Pêssego e Cupecê, conforme Mapa 11 da Lei nº 16.050, de 31 de Julho de 2014 - PDE, verificar disposições dos artigos 362 e 363 da referida lei quanto ao coeficiente de aproveitamento máximo e outorga onerosa de potencial construtivo adicional.

PCC3350 – Planejamento e Engenharia Urbanos

GABARITO EXERCÍCIO 1 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

PRIMEIRA PARTE

a. Calcular a área construída total de cada lote, considerando os Coeficientes de Aproveitamento (Mínimo, Básico e Máximo) em cada localização:

C.A.	TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C	TERRENO D
Mínimo	$A_{Min} = 5000,00 \times 0,5$ $= 2500,00 \text{ m}^2$	$A_{Min} = 1000,00 \times 0,3$ $= 300,00 \text{ m}^2$	$A_{Min} = 400,00 \times 0,5$ $= 200,00 \text{ m}^2$	$A_{Min} = 2000,00 \times 0,3$ $= 600,00 \text{ m}^2$
Básico	$A_{bas} = 5000,00 \times 1,0$ $= 5000,00 \text{ m}^2$	$A_{bas} = 1000,00 \times 1,0$ $= 1000,00 \text{ m}^2$	$A_{bas} = 400,00 \times 1,0$ $= 400,00 \text{ m}^2$	$A_{bas} = 2000,00 \times 1,0$ $= 2000,00 \text{ m}^2$
Máximo	$A_{Max} = 5000,00 \times 4,0$ $= 40.000,00 \text{ m}^2$	$A_{Max} = 1000,00 \times 2,0$ $= 2000,00 \text{ m}^2$	$A_{max} = 400,00 \times 2,0$ $= 800,00 \text{ m}^2$	$A_{max} = 2000,00 \times 2,0$ $= 4000,00 \text{ m}^2$

b. Indicar a área de projeção máxima no lote que as edificações poderão ter:

TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C	TERRENO D
$Proj_{M\acute{a}x} = 5000,00 \times 0,70$ $= 3500,00 \text{ m}^2$	$Proj_{M\acute{a}x} = 1000,00 \times 0,70$ $= 700,00 \text{ m}^2$	$Proj_{M\acute{a}x} = 400,00 \times 0,85$ $= 340,00 \text{ m}^2$	$Proj_{M\acute{a}x} = 2000,00 \times 0,70$ $= 1400,00 \text{ m}^2$

c. Definir a área permeável obrigatória de cada lote:

TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C	TERRENO D
$\acute{A}rea_{perm} = 5000,00 \times 0,25$ $= 1250 \text{ m}^2$	$\acute{A}rea_{perm} = 1000,00 \times 0,25$ $= 250,00 \text{ m}^2$	$\acute{A}rea_{perm} = 400,00 \times 0,15$ $= 60,00 \text{ m}^2$	$\acute{A}rea_{perm} = 2000,00 \times 0,25$ $= 500,00 \text{ m}^2$

d. Determine para o Terreno A:

i. Calcular a quantidade mínima de unidades habitacionais:

COTA PARTE

Determina o número mínimo de unidades habitacionais:

$$N = \frac{(CAu \times At)}{(CAmax \times Q)}$$

N Número mínimo de unidades

CAu Coeficiente de aproveitamento do projeto

At Área do terreno

CAmax Coeficiente de aproveitamento máximo

Q Cota máxima de terreno por unidade habitacional

Cota parte de terreno corresponde à quantidade de unidades habitacionais segundo unidade de área do terreno. Define a densidade habitacional a partir da relação entre o número de unidades habitacionais a serem idealmente produzidas e a área total do terreno. Tal instrumento define, nos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana, o número mínimo de unidades habitacionais que deverão ser construídas em função da área de determinado terreno permitindo ainda que ocorra uma diversidade de tamanho das unidades a fim de estimular ocupações urbanas que atendam diferentes faixas de renda. Escolhendo o coeficiente de aproveitamento do projeto sendo o básico (1,0), temos:

$$uh_{Min} = \frac{CAu * At}{CAmax * Q} \rightarrow \frac{1,0 * 5000}{4 * 20}$$

$$\rightarrow 62,5 \text{ uh} \sim 63 \text{ uh}$$

ii. Calcular a área máxima das unidades habitacionais:

Tendo adotado como coeficiente de aproveitamento do projeto sendo o básico (1,0), temos:

$$A_{\max med} = \frac{CAu * At}{uhMin} = \frac{1 * 5000}{62,5} \rightarrow 80m^2$$

Pois, se aumentarmos o número de habitações, a área das unidades irá ter que diminuir já que não poderá ultrapassar o aproveitamento construtivo escolhido. Porém, se escolher outro coeficiente de aproveitamento do projeto, deverá ser feito o cálculo de uh mín.

iii. Calcular a quantidade máxima de unidades habitacionais, considerando unidades habitacionais de 50m²:

$$uh_{\max} = \frac{At * CA_{\max}}{\text{Área } uh} \rightarrow \frac{5000 * 4,0}{50} \rightarrow 400 uh$$

SEGUNDA PARTE

a. Defina a fachada ativa mínima para o **Terreno F**:

$$Testada = 150 m \quad F_{ativamin} = 150 * 0,25 = 37,5 m$$

b. Apresente uma composição para testada do empreendimento do Terreno F indicando as dimensões concebíveis de portaria, fachada ativa e vedação com muros (considere 15% da testada para portaria)

$$Testada = 150 m$$

$$Portaria = 150m * 0,15 = 22,5m$$

$$\text{Inciso II – Vedação Máxima (25\%)} = 150 * 0,25 = 37,5 m$$

$$F_{restante} = Testada - Portaria - vedação máx$$

$$F_{restante} = 150 - 22,5 - 37,5$$

$$F_{restante} = 90 m$$

Portanto, deve-se ter uma fachada ativa entre 37,5 e 90m, vedação máxima de 37,5m e portaria de 22,5m.

c. Indique a área de fruição pública para cada lote:

TERRENO E	TERRENO F
$F_{púb} = \text{Opcional (250 m}^2 \text{ para abater valor da outorga)}$	$F_{púbmin} = 15000 * 0,20 = 3.000,00 m^2$

d. Área de outorga onerosa do Terreno E considerando o potencial máximo e área mínima de fruição pública:

$$A_{básica} (CA = 1) = 1 * 9500 = 9500 m^2$$

$$A_{máxima} (CA = 4) = 4 * 9500 = 38000 m^2$$

$$A_{outorga\ sem\ desconto} = A_{m\u00e1xima} - A_{b\u00e1sica} = 38000 - 9500 = 28500\ m^2$$

Essa \u00e1rea de outorga possui um desconto associado ao potencial m\u00e1ximo da \u00e1rea m\u00ednima de fru\u00ed\u00e7\u00e3o p\u00fablica segundo o Art. 88 do Anexo, por isso:

$$A_{desconto} = 0,5 \times 250 \times 4 = 500\ m^2$$

Logo, a \u00e1rea de outorga ser\u00e1:

$$A_{outorga} = A_{outorga\ sem\ desconto} - A_{desconto} = 28500 - 500 = 27000\ m^2$$

Portanto, a \u00e1rea de outorga onerosa referente ao Terreno A \u00e9 de 27000 m\u00b2.