



# ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

## PCC3350 – Planejamento Urbano e Regional

Nome: \_\_\_\_\_ Nº USP \_\_\_\_\_ DATA: 25/03/2019

### EXERCÍCIO – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O exercício deve ser elaborado individualmente e cada aluno deve entregar esta folha respondida em sala de aula. Tal exercício será validado como presença em aula.

#### 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 se realizar uma análise mais aprofundada, porém verificou-se que cada um está localizado em um zoneamento diferente. Sabendo que algumas informações foram levantadas e apresentadas no 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
<b>ZONEAMENTO</b>	ZEU	ZC	ZEIS-2	ZM
<b>TAMANHO DO LOTE</b>	2500m <sup>2</sup>	500m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>	1000m <sup>2</sup>
<b>DIMENSÕES</b>	50m (frente) 50m (fundo)	10m (frente) 50m (fundo)	8m (frente) 25m (fundo)	25m (frente) 40m (fundo)
<b>COTA PARTE MÁXIMA</b>	20			
<b>COTA DE GARAGEM MÁXIMA</b>	32 m <sup>2</sup> por vaga			

- Apresente os cálculos e valores da área construída total (m<sup>2</sup>) 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).
- Sabendo que todos os terrenos estão no Perímetro de Qualificação Ambiental PA 5, defina a área permeável obrigatória para cada um dos lotes em m<sup>2</sup>.
- Indique a área de Ocupação Máxima em m<sup>2</sup> que cada edificação poderá ter.
- Determine apenas para o **Terreno A**:
  - A quantidade mínima de unidades habitacionais, quando CA igual a 1;
  - A área máxima das unidades habitacionais, em m<sup>2</sup>, quando CA igual a 1
  - A quantidade máxima de unidades habitacionais, considerando unidades habitacionais de 50m<sup>2</sup>, 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 a associação de empreendimentos comerciais para esses lotes. Os novos dados estão apresentados na Tabela 2 a seguir:

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

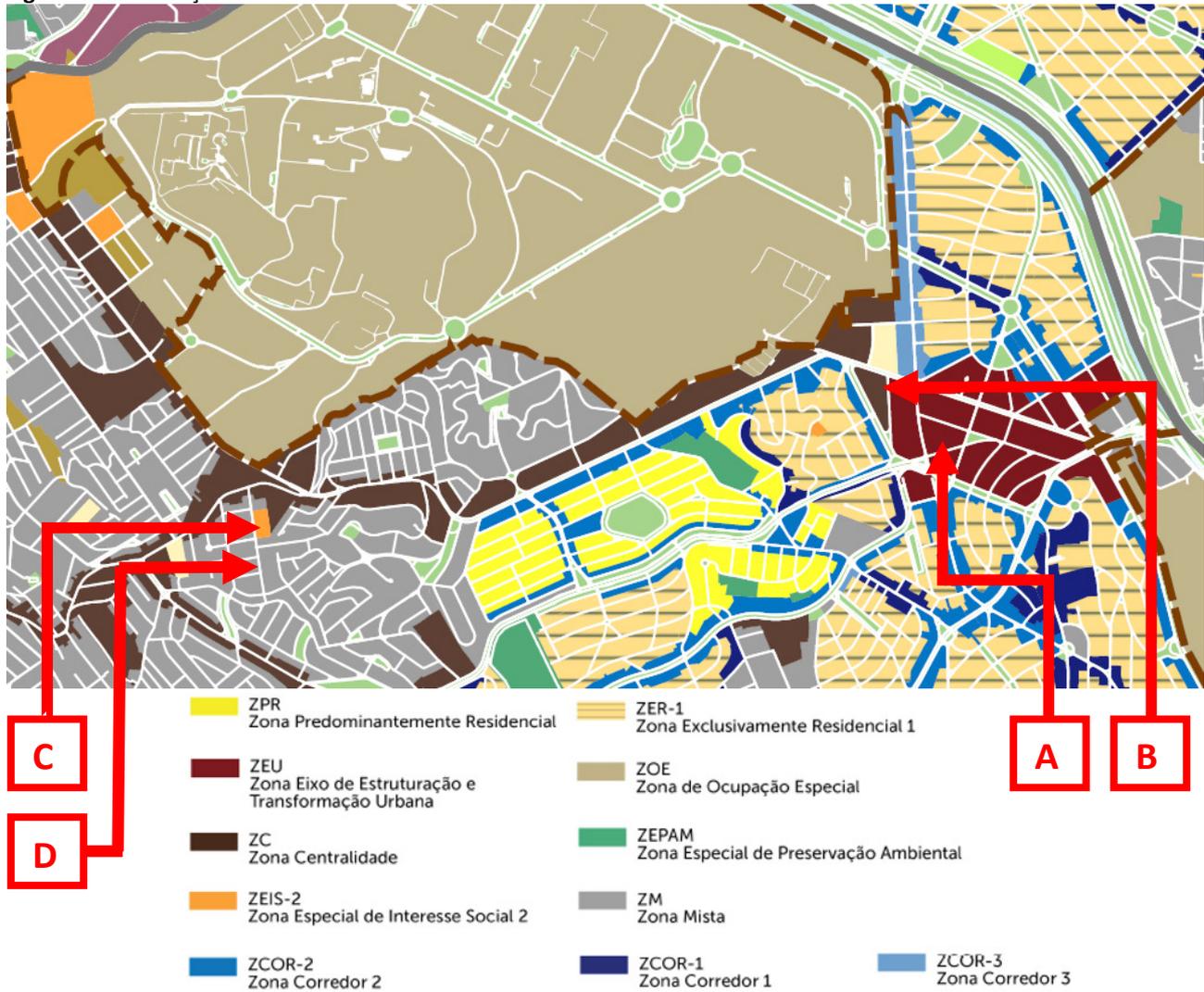
	<b>TERRENO A</b>	<b>TERRENO B</b>
<b>ZONEAMENTO</b>	ZEU	ZC
<b>NOVO TAMANHO DO LOTE</b>	9.000m <sup>2</sup>	20.000m <sup>2</sup>
<b>NOVAS DIMENSÕES</b>	200m (testada) 45m (fundo)	400m (testada) 50m (fundo)

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 B**.
- b. Apresente uma Composição para testada do empreendimento do **Terreno B** 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. NO terreno A considere que se planeja obter abatimento na outorga onerosa por meio de solução para fruição pública;
- d. Determine a área que deverá ser cobrada a outorga onerosa, considerando o potencial máximo construtivo e a área mínima de fruição pública para o **Terreno A**.

## 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](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.

Perímetro de Qualificação Ambiental	TAXA DE PERMEABILIDADE (a) (b)		PONTUAÇÃO QA MÍNIMO					FATORES	
	Lote ≤ 500 m <sup>2</sup>	Lote > 500 m <sup>2</sup>	Lote > 500 e ≤ 1000 m <sup>2</sup>	Lote > 1000 e ≤ 2500 m <sup>2</sup>	Lote > 2500 e ≤ 5000 m <sup>2</sup>	Lote > 5000 e ≤ 10000 m <sup>2</sup>	Lote > 10000 m <sup>2</sup>	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

Fonte: Extraído da Lei Nº 16.402, de 22 de Março de 2016.

**Art. 87.** Nas ZEUs, ZEUs, ZEUPs, ZEUPas, ZEMs, ZEMPs, ZCs e ZCas, quando a área do lote for superior a 10.000m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados) e menor ou igual a 20.000m<sup>2</sup> (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 10.000m<sup>2</sup> (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 250m<sup>2</sup> (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.

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 (metros²)		
		C.A. mínimo	C.A. básico	C.A. máximo (m)	T.O. para lotes até 500 metros²	T.O. para lotes igual ou superior a 500 metros²		Frete (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	
ZEMP		0,5	1	2 (e)	0,85	0,70	28	NA	NA	3 (j)	40		
QUALIFICAÇÃO	ZC	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	ZCOR-1	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3 (j)	NA	
		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	
	ZM	ZMa	NA	1	1	0,70	0,50	15	5	NA	3 (j)	NA	
		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	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	
		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	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	ZPI-1	0,5	1	1,5	0,70	0,70	28	5	3	3	NA	
		ZPI-2	NA	1	1,5	0,50	0,30	28	5	3	3	NA	
	PRESERVAÇÃO	ZPR	ZPR	0,05	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3	NA
		ZER	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
ZERa			NA	1	1	0,50	0,50	10	5	NA	3	NA	
ZPDS		ZPDS	NA	1	1	0,35	0,25	20	5	NA	3	NA	
		ZPDSr	NA	0,2	0,2	0,20	0,15	10	5	NA	3	NA	
ZEPAM		ZEPAM	NA	0,1	0,1	0,10	0,10	10	5	NA	3	NA	
ÁREAS PÚBLICAS E SARAVEL (l)	VERDES	AVP-1	NA	(k)	(k)	(k)	(k)	28	NA	NA	3 (j)	NA	
		AVP-2	NA	1	1	0,3	0,3	28	NA	NA	3 (j)	NA	
	INSTITUCIONAIS	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	

**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).

**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 recepcionar 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 recepcionar 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 nos §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

## RESOLUÇÃO EXERCÍCIO – 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
<i>Mínimo</i>	$AC_{CAMin} = 2.500,00 \times 0,5$ $= 1.250,00 \text{ m}^2$	$AC_{CAMin} = 500,00 \times 0,3$ $= 150,00 \text{ m}^2$	$AC_{CAMin} = 200,00 \times 0,5$ $= 100,00 \text{ m}^2$	$AC_{CAMin} = 1000,00 \times 0,3$ $= 300,00 \text{ m}^2$
<i>Básico</i>	$AC_{CA-bas} = 2.500,00 \times 1,0$ $= 2.500,00 \text{ m}^2$	$AC_{CA-bas} = 500,00 \times 1,0$ $= 500,00 \text{ m}^2$	$AC_{CA-bas} = 200,00 \times 1,0$ $= 200,00 \text{ m}^2$	$AC_{CA-bas} = 1000,00 \times 1,0$ $= 1000,00 \text{ m}^2$
<i>Máximo</i>	$AC_{CA-max}$ $= 2.500,00 \times 4,0$ $= 10.000,00 \text{ m}^2$	$AC_{CA-max}$ $= 500,00 \times 2,0$ $= 1000,00 \text{ m}^2$	$AC_{CA-max}$ $= 200,00 \times 2,0$ $= 400,00 \text{ m}^2$	$AC_{CA-max}$ $= 1000,00 \times 2,0$ $= 2000,00 \text{ m}^2$

b. Definir a área permeável obrigatória de cada lote:

TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C	TERRENO D
$\text{Área}_{perm} = 2.500,00 \times 0,25$ $= 625 \text{ m}^2$	$\text{Área}_{perm} = 500,00 \times 0,15$ $= 75,00 \text{ m}^2$	$\text{Área}_{perm} = 200,00 \times 0,15$ $= 30,00 \text{ m}^2$	$\text{Área}_{perm} = 1000,00 \times 0,25$ $= 250,00 \text{ m}^2$

c. Indicar a taxa de ocupação máxima no lote que as edificações poderão ter:

TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C	TERRENO D
$Proj_{Máx} = 2.500,00 \times 0,70$ $= 1.750,00 \text{ m}^2$	$Proj_{Máx} = 500,00 \times 0,70$ $= 350,00 \text{ m}^2$	$Proj_{Máx} = 200,00 \times 0,85$ $= 170,00 \text{ m}^2$	$Proj_{Máx} = 1000,00 \times 0,70$ $= 700,00 \text{ m}^2$

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:

$$uh_{Min} = \frac{CAu * At}{CAmax * Q} \rightarrow \frac{1,0 * 2.500}{4 * 20} \rightarrow 31,25 \text{ uh}$$

**ii. Calcular a área máxima das unidades habitacionais:**

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

$$A_{\max med} = \frac{CAu * At}{uhMin} = \frac{2500 * 1}{31,25} \rightarrow 80m^2$$

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 50m<sup>2</sup>:**

$$uh_{\max} = \frac{At * CA_{\max}}{\text{Área } uh} \rightarrow \frac{2.500 * 4,0}{50} \rightarrow 200 uh$$

**SEGUNDA PARTE**

**a. Defina a fachada ativa mínima para o empreendimento A:**

$$Testada = 400 m \quad F_{ativamin} = 400 * 0,25 = 100 m$$

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

$$Testada = 400 m$$

$$Portaria = 400m * 0,15 = 60m$$

$$\text{Inciso II – Vedação Máxima (25\%)} = 400 * 0,25 = 100 m$$

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

$$F_{restante} = 400 - 60 - 100$$

$$F_{restante} = 240 m$$

Portanto, deve-se ter uma fachada ativa entre 100 e 240m, vedação máxima de 100m e portaria de 60m.

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

TERRENO A	TERRENO B
$F_{púb} = \text{Opcional (250 m}^2 \text{ para abater valor da outorga)}$	$F_{púb} mín = 20.000 * 0,20 = 4.000,00 m^2$

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

$$A_{básica}(CA = 1) = 1 * 9000 = 9000 m^2$$

$$A_{máxima}(CA = 4) = 4 * 9000 = 36000 m^2$$

$$A_{outorga\ sem\ desconto} = A_{m\acute{a}xima} - A_{b\acute{a}sica} = 36000 - 9000 = 27000\ m^2$$

Essa \u00e1rea de outorga possui um desconto associado ao potencial m\u00e1ximo da \u00e1rea m\u00ednima de fruic\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:

$$A_{outorga} = A_{outorga\ sem\ desconto} - A_{desconto} = 27000 - 500 = 26500\ m^2$$

Portanto, a \u00e1rea de outorga onerosa referente ao Terreno A \u00e9 de 26500 m\u00b2.