

Estudo de Dimensionamento de Chaminés



Abril 2022

Índice

1	Introdução.....	2
1.1	Identificação e caracterização das fontes em estudo.....	2
1.2	Monitorização e caracterização dos efluentes	5
2	Dimensionamento – Cálculo da altura das chaminés.....	5
2.1	Enquadramento legal.....	5
2.2	Determinação de H_p	6
2.2.1	Determinação de H_p nas condições de emissão do efluente gasoso.....	6
2.2.2	Correção de H_p devido à influência de outras chaminés	7
2.3	Determinação de H_c (devido à presença de obstáculos próximos)	8
2.3.1	Identificação das estruturas próximas.....	9
2.3.2	Identificação dos obstáculos próximos.....	11
2.4	Determinação de H	20
3	Conclusão.....	20
4	Anexos.....	21

1 Introdução

O presente documento pretende verificar a adequabilidade das características das chaminés instaladas na INTERECYCLING, com vista à emissão do TEAR (Título de Emissões para o Ar).

A INTERECYCLING é um operador de gestão de resíduos especializado na reciclagem de REEE, localizado na Zona Industrial do Lajedo 3465-157 Santiago de Besteiros, no concelho de Tondela.

1.1 Identificação e caracterização das fontes em estudo

A atividade desenvolvida emite poluentes para a atmosfera, através das suas fontes fixas que se encontram listadas no quadro seguinte, e que serão o objeto do presente estudo.

Quadro 1 – Identificação e características das fontes fixas em estudo

Código	N.º cadastro (CCDR)	Equipamento/ Processo associado	Caudal Volúmico (m³/h)	Velocidade escoamento (m/s)	Características das chaminés e tomas de amostragem	Poluentes característicos	Método tratamento/ redução - descrição STEG	Observações
FF1	1555	L5 - Linha de reciclagem de outros REEEs, Cabos e Metais	21.804	21,8	Diâmetro chaminé: 0,595 m Altura chaminé: 12 m N.º tomas:2 Segmentos livres de perturbações: 4 m (montante); 4 m (jusante)	Partículas, COVNM, Metais I,II e III	Ciclone e filtros de mangas	Fonte instalada, monitorizada de acordo com a LA n.º 394/2011
FF2	1556	L5 - Linha de reciclagem de outros REEEs, Cabos e Metais	12.448	12,4	Diâmetro chaminé: 0,595 m Altura chaminé: 12 m N.º tomas:2 Segmentos livres de perturbações: 4 m (montante); 4 m (jusante)	Partículas, COVNM, Metais I,II e III	Ciclone e filtros de mangas	Fonte instalada monitorizada de acordo com a LA n.º 394/2011
FF3	1557	L2 - Linha de reciclagem de Cabos elétricos	20.309	12,8	Diâmetro chaminé: 0,75 m Altura chaminé: 12 m N.º tomas:2 Segmentos livres de perturbações: 3,75 m (montante); 3,75 m (jusante)	Partículas, COVNM, Metais I,II e III	Ciclone e filtros de mangas	Fonte instalada, monitorizada de acordo com a LA n.º 394/2011
FF4	1558	L1 - Linha de reciclagem de Equipamentos de frio	7.620	10,8	Diâmetro chaminé: 0,5 m Altura chaminé: 12,5 m N.º tomas:2 Segmentos livres de perturbações: 2,5 m (montante); 3 m (jusante)	Partículas, COVNM, Metais I,II e III	Ciclone e filtros de mangas	Fonte instalada, monitorizada de acordo com a LA n.º 394/2011
FF5	9812	L9a – Linha de reciclagem Vidro – RNP L9b – Linha de reciclagem Vidro – RP	7.620	8,9	Diâmetro chaminé: 0,55 m Altura chaminé: 10 m N.º tomas:2 Altura tomas: 5,35 m	Partículas, COVNM, Metais I,II e III	Ciclone e filtros de mangas	Fonte instalada, a aguardar licenciamento para início do funcionamento da linha
FF6	-	L6 - Destroçador; L11 – Fragmentador	45.200	28,4	Diâmetro chaminé: 0,75 m Altura chaminé: 15 m N.º tomas:2 Altura tomas: 8,5 m	Partículas, COVNM, Metais I,II e III	Ciclone e filtros de mangas	Fonte instalada, a aguardar monitorização
FF7	-	L12a – Linha de Preparação e trituração de plásticos – RNP L12b - Linha de Preparação e trituração de plásticos – RP	43.596	24,1	Diâmetro chaminé: 0,80 m Altura chaminé: 16,7 m N.º tomas:2 Altura tomas: 11 m	Partículas, COVNM	Ciclone	Fonte instalada, a aguardar monitorização

Código	N.º cadastro (CCDR)	Equipamento/ Processo associado	Caudal Volumico (m³/h)	Velocidade escoamento (m/s)	Características das chaminés e tomas de amostragem	Poluentes característicos	Método tratamento/ redução - descrição STEG	Observações
FF8	-	L8a – Linha de trituração de plásticos I e II – RNP L8b - Linha de trituração de plásticos – RP	61.200	26,7	Diâmetro chaminé: 0,90 m Altura chaminé: 13 m N.º tomas:2 Altura tomas: 5 m	Partículas, COVNM	Ciclone	Fonte em instalação
FF9	-	L12a – Linha de Preparação e trituração de plásticos – RNP L12b - Linha de Preparação e trituração de plásticos – RP	18.000	39,8	Diâmetro chaminé: 0,40 m Altura chaminé: 13 m N.º tomas:1 Altura tomas: 3 m	Partículas, COVNM, Metais I,II e III	Ciclone	Fonte em instalação

Na figura 1 pode verificar-se a localização de cada uma das fontes identificadas.



Figura 1 – Localização das fontes fixas em estudo.

1.2 Monitorização e caracterização dos efluentes

As fontes pontuais FF1, FF2, FF3 e FF4 enquadram-se no regime geral da Prevenção e Controlo das Emissões de Poluentes para a Atmosfera, estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, e são monitorizadas segundo o estabelecido na Licença Ambiental n.º 394/2011. A fonte FF5 está instalada, contudo, está associada à linha de tratamento de vidro, que aguarda o licenciamento para começar a funcionar. As fontes FF6 e FF7 já estão instaladas e aguardam a emissão do TEAR para iniciar a respetiva monitorização.

2 Dimensionamento – Cálculo da altura das chaminés

2.1 Enquadramento legal

O Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho remete, no seu art.º 26º, para portaria do Secretário de Estado do Ambiente, a definição de regras para o cálculo da altura de chaminés, a qual será determinada em função do nível de emissões dos poluentes atmosféricos, dos obstáculos próximos, dos parâmetros climatológicos e das condições de descarga dos efluentes gasosos.

De acordo com a Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, a altura a considerar para uma chaminé (H) – distância, expressa em metros, entre o seu topo e o solo – é determinada em função dos obstáculos próximos e do nível de emissão dos poluentes atmosféricos, considerando-se o maior valor entre H_c – altura mínima da chaminé corrigida devido à presença de obstáculos próximos – e H_p – altura mínima da chaminé calculada com base nas condições de emissão dos efluentes gasosos.

2.2 Determinação de H_p

2.2.1 Determinação de H_p nas condições de emissão do efluente gasoso

O valor de H_p expresso em metros, deve ser, pelo menos, igual ao valor numérico calculado das seguintes expressões:

$$H_p = S^{(1/2)} \times (1/(Q \times \Delta T))^{(1/6)}$$

$$S = (F \times q)/C$$

$$C = C_R - C_F$$

Sendo:

Q – caudal volúmico dos gases emitidos, expresso em metros cúbicos por hora e calculado a temperatura de saída para a atmosfera, funcionando a instalação a potência nominal;

ΔT – diferença entre a temperatura dos gases emitidos, medida à saída da chaminé, e a temperatura média anual típica da região onde se localiza a chaminé, expressa em Kelvin. Quando $\Delta T \leq 50$, considera-se $\Delta T = 50$ para o cálculo de H_p ;

F - coeficiente de correção ($F = 680$ para partículas);

q – caudal mássico máximo passível de emissão do poluente considerado, expresso em quilograma por hora;

C – diferença entre C_R e C_F – valores definidos para os poluentes partículas, NO_x e SO_2 na Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho.

- Sempre que se verifique a emissão de mais de um poluente, determinam-se valores de S para cada um dos poluentes presentes no efluente. A altura H_p será determinada tomando o maior valor de S obtido.

- Nos casos em que não estejam fixados valores de C_R para algum dos poluentes emitidos pela chaminé, não sendo possível determinar o parâmetro C , considera-se H_p igual a 10 m.

- Se numa instalação existirem outras chaminés, para além daquela que se pretende dimensionar, e que emitam os mesmos poluentes, o cálculo de H_p é efetuado do seguinte modo:

a) Verificação de dependência – sendo a altura das duas chaminés (i) e (j), respetivamente h_i e h_j , serão consideradas dependentes se se verificar em simultâneo as três seguintes condições:

- A distância entre os eixos das duas chaminés for inferior a soma $h_i + h_j + 10$;
- h_i for superior a metade de h_j ;
- h_j for superior a metade de h_i .

b) Caso se verifique existência de dependência, de acordo com a alínea anterior, o H_p da chaminé que se pretende calcular (h_i) deverá ser determinado considerando o caudal mássico total ($q_i + q_j$) e um caudal volúmico total ($Q_i + Q_j$) dos

gases emitidos pelas fontes dependentes, aplicando-se de novo a expressão para o cálculo de H_p .

Atendendo às características das chaminés fornecidas pelo instalador e as suas localizações relativas (distâncias entre eixos), obtém-se a matriz apresentada no Quadro 3, onde se verifica a dependência das chaminés mais próximas.

Quadro 2 – Distâncias entre chaminés

	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9
FF1	0	4	71	65	153	111	188	175	30
FF2	4	0	69	66	151	106	183	175	25
FF3	71	69	0	46	83	103	138	131	90
FF4	65	66	46	0	99	142	185	110	92
FF5	153	151	83	99	0	167	146	86	176
FF6	111	106	103	142	167	0	107	230	94
FF7	188	183	138	185	146	107	0	237	185
FF8	175	175	131	110	86	230	237		201
FF9	30	25	90	92	176	94	185	201	

Quadro 3 – Dependências entre chaminés

Altura chaminés (m)		FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9
	12	12	12	12	12,5	10	15	16,7	12	13
FF1	12	-	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
FF2	12	Sim	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
FF3	12	Não	Não	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não
FF4	12,5	Não	Não	Não	-	Não	Não	Não	Não	Não
FF5	10	Não	Não	Não	Não	-	Não	Não	Não	Não
FF6	15	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	Não	Não
FF7	16,7	Não	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não	Não
FF8	12	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	-	Não
FF9	13	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	-

Verifica-se que apenas as chaminés F1, F2 e F9 são dependentes entre si.

Assim, será necessário considerar um caudal corrigido, baseado na soma dos caudais de cada uma das dependências verificadas.

2.2.2 Correção de H_p devido à influência de outras chaminés

Apresentam-se, no quadro seguinte, os valores considerados para o cálculo da correção de H_p para cada uma das fontes, considerando os valores fornecidos pelo fabricante.

Quadro 4 – Valores considerados para o cálculo de H_p

Fontes	Q - Caudal volúmico (m ³ /h)	q – caudal mássico (partículas) (kg/h)	ΔT (°C)	S
FF1	32400	0,00486	50	33,05
FF2	32400	0,00486	50	33,05
FF3	28800	0,00432	50	29,38
FF4	25200	0,00378	50	25,70
FF5	25200	0,00378	50	25,70
FF6	45200	0,00678	50	46,10
FF7	43596	0,00810	50	44,47
FF8	61200	0,00918	50	62,42
FF9	18000	0,00270	50	18,36

Importa referir que, tratando-se de emissões onde não há combustão, apenas é de considerar o cálculo de H_p referente ao poluente “partículas”. Para os restantes poluentes, para os quais não estão definidas concentrações de referência, considera-se $H_p=10$.

No Quadro 5 é apresentado o valor de H_p corrigido para as chaminés em estudo.

Quadro 5 – Valores de H_p obtidos com base nas condições de emissão do efluente

Fontes	Maior valor de H_p (m)
FF1	10*
FF2	10*
FF3	10
FF4	10
FF5	10
FF6	10
FF7	10
FF8	10
FF9	10*

* H_p corrigido, considerando os caudais das fontes dependentes

2.3 Determinação de H_c (devido à presença de obstáculos próximos)

Considera-se obstáculo próximo, qualquer obstáculo situado num raio de 300 metros da fonte de emissão (incluindo o edifício de implantação da chaminé) e que obedeça, simultaneamente, às seguintes condições:

- i $h_0 \geq D/5$
- ii $L \geq 1 + (14D)/300$

Se na vizinhança de uma determinada chaminé (raio de 300 metros) existirem obstáculos próximos, a altura H_c deve ser calculada do seguinte modo:

$$H_c = h_0 + 3 - (2 \times D) / (5 \times h_0)$$

Sendo:

D – distância, expressa em metros, medida na horizontal, entre a fonte de emissão e o ponto mais elevado do obstáculo;

L – largura do obstáculo, expressa em metros.

h_0 - a altura do obstáculo, em metros, medida a partir da cota do solo na base de implantação da chaminé.

2.3.1 Identificação das estruturas próximas

Para o cálculo de H_c consideraram-se os obstáculos existentes numa área circundante de 300m, para cada fonte pontual em estudo.

Na figura 2 apresenta-se uma imagem de satélite com a identificação dos raios de 300 metros definidos a partir das fontes pontuais em estudo.

No ponto 4. *Anexo* encontram-se, para cada fonte pontual, as imagens de satélite com a delimitação da vizinhança e os obstáculos analisados.

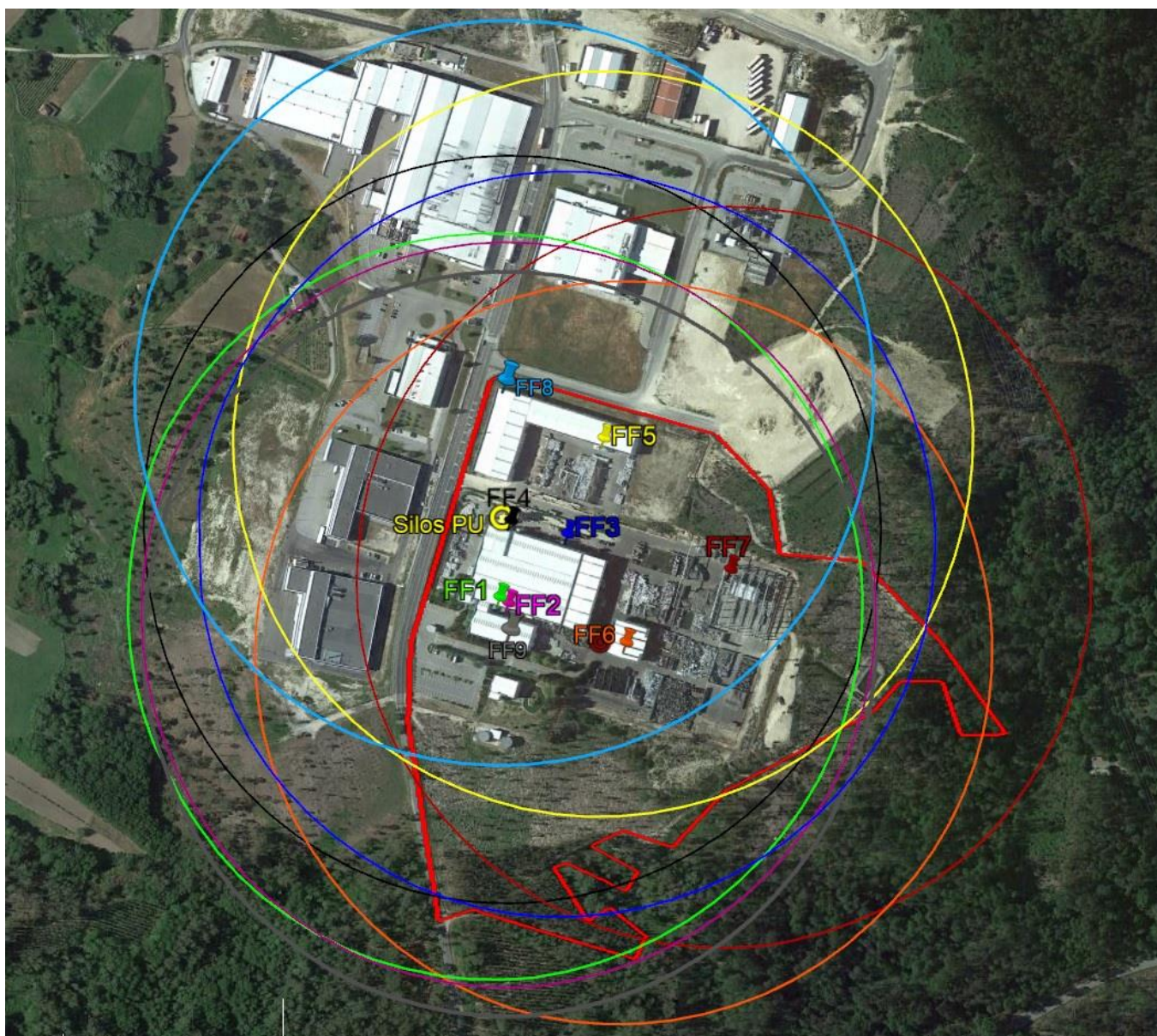


Figura 2 - Delimitação das áreas circundantes das fontes pontuais em estudo (raio 300 metros).

2.3.1.1 Própria instalação INTERECYLING

Dentro da própria instalação, são de considerar, para verificar se se tratam de estruturas que possam impedir a natural dispersão dos poluentes, todos os edifícios e também os silos de armazenagem de poliuretano.

2.3.1.2 Outras estruturas na vizinhança

Foram tidas em consideração as infraestruturas existentes na zona industrial, dentro do alcance dos raios de 300 metros para todas as fontes. As árvores existentes na vizinhança da instalação não impedem a normal dispersão dos gases provenientes das fontes pontuais mais próximas, por se tratar de árvores cujas copas são muito pouco densas.

2.3.2 Identificação dos obstáculos próximos

Face à definição de *obstáculo mais próximo* patente na Parte 1 do Anexo I da Portaria n.º 190-A/2018, de 2 de julho, consideraram-se, para verificação de H_c , os obstáculos indicados nas figuras do ponto 4. Anexo:

Estruturas dentro do perímetro da Interrecycling:

- PAV. "Nave principal"
- PAV. "IntLogistics"
- "Pavilhão"
- "Pavilhão Centro TM"
- "Pavilhão IntPolymers/IntGlass"
- "Silos PU"
- "Edifício administrativo"

Estruturas fora do perímetro da Interrecycling:

- Edifício "Fresenius Kabi" 1 (de Sul para Norte)
- Edifício "Fresenius Kabi" 2 (de Sul para Norte)
- Edifício "Fresenius Kabi" 3 (de Sul para Norte)
- Edifício "Brose"
- Edifício "Labesfal"

Para validar os obstáculos considerados foi necessário verificar o cumprimento das condições *i)* e *ii)* definidas na portaria. Quando não se verificou a simultaneidade das 2 condições, o obstáculo não foi considerado.

Quadro 6 – Valores obtidos para H_c , para cada obstáculo definido, para cada uma das fontes.

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpre condição i)?	Cumpre condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
PAV. "Nave principal"	FF1	0	10	100	sim	sim	sim	Não	13
	FF2	0	10	100	sim	sim	sim	Não	13
	FF3	0	10	100	sim	sim	sim	Não	13
	FF4	0	10	100	sim	sim	sim	Não	13
	FF5	85	10	100	não	sim	não	Não	-
	FF6	36	10	50	sim	sim	sim	Sim	11,6
	FF7	100	10	100	não	sim	não	Sim	-
	FF8	108	10	100	não	sim	não	Sim	-
	FF9	27	10	100	sim	sim	sim	Sim	11,9
PAV. "IntLogistics"	FF1	6	10	50	sim	sim	sim	Não	13
	FF2	6	10	50	sim	sim	sim	Não	13
	FF3	70	10	50	não	sim	não	Não	-
	FF4	68	10	50	não	sim	não	Não	-
	FF5	155	10	50	não	sim	não	Não	-
	FF6	77	10	20	não	sim	não	Sim	-

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpr. condição i)?	Cumpr. condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
	FF7	164	10	20	não	sim	não	Sim	-
	FF8	108	10	50	não	sim	não	Sim	-
	FF9	0	10	50	sim	sim	sim	Sim	13
"Pavilhão"	FF1	95	10	27	não	sim	não	Não	-
	FF2	90	10	27	não	sim	não	Não	-
	FF3	75	10	27	não	sim	não	Não	-
	FF4	111	10	27	não	sim	não	Não	-
	FF5	138	10	27	não	sim	não	Não	-
	FF6	0	10	0	sim	não	sim	Sim	13
	FF7	75	10	27	não	sim	não	Sim	-
	FF8	203	10	27	não	sim	não	Sim	-
	FF9	79	10	27	não	sim	não	Sim	-
"Pavilhão Centro TM"	FF1	173	12	27	não	sim	não	Não	-
	FF2	168	12	27	não	sim	não	Não	-
	FF3	130	12	27	não	sim	não	Não	-

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpr. condição i)?	Cumpr. condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
	FF4	176	12	27	não	sim	não	Não	-
	FF5	138	12	27	não	sim	não	Não	-
	FF6	73	12	0	não	não	não	Sim	-
	FF7	0	12	0	sim	não	sim	Sim	15
	FF8	226	12	27	não	sim	não	Sim	-
	FF9	165	12	27	não	sim	não	Sim	-
"Pavilhão IntPolymers/IntGlass"	FF1	101	9	128	não	sim	não	Não	-
	FF2	106	9	128	não	sim	não	Não	-
	FF3	70	9	128	não	sim	não	Não	-
	FF4	40	9	128	sim	sim	sim	Não	10
	FF5	0	9	120	sim	sim	sim	Não	12
	FF6	73	9	0	não	não	não	Sim	-
	FF7	129	9	128	não	sim	não	Sim	-
	FF8	0	9	120	sim	sim	sim	Sim	12
	FF9	131	9	128	não	sim	não	Sim	-

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpre condição i)?	Cumpre condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
"Silos PU"	FF1	70	15	3,5	sim	não	sim	Não	16
	FF2	71	15	3,5	sim	não	sim	Não	16
	FF3	46	15	3,5	sim	sim	sim	Não	17
	FF4	4	15	3,5	sim	sim	sim	Não	18
	FF5	90	15	3,5	não	não	não	Não	-
	FF6	138	15	3,5	não	não	não	Sim	-
	FF7	186	15	3,5	não	não	não	Sim	-
	FF8	97	15	3,5	não	não	não	Sim	-
	FF9	98	15	3,5	não	não	não	Sim	-
"Edifício administrativo"	FF1	53	8	20	não	sim	não	Não	-
	FF2	51	8	20	não	sim	não	Não	-
	FF3	117	8	20	não	sim	não	Não	-
	FF4	119	8	27	não	sim	não	Não	-
	FF5	200	8	20	não	sim	não	Não	-
	FF6	101	8	27	não	sim	não	Sim	-

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpre condição i)?	Cumpre condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
	FF7	188	8	27	não	sim	não	Sim	-
	FF8	227	8	27	não	sim	não	Sim	-
	FF9	25	8	27	sim	sim	sim	Sim	10
"Fresenius Kabi" 1	FF1	90	13	67	não	sim	não	Não	-
	FF2	103	13	67	não	sim	não	Não	-
	FF3	153	13	105	não	sim	não	Não	-
	FF4	108	13	105	não	sim	não	Não	-
	FF5	204	13	105	não	sim	não	Não	-
	FF6	200	13	67	não	sim	não	Sim	-
	FF7	275	13	105	não	sim	não	Sim	-
	FF8	182	13	105	não	sim	não	Sim	-
	FF9	104	13	67	não	sim	não	Sim	-
"Fresenius Kabi" 2	FF1	96	13	95	não	sim	não	Não	-
	FF2	96	13	95	não	sim	não	Não	-
	FF3	127	13	81	não	sim	não	Não	-

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpr. condição i)?	Cumpr. condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
	FF4	79	13	81	não	sim	não	Não	-
	FF5	146	13	95	não	sim	não	Não	-
	FF6	202	13	95	não	sim	não	Sim	-
	FF7	262	13	81	não	sim	não	Sim	-
	FF8	116	13	95	não	sim	não	Sim	-
	FF9	120	13	95	não	sim	não	Sim	-
"Fresenius Kabi" 3	FF1	167	12	60	não	sim	não	Não	-
	FF2	175	12	60	não	sim	não	Não	-
	FF3	154	12	60	não	sim	não	Não	-
	FF4	116	12	60	não	sim	não	Não	-
	FF5	142	12	45	não	sim	não	Não	-
	FF6	252	12	60	não	sim	não	Sim	-
	FF7	276	12	60	não	sim	não	Sim	-
	FF8	49	12	45	sim	sim	sim	Sim	13
	FF9	221	12	60	não	sim	não	Sim	-

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpre condição i)?	Cumpre condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
"Brose"	FF1	268	13	72	não	sim	não	Não	-
	FF2	268	13	72	não	sim	não	Não	-
	FF3	205	13	72	não	sim	não	Não	-
	FF4	205	13	91	não	sim	não	Não	-
	FF5	123	13	91	não	sim	não	Não	-
	FF6	287	13	91	não	sim	não	Sim	-
	FF7	246	13	91	não	sim	não	Sim	-
	FF8	101	13	72	não	sim	não	Sim	-
	FF9	293	13	72	não	sim	não	Sim	-
"Labesfal"	FF1	270	13	163	não	sim	não	Não	-
	FF2	274	13	163	não	sim	não	Não	-
	FF3	230	13	163	não	sim	não	Não	-
	FF4	207	13	163	não	sim	não	Não	-
	FF5	170	13	163	não	sim	não	Não	-
	FF6	327	13	163	não	sim	não	Sim	-

Obstáculo em análise	Fonte	D	ho	L	Cumpre condição i)?	Cumpre condição ii)?	É obstáculo próximo?	3 m acima do próprio edifício?	Hc
	FF7	314	13	163	não	sim	não	Sim	-
	FF8	98	13	163	não	sim	não	Sim	-
	FF9	301	13	163	não	sim	não	Sim	-

Uma vez que os silos de armazenagem de poliuretano não foram validados como obstáculo relativamente às fontes FF5, FF6 e FF7, acrescido do facto de não existirem outras estruturas mais altas, consideraram-se os edifícios de implantação destas fontes como obstáculo. Aplicando o mesmo método, obtêm-se os seguintes valores para H_c .

2.4 Determinação de H

O valor de H é obtido considerando o maior valor entre H_p e H_c .

No Quadro 7 apresentam-se os valores de H_p e H_c calculados, bem como as alturas reais das chaminés (H_{atual}).

Quadro 7 – Resumo dos valores de H_p e H_c calculados, com verificação do cumprimento das alturas atuais das chaminés.

Fontes	H_p corrigido	H_c	$H_{\text{mín}}$	H_{atual}	ΔH (m)
FF1	10	16	16	12	- 4
FF2	10	16	16	12	- 4
FF3	10	17	17	12	- 5
FF4	10	18	18	12,5	- 5,5
FF5	10	12	12	10	- 2
FF6	10	13	13	15	+ 2
FF7	10	15	15	16,7	+1,7
FF8	10	13	13	13	0
FF9	10	13	13	13	0

3 Conclusão

Face ao resultado do cálculo da altura das chaminés, a INTERECYLING encontra-se a adequar as chaminés para as alturas dimensionadas.

As fontes fixas em estudo possuem, assim, as seguintes características:

- Diâmetros que garantem a velocidade de saída > 6 m/s;
- Terminais no topo das chaminés do tipo “holandês”/“venturi”
- Altura mínima de 12 metros (após adequação das chaminés para as alturas dimensionadas)
- Altura mínima de 3 metros acima dos obstáculos validados para cada uma das fontes (após adequação das chaminés para as alturas dimensionadas);
- Conduitas circulares, cada uma com 2 tomas de amostragem dispostas, entre elas, a 90°;
- Tomas localizadas a distâncias superiores, aos valores de:
 - 5 x o diâmetro da chaminé, relativamente à perturbação mais próxima, a montante da toma
 - 2 x o diâmetro da chaminé, relativamente à saída dos gases para o exterior, a jusante da toma

Face ao exposto, conclui-se que as chaminés em estudo, com a respetiva adequação, se encontram em conformidade com a legislação aplicável.

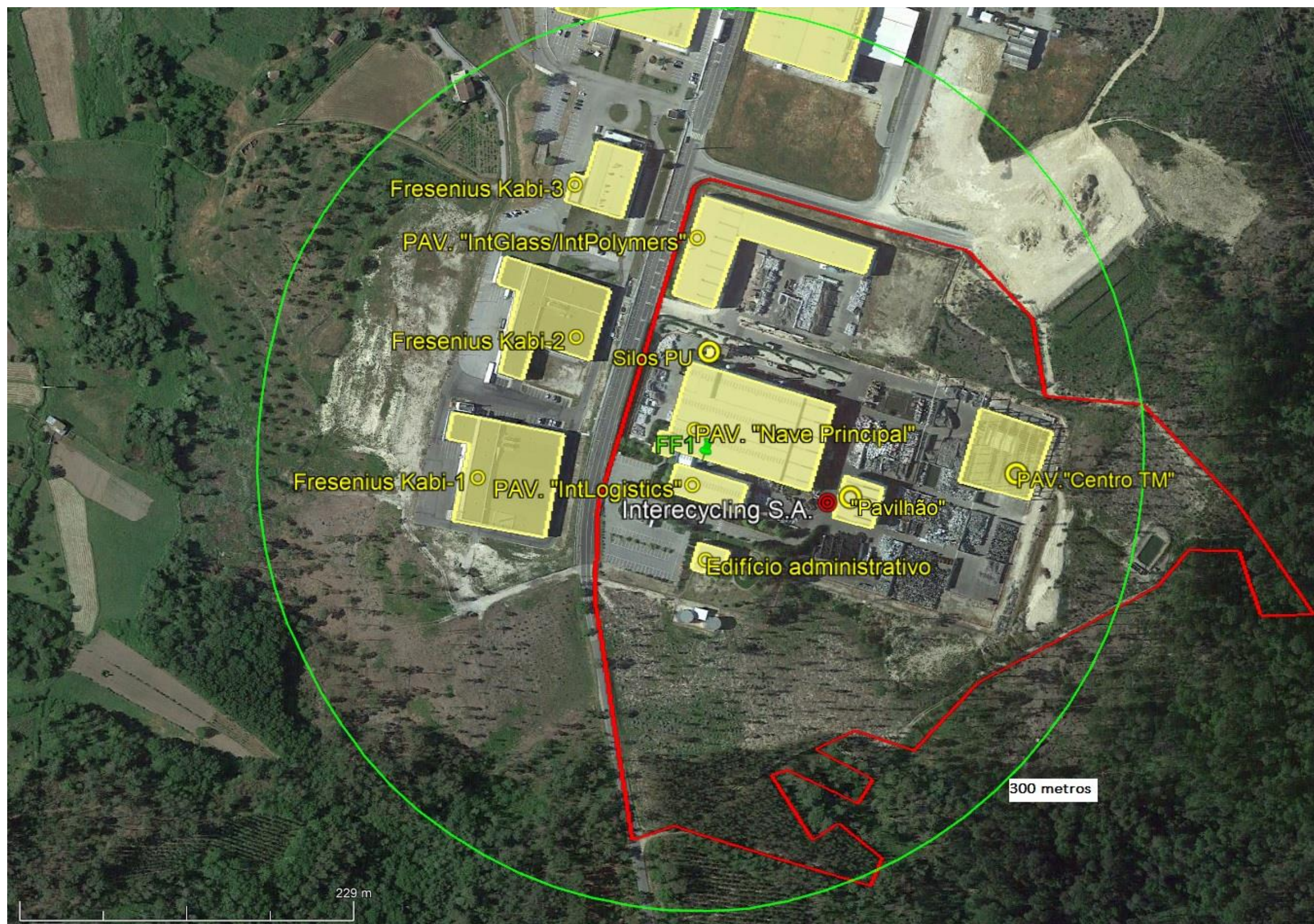


Figura 3 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF1 e obstáculos analisados.



Figura 4 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF2 e obstáculos analisados.



Figura 5 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF3 e obstáculos analisados.



Figura 6 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF4 e obstáculos analisados.

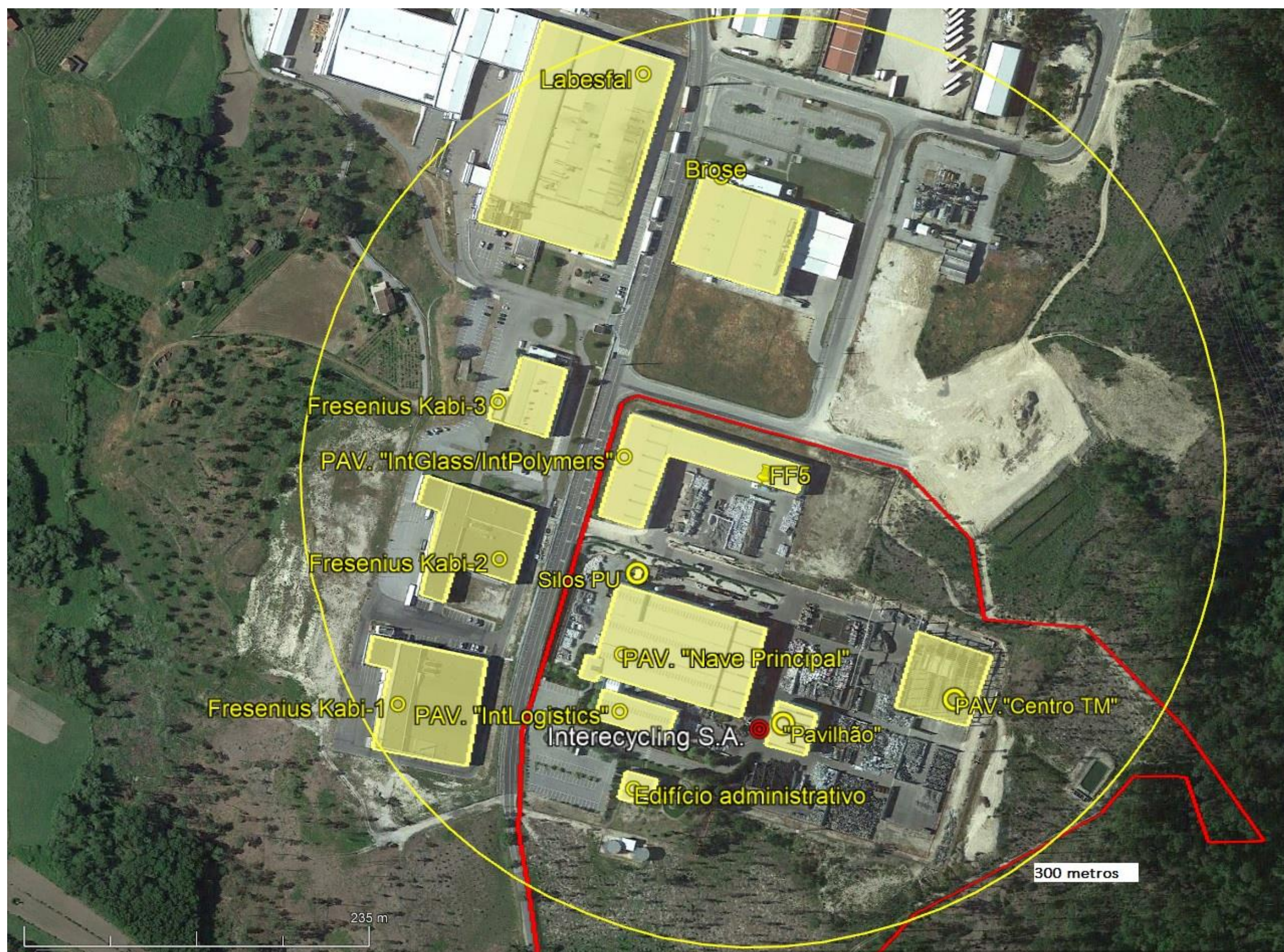


Figura 7 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF5 e obstáculos analisados.

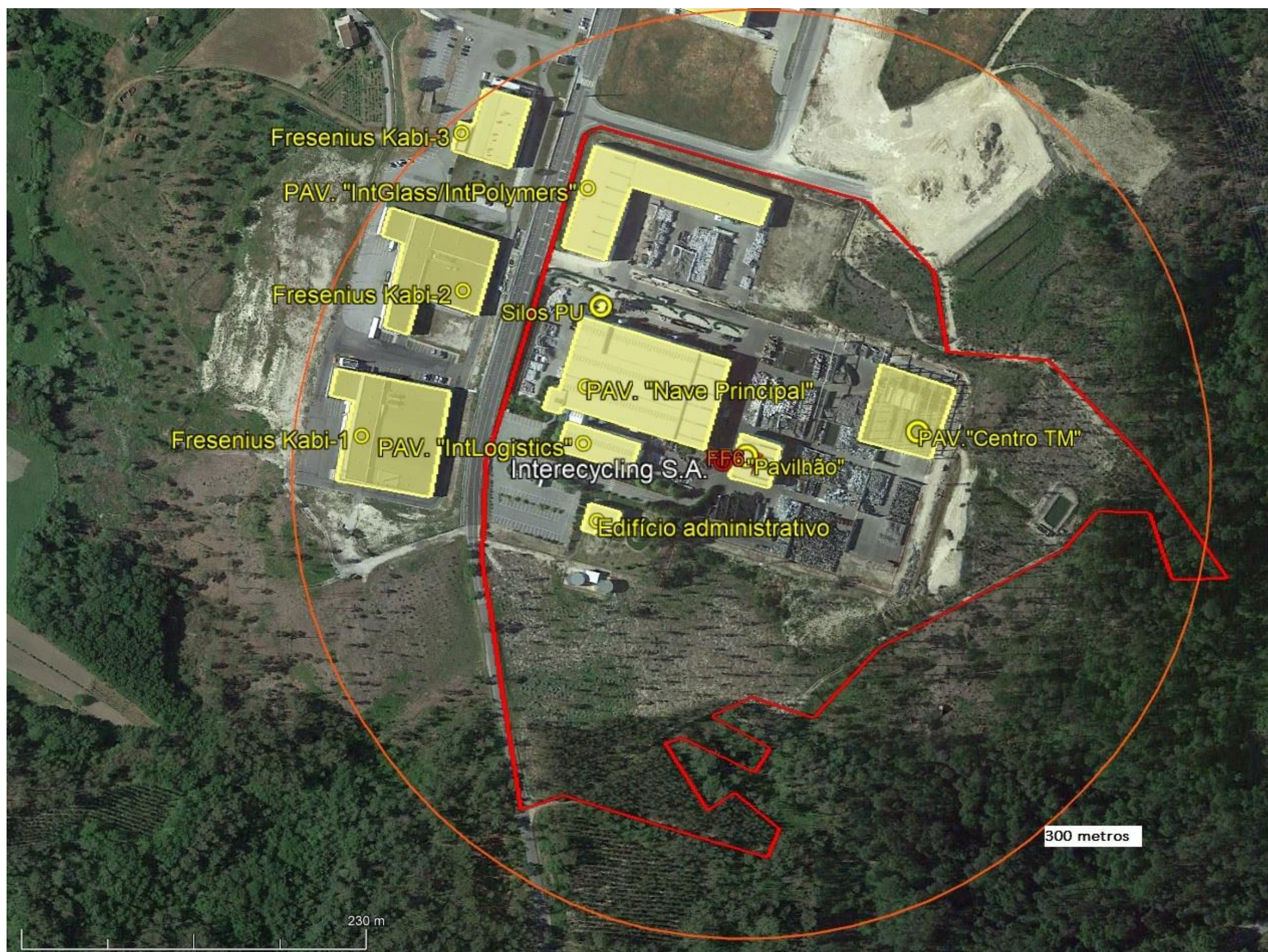


Figura 8 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF6 e obstáculos analisados.



Figura 9 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF7 e obstáculos analisados.



Figura 10 - Delimitação de vizinhança da Fonte FF8 e obstáculos analisados.

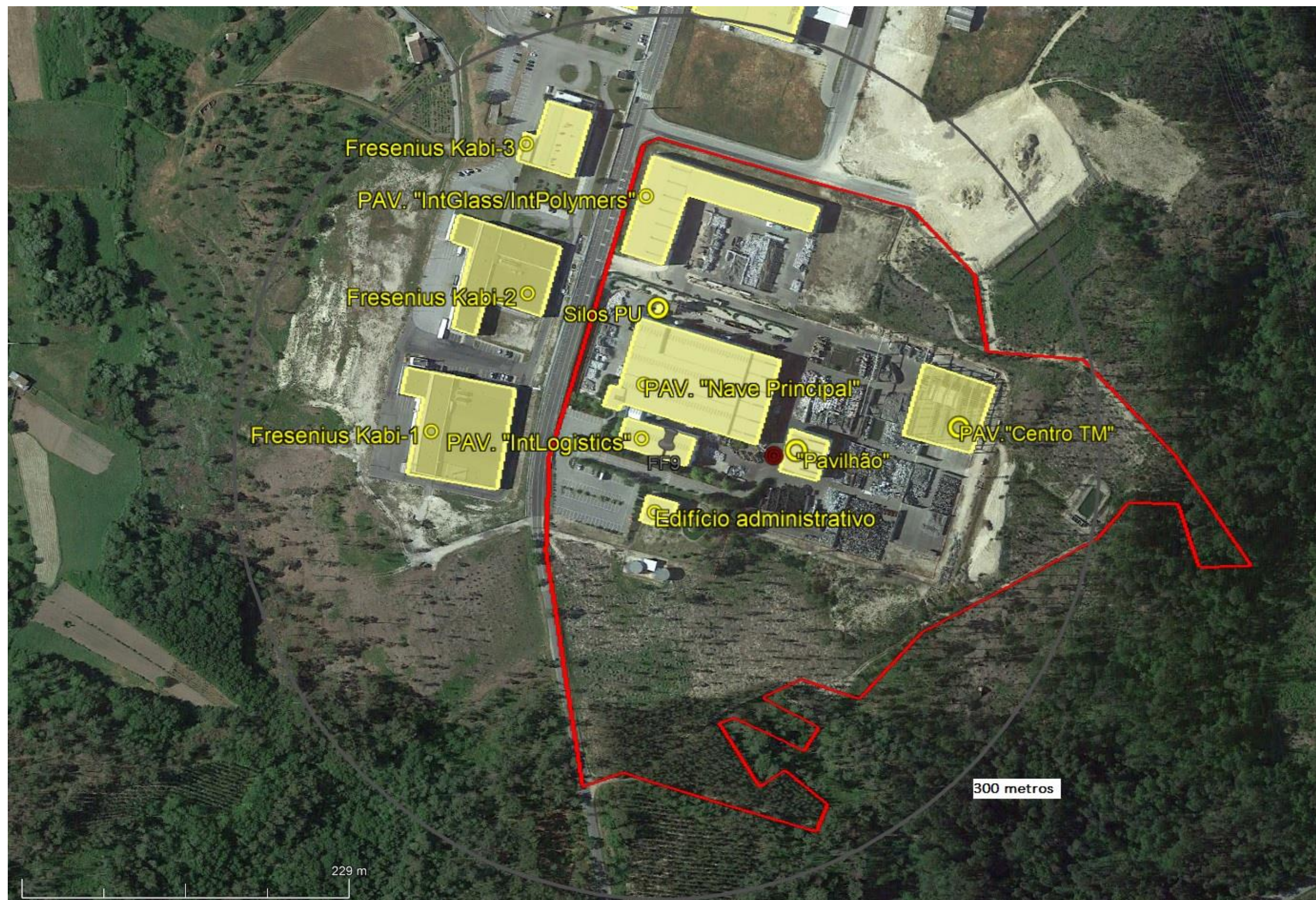


Figura 11- Delimitação de vizinhança da Fonte FF9 e obstáculos analisados.