Rotunda do Rato

Contagens de 2022 e decisão sobre as alternativas

Aveiro Fluida 2030 · Revisão de 16 de outubro de 2026

Orientação recomendada

A semaforização seletiva é a opção preferencial nesta fase, integrada na gestão do corredor da Avenida Europa. O desnivelamento fica como alternativa caso a validação técnica demonstre que a solução de superfície não responde adequadamente. A prioridade é reduzir atrasos e evitar a propagação de filas entre nós, preservando segurança e acessos laterais.

Elemento de decisão	Resultado
Maior hora de entradas observada à tarde	4.577 veículos, entre 17h45 e 18h45.
Entrada norte na hora 18h15–19h15	1.939 veículos: 43,1% das cinco entradas.
Intervenção de superfície	Estimativa preliminar: 0,33–0,67 M€ sem IVA.
Desnivelamento e reconfiguração local	Estimativa preliminar: 5,7–10,9 M€ sem IVA.
Decisão nesta fase	Avançar para estudo comparativo e ensaio local condicionado; não aprovar já uma implantação nem abandonar o desnivelamento.

Base da análise

Adotam-se como corretas, para esta avaliação preliminar, as contagens fornecidas pelo proponente, identificadas exclusivamente pelo ano de 2022. Ligeiros e pesados são somados como veículos; não se confundem com unidades equivalentes de ligeiros. O levantamento cobre duas horas de manhã e duas à tarde, não um dia completo. [A] Os anexos C a E acrescentam capacidade e desempenho, distinguindo resultados de cálculo de contagens observadas.

A observação de que a maioria do tráfego proveniente de Cacia/Taboeira prossegue para sul, em direção a Ílhavo, é considerada na análise de cenários. As tabelas não identificam individualmente a origem e o destino dos veículos, nem comprovam o seu destino final em Ílhavo.

Os custos são estimativas próprias de planeamento, referência 2026, para o nó e ligações imediatas. Não cobrem a implantação em toda a Avenida Europa nem constituem orçamento contratado. O anexo F define a coordenação do corredor e a articulação financeira com o Plano Aveiro Fluida 2030.

1. Leitura do mapa e dos movimentos

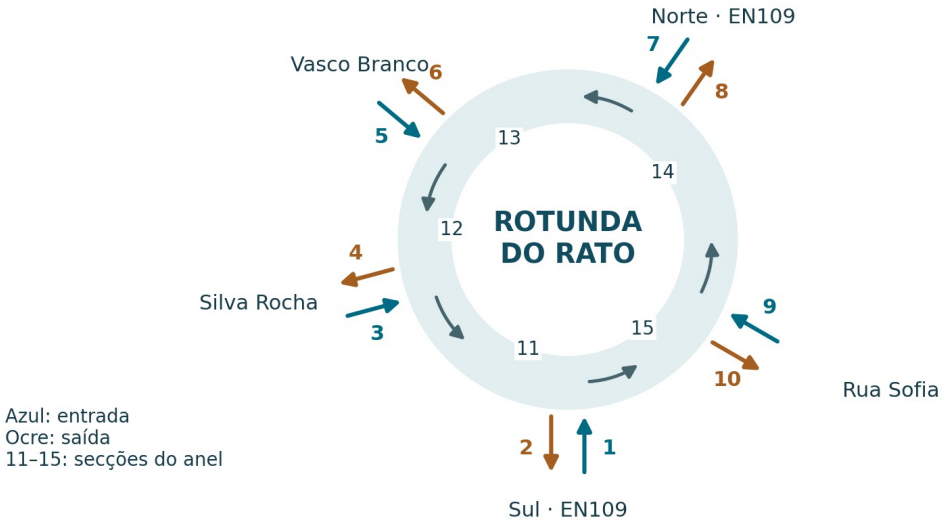


Figura 1 — Esquema funcional de elaboração própria. Numeração das secções de contagem de 2022. Posições indicativas, sem escala; não representa vias, sinalização ou geometria de projeto. [A]

Acesso	Entrada	Saída	Anel em conflito com a entrada
EN109 / Avenida Europa — sul	1	2	11
Alameda Silva Rocha	3	4	12
Avenida Vasco Branco	5	6	13
EN109 / Avenida Europa — norte	7	8	14
Rua Sofia	9	10	15

Os movimentos 1–10 atravessam o limite exterior do nó; os movimentos 11–15 são secções internas do anel. Um veículo é contado na entrada, em uma ou mais secções internas e na saída. Não se pode somar as 15 colunas para estimar o número de veículos que utilizaram a rotunda.

A ligação “norte” é a aproximação associada pelo proponente a Cacia/Taboeira; “sul” designa a saída da EN109 na direção de Ílhavo. Não se deduz a origem final nem o destino final de cada veículo a partir do braço utilizado. A posição dos sinais, vias, passadeiras e redes exige levantamento atual.

2. Volumes e horas críticas

Contagens em intervalos de 15 minutos: manhã 07h30–09h30; tarde 17h30–19h30. Os períodos 16h30–17h30 e posteriores às 19h30 não estão medidos nestas tabelas. Não é possível excluir um pico fora da janela observada. [A]

Entrada	08h15–09h15	18h15–19h15	Peso na tarde
Sul — movimento 1	1.117	1.215	27,0%
Silva Rocha — movimento 3	533	710	15,8%
Vasco Branco — movimento 5	353	384	8,5%
Norte — movimento 7	1.656	1.939	43,1%
Rua Sofia — movimento 9	376	246	5,5%
Total de entradas	4.035	4.494	100%

As percentagens estão arredondadas. Norte e sul representam, em conjunto, 70,2% das entradas na hora destacada da tarde; isto NÃO significa que 70,2% façam o atravessamento direto norte–sul.

Correção do critério de hora de ponta

As fichas destacam 08h15–09h15 e 18h15–19h15. Recalculando todas as janelas consecutivas de quatro intervalos apenas para as entradas, obtêm-se máximos diferentes:

Indicador recalculado	Manhã	Tarde
Hora com mais entradas	08h00–09h00	17h45–18h45
Entradas nessa hora	4.093	4.577
Quarto de hora com mais entradas	08h15–08h30: 1.254	18h30–18h45: 1.205
Entradas nas duas horas medidas	7.237	8.869

O quarto de hora máximo da manhã é superior ao da tarde. A operação deve ser estudada para ambos os picos e para a evolução minuto a minuto; não basta dimensionar pela média de uma hora da tarde.

Na hora destacada da tarde, entradas e saídas fecham exatamente em 4.494 veículos. De manhã, 4.035 entradas e 4.033 saídas: diferença de dois veículos, preservada sem ajustar artificialmente as contagens. Os totais 14.356 e 16.311 das fichas são passagens somadas nas 15 secções, não volumes únicos.

3. O que explica a pressão sobre as entradas

Entrada	Procura 18h15–19h15	Corrente do anel em conflito
Norte	1.939 veículos/h	550 veículos/h — mov. 14
Vasco Branco	384 veículos/h	1.854 veículos/h — mov. 13
Silva Rocha	710 veículos/h	1.740 veículos/h — mov. 12
Sul	1.215 veículos/h	1.098 veículos/h — mov. 11
Rua Sofia	246 veículos/h	2.081 veículos/h — mov. 15

Vasco Branco e Silva Rocha confrontam correntes elevadas no anel. É um padrão compatível com a dificuldade de entrada descrita pelo proponente. Porém, o volume do anel não determina sozinho a capacidade: faltam distribuição por via, intervalos entre veículos, geometria e filas observadas atuais. Os resultados históricos de filas e atraso são apresentados no anexo D. Rua Sofia também deve ser monitorizada, apesar da menor procura. [A, B]

O fluxo Cacia/Taboeira–Ílhavo

Na hora 18h15–19h15 entram 1.939 veículos pelo norte e saem 1.352 pelo sul. Logo, o atravessamento direto norte→sul não pode exceder 1.352 veículos/h, ou 69,7% da entrada norte, dentro desta janela e desprezando diferenças de inventário no anel. Não se pode assumir que todos os 1.352 provêm do norte.

A afirmação “a maioria segue para sul” é compatível com estes totais, mas não fica demonstrada. A matriz origem–destino não pode ser reconstruída de forma única a partir das secções do anel. Adotam-se, para testar a observação, cenários de 55%, 60% e 65%, a compatibilizar com todas as margens e fluxos; são hipóteses, não medições.

Hipótese norte→sul	Fluxo retirado do anel pelo desnivelamento	Fração das entradas totais
55% da entrada norte	≈ 1.066 veículos/h	23,7%
60% da entrada norte	≈ 1.163 veículos/h	25,9%
65% da entrada norte	≈ 1.260 veículos/h	28,0%

Estes valores representam apenas o sentido norte→sul. Um desnivelamento bidirecional poderá retirar também sul→norte, que necessita de hipótese e validação próprias. A redução de veículos no anel não equivale à mesma percentagem de redução de atraso.

4. Ajustar a proposta de superfície

Primeira configuração a testar

Detetar filas na Alameda Silva Rocha e na Avenida Vasco Branco e testar regulação intermitente da entrada norte (movimento 7), a montante da cedência de passagem. A retenção pretende abrir intervalos na corrente que passa pelos movimentos 13 e 12. Os acessos beneficiados continuam sujeitos à cedência de passagem; não recebem passagem exclusiva nem autorização para atravessar conflitos ativos. [B, C]

Instalar deteção da fila norte, ocupação das ligações e escoamento a jusante. O comando deve respeitar limites de armazenamento e impedir a propagação da fila aos nós vizinhos. Quando houver bloqueios simultâneos a montante e a jusante, aplicar um plano de contingência previamente validado; não basta libertar automaticamente a entrada norte. A lógica de coordenação consta do anexo F. Tempos e implantação exigem projeto de tráfego e segurança adequado ao enquadramento português.

Porque não basta parar o norte

Mesmo retendo o movimento 7, continua a circular tráfego já no anel e proveniente dos outros acessos. Na situação medida, há 550 veículos/h no movimento 14 antes da entrada norte e a contribuição da Avenida Vasco Branco pode reduzir o benefício para Silva Rocha. Deve testar-se a propagação dos intervalos, a descarga por via e a eventual necessidade de coordenação adicional.

Exemplo aritmético, não plano semafórico: 1.939 veículos/h representam cerca de 11 chegadas em 20 segundos. Retenções de 20 segundos em ciclos de 90 segundos exigiriam cerca de 2.493 veículos/h de descarga nos restantes 70 segundos, antes das perdas. O anexo C apresenta capacidade de 2.123 UVL/h, sob condições diferentes. Não são grandezas diretamente comparáveis, mas o exemplo não demonstra viabilidade e não deve ser usado como programação recomendada.

Intervenções associadas

Rever sinalização de aproximação e marcações, uso das vias, visibilidade, acessibilidade pedonal e ciclável, iluminação e fiscalização de bloqueios. A proteção dos peões deve integrar o projeto, sem criar filas de saída que regressem ao anel. Considerar prioridade BUS onde existam serviços e condições adequadas.

Não recomendar já semaforização integral, turbo-rotunda, alargamento generalizado ou via direta norte→sul à superfície. Esta última atravessaria conflitos que exigem solução geométrica própria. Se o controlo seletivo falhar, comparar semaforização integral com armazenamento seguro e desnivelamento, evitando sucessivas obras sem utilidade duradoura.

5. Alternativa com passagem desnivelada

Separar o atravessamento norte–sul permite retirar do anel parte da corrente que dificulta os acessos laterais. No cenário de 60% norte→sul, seriam retirados cerca de 1.163 veículos/h: a secção 13 passaria aritmeticamente de 1.854 para cerca de 691 e a secção 12 de 1.740 para cerca de 577, antes de redistribuições. Esta subtração ilustra o mecanismo, não é uma simulação de desempenho.

A rotunda pode continuar à superfície

A solução pode manter um anel superior para as viragens e acessos locais, com o eixo principal a passar por baixo. Também podem ser estudados dois nós menores ou outra distribuição à superfície. A alteração da função do nó não obriga a eliminar integralmente a rotunda; a escolha depende das plantas, rampas, acessos e espaço disponível.

Âmbito construtivo considerado

A estimativa adota uma passagem inferior bidirecional, admitindo 2×2 vias como hipótese de comparação, extensão total com rampas da ordem de 300–450 m e troço coberto curto, aproximadamente 40–80 m. São hipóteses de escala, não dimensões verificadas. Uma alternativa 1×1 vias deverá ser testada separadamente; não se presume suficiente por custar menos.

Incluem-se escavação e contenção, estrutura, rampas, pavimentos, drenagem e eventual bombagem, equipamentos, restabelecimento local dos acessos, segurança pedonal e ciclável e provisões para redes afetadas e terrenos. A necessidade de ventilação ou outros sistemas depende da configuração e extensão coberta; não se assume um túnel longo.

Redes e riscos

A obra não implica necessariamente remover todas as infraestruturas enterradas. É necessário localizar cada rede e decidir proteção, desvio, aprofundamento ou renovação. Água, saneamento, pluviais, gás, telecomunicações e eletricidade requerem soluções e responsabilidades próprias. Acresce a articulação com as linhas de média e alta tensão da E-Redes referida em 2025. [F]

Geotecnia, nível freático, impermeabilização, drenagem de emergência, manutenção do tráfego em obra e acessos comerciais são fatores que podem elevar o custo. Não se afirma que as condições locais já estejam conhecidas. Uma parcela da remodelação das redes pode ser necessária mesmo sem desnivelamento e deve ser tratada como custo comum, não imputada integralmente à alternativa estrutural.

A solução deve ser avaliada à escala do corredor: maior descarga para sul pode transferir a fila para o nó seguinte. Esta condição aplica-se tanto à semaforização como ao desnivelamento. Integrar cenários com e sem nova ligação a Esgueira e outras alterações de rede identificadas, mantendo procura e horizonte comparáveis. Ver anexo F.

6. Estimativa comparável de investimento

Estimativa paramétrica própria para decisão preliminar, em milhares de euros (k€), referência 2026 e SEM IVA. Não há medições de obra, sondagens nem propostas de fornecedores. As faixas são provisões de planeamento, não intervalos estatísticos de confiança. [D, E]

Componente	Superfície (k€)	Desnivelamento (k€)
Dados, projeto, fiscalização e ensaios	65–125	300–500
Controlo, deteção e equipamentos semafóricos	70–140	Incluídos nas parcelas seguintes
Obra civil local e alimentação/comunicações	50–110	—
Segurança pedonal/ciclável e sinalização	60–130	Incluídas na reconfiguração
Integração e afinação operacional	15–30	Incluídas no projeto/equipamentos
Estrutura, escavação e contenções	—	1.800–3.200
Rampas, pavimentos e ligações imediatas	—	650–1.100
Drenagem, bombagem e equipamentos	—	300–650
Reconfiguração do nó à superfície	—	600–1.100
Desvios de redes locais, incluindo provisão elétrica	—	450–1.200
Faseamento e gestão do tráfego em obra	—	150–350
Provisão para terrenos/indemnizações	—	100–300
Subtotal	260–535	4.350–8.400
Reserva de risco: 25% / 30%	65–134	1.305–2.520
TOTAL ARREDONDADO	325–669	5.655–10.920

Valores de síntese: superfície 0,33–0,67 M€; desnivelamento 5,7–10,9 M€. A ordem de grandeza é claramente distinta: diferença entre extremos de cerca de 5,0–10,6 M€. Os pontos médios são aproximadamente 0,50 e 8,29 M€. Isto não quantifica a rentabilidade: uma solução barata que não resolva o problema não constitui poupança.

As parcelas de redes e terrenos são provisões, não confirmação de trabalhos necessários. Relocalizações extensas, solos difíceis ou maior extensão coberta podem exceder a reserva. Na superfície admitem-se apenas interferências locais; uma renovação estrutural de redes é parcela adicional comum quando necessária.

7. Âmbito financeiro, manutenção e decisão

Comparar o mesmo âmbito

As estimativas abrangem o nó e ligações imediatas. Excluem a implantação do controlo em todo o corredor, a nova ligação integral a Esgueira, requalificações extensas e enterramentos gerais de redes. Estes custos devem ser orçamentados separadamente. A integração local prevista não financia automaticamente os restantes nós; equipamentos e estudos partilhados só se contabilizam uma vez.

A rubrica histórica das GOP 2025, “Reformulação Viária da Rotunda do Rato e Vias Adjacentes”, soma 6,32 M€. Sustenta apenas a ordem de grandeza de vários milhões; não é preço atualizado do desnivelamento isolado, nem se conhece por essa rubrica a inclusão das redes e do IVA. Não se compara diretamente com uma instalação de semáforos. [D]

Como referência de escala, a IP divulgou em 2026 uma passagem inferior rodoviária sob a Linha da Beira Baixa por 2,2 M€. O âmbito é diferente do nó urbano de cinco braços; não permite transferir esse preço para a Rotunda do Rato. A estimativa deste estudo é construída pelas parcelas da página anterior. [E]

Custos de exploração e renovação

Parcela estimada	Superfície	Desnivelamento
Operação e manutenção corrente	12–25 mil €/ano	35–80 mil €/ano
Renovação extraordinária em 20 anos	0,10–0,20 M€	0,30–0,80 M€
Investimento + 20 anos, soma simples	≈ 0,67–1,37 M€	≈ 6,66–13,32 M€

Estimativas próprias sem IVA, a preços constantes, sem atualização financeira, financiamento, valor residual ou custo social dos atrasos. Manutenção inclui equipamentos, energia e conservação corrente; as renovações são provisões separadas. Não é uma análise custo–benefício formal. O custo histórico dos estudos não é somado de novo a cada alternativa.

Decisão recomendada

A hipótese de o desnivelamento custar apenas um pouco mais não é sustentada nesta fase. Recomenda-se investir primeiro na validação e num ensaio local de superfície, se o projeto o permitir. Não se recomenda abandonar a reserva para desnivelamento: o elevado volume e o atravessamento dominante podem tornar a solução estrutural preferível se o controlo seletivo apenas deslocar as filas.

Se a Câmara dispuser de projeto maduro, custos firmes e benefícios demonstrados, reavaliar esta sequência. A decisão final deve comparar atraso total e por acesso, segurança, robustez futura, encargos e perturbação de obra, em âmbito equivalente.

8. Programa de validação e critérios de passagem

Passo 1 — completar o diagnóstico

Atualizar contagens em pelo menos três dias úteis representativos, abrangendo ambos os picos e o início da tarde antes das 17h30, até dissipação das filas. Registar destinos por entrada e via, ligeiros/pesados/BUS, peões e bicicletas, filas, tempos de percurso, intervalos no anel e bloqueios nas saídas. Verificar se as contagens de 2022 medem procura livre ou apenas descarga limitada pelo congestionamento.

Passo 2 — comparar alternativas

Calibrar um modelo do Rato e dos nós com interação relevante. Comparar referência sem intervenção, reprogramação convencional onde aplicável, controlo seletivo isolado, controlo seletivo coordenado e desnivelamento com coordenação. Usar procura, rede e horizontes equivalentes; incluir ambas as pontas, limites do corredor, acessos laterais e filas residuais. Testar procura atual e sensibilidades, sem as apresentar como previsões.

Passo 3 — ensaio local reversível, após aprovação técnica

O ensaio local só avança se existir espaço para armazenar a fila norte e a simulação indicar melhoria. Medir antes e depois durante períodos comparáveis, incluindo falha de sensores e funcionamento degradado. Os limiares seguintes são metas propostas para aceitação, não resultados já alcançados nem normas obrigatórias.

Indicador	Critério proposto
Atraso médio por veículo, no conjunto	Redução de pelo menos 10% no pico, sem ocultar agravamentos por acesso.
Entradas Silva Rocha e Vasco Branco	Redução de pelo menos 20% no atraso médio de cada uma.
Acesso norte	Agravamento médio não superior a 10%; fila de percentil 95 abaixo de 80% do armazenamento útil. Verificar também todos os troços críticos do corredor.
Segurança e bloqueios	Sem filas sobre passadeiras ou nós vizinhos; avaliação específica de conflitos e acessibilidade.
Autocarros e bairros	Sem agravamento material da regularidade BUS nem desvio sistemático para ruas residenciais.

O armazenamento útil tem de ser medido no terreno, descontando acessos e zonas onde parar é inaceitável. A segurança prevalece sobre as metas numéricas. Se os critérios falharem após afinação tecnicamente justificada, comparar diretamente a solução integral e o desnivelamento; não prolongar um ensaio local que transfira congestionamento.

Recomendação final: a semaforização seletiva é a opção preferencial nesta fase; o desnivelamento fica como alternativa caso a validação técnica demonstre que ela não consegue responder adequadamente. A validação abrange o corredor da Avenida Europa, os acessos laterais e os nós vizinhos. Ganhos no Rato não bastam se apenas deslocarem filas. Esta orientação não aprova tempos semafóricos nem garante desempenho. O anexo F concretiza a coordenação e os critérios de decisão.

9. Evolução documental e pedidos à Câmara

A cronologia distingue programa preliminar, estudo prévio e projeto de execução. Nenhuma referência isolada comprova obra iniciada. Mantém-se a necessidade de ligar cada versão ao respetivo contrato e entrega.

Ano	Referência e consequência
2022	Programa preliminar/estudo de viabilidade: 35.590 € + IVA, adjudicatário Conduril — Engenharia, S.A., contrato BASE n.º 9345231, segundo a identificação comunicada na atualização anterior. Obter cópia contratual e entregáveis. Não confundir com o custo da obra. [G]
2023	Ata municipal e GOP referem estudo prévio e passagem à fase de execução, com desnivelamento e nova ligação a Esgueira. [H]
2024	Ata municipal refere intervenções em fase de projeto. A geometria exige consulta das plantas. [I]
2025	GOP: 6,32 M€ para rotunda e vias adjacentes; boletim distingue projetos em desenvolvimento; informação posterior agrega desnivelamento e ligação a Esgueira como “prontos ou em execução”. Categoria não prova início de obra. [D, J]
2025	Assembleia Municipal refere negociação com E-Redes e possível comparticipação municipal. Não demonstra custos fechados ou incluídos no orçamento. [F]

Solicitação à Câmara Municipal de Aveiro — publicação dos estudos

Solicita-se a publicação integral do estudo prévio da Rotunda do Rato referido em 2023, das atualizações e do projeto de execução concluído ou em elaboração, incluindo a nova ligação a Esgueira. Solicita-se a correspondência entre contrato, equipa autora, versão, data de entrega e aprovação de cada documento, incluindo trabalhos anteriores e contratos posteriores.

Solicita-se a disponibilização das plantas, perfis, relatórios, matrizes origem–destino, contagens agregadas e metodologia, filas, cenários e simulações calibradas, medições e orçamento discriminado. As contagens de 2022 agora disponíveis não substituem esses elementos.

Solicita-se cópia do contrato BASE identificado, confirmação de preço, IVA, alterações, pagamentos e entregáveis, bem como identificação dos responsáveis técnicos e contratos posteriores. O adjudicatário de 2022 não deve voltar a ser apresentado como desconhecido; a identidade do adjudicatário não equivale à autoria individual de todos os estudos.

Solicita-se orçamento atualizado e estado do procedimento, separando nó, desnivelamento, Esgueira, restantes vias, redes, terrenos, manutenção, IVA e financiamento. Para cada rede, indicar inclusão, exclusão, responsável e repartição de encargos, especialmente E-Redes. Se incompleto, publicar os elementos existentes e a data prevista dos restantes, valorizando o investimento já realizado.

10. Fontes e rastreabilidade

[A] Dados de tráfego de 2022 e elementos técnicos de capacidade e desempenho disponibilizados para análise. Quadros e esquema recompostos pelo Aveiro Fluida 2030. Cálculos de contagens por soma das entradas 1, 3, 5, 7 e 9. Não foi disponibilizado o relatório integral com metodologia e calibração. Os valores de desempenho são resultados apresentados nos elementos técnicos, não medições atuais certificadas.

[B] Main Roads Western Australia. Guidelines for the Analysis of Roundabout Metering Signals, 2015. Referência técnica internacional, não norma portuguesa. Consultar fonte

[C] Queensland Transport and Main Roads. Caloundra roundabout metering signals, 2018. Precedente funcional já incluído na versão anterior. Consultar fonte

[D] CMA. GOP e Orçamento 2025. Rubrica Reformulação Viária da Rotunda do Rato e Vias Adjacentes: 6.320.000 €. Consultar fonte

[E] Infraestruturas de Portugal. Empreitada de construção de Passagem Inferior Rodoviária na Linha da Beira Baixa, 2026. Investimento anunciado de 2,2 M€; âmbito não equivalente. Consultar fonte

[F] Assembleia Municipal de Aveiro. Ata n.º 54, 2025, p. 23 e seguintes. Redes elétricas e articulação das intervenções. Consultar fonte

[G] Portal BASE. Contrato n.º 9345231. Identificação contratual recuperada da atualização anterior; página não reconsultável nesta revisão. Solicita-se cópia para arquivo. Consultar fonte

Notícias de Aveiro, 2022. Notícia do programa preliminar por 35.590 € e prazo de 60 dias; fonte secundária. Consultar fonte

[H] CMA. Ata n.º 1, 2023, p. 3: receção de versão do estudo prévio. Consultar fonte

CMA. GOP e Orçamento 2023, p. 27. Consultar fonte

[I] CMA. Ata n.º 7, 2024, p. 31. Consultar fonte

[J] CMA. Boletim Municipal de 2025: projetos em desenvolvimento. Consultar fonte

CMA. Informação sobre Obras, Concursos e Projetos, 2025, p. 5: projetos prontos ou em execução. Consultar fonte

CMA. Índice oficial das GOP: consultar programação vigente e alterações. Consultar fonte

O estudo da Rotunda do Rato é distinto do trabalho da TIS para a Avenida Dr. Lourenço Peixinho e da campanha histórica de 2011 identificada na pesquisa anterior. Não se transferem contagens, preços ou conclusões entre esses estudos.

Anexo A — Quadro de cálculo auditável

Volumes totais de ligeiros + pesados nas horas destacadas nas fichas. Mantêm-se estas horas para permitir conferência direta, apesar de não serem as de máximo de entradas recalculado. [A]

Mov.	Secção	08h15–09h15	18h15–19h15
1	Entrada sul	1.117	1.215
2	Saída sul	1.115	1.352
3	Entrada Silva Rocha	533	710
4	Saída Silva Rocha	666	498
5	Entrada Vasco Branco	353	384
6	Saída Vasco Branco	705	635
7	Entrada norte	1.656	1.939
8	Saída norte	1.387	1.777
9	Entrada Rua Sofia	376	246
10	Saída Rua Sofia	160	232
11	Anel antes da entrada sul	782	1.098
12	Anel antes de Silva Rocha	1.364	1.740
13	Anel antes de Vasco Branco	1.677	1.854
14	Anel antes da entrada norte	726	550
15	Anel antes da Rua Sofia	1.739	2.081

Verificação de conservação — tarde

Os números dos movimentos identificam secções no mapa; não são quantidades de veículos. Em cada troço, aplica-se: tráfego que já circula + entradas − saídas = tráfego no troço seguinte. Para 18h15–19h15, as cinco contas são, em veículos:

Antes da Rua Sofia (mov. 15): 1.098 + 1.215 − 232 = 2.081.
Antes da entrada norte (mov. 14): 2.081 + 246 − 1.777 = 550.
Antes de Vasco Branco (mov. 13): 550 + 1.939 − 635 = 1.854.
Antes de Silva Rocha (mov. 12): 1.854 + 384 − 498 = 1.740.
Antes da entrada sul (mov. 11): 1.740 + 710 − 1.352 = 1.098.
Estas igualdades confirmam a coerência das somas, mas não validam o método de contagem nem revelam o percurso de cada veículo. Não se somam os volumes do anel às entradas para calcular o total de veículos que entram na rotunda.

Elaboração gráfica própria, sem reprodução dos elementos originais. Valores de base preservados. Resultados complementares e limitações nos anexos C a E.

Anexo B — Evolução temporal das entradas

Somatório de ligeiros e pesados nos movimentos 1, 3, 5, 7 e 9. Cada veículo que entra no nó é contado uma vez nesse somatório; voltas no anel não são novamente adicionadas. [A]

Intervalo manhã	Entradas	Intervalo tarde	Entradas
07:30–07:45	598	17:30–17:45	1077
07:45–08:00	836	17:45–18:00	1167
08:00–08:15	943	18:00–18:15	1075
08:15–08:30	1254	18:15–18:30	1130
08:30–08:45	1006	18:30–18:45	1205
08:45–09:00	890	18:45–19:00	1106
09:00–09:15	885	19:00–19:15	1053
09:15–09:30	825	19:15–19:30	1056

Janelas consecutivas de uma hora

Manhã	Entradas	Tarde	Entradas
07:30–08:30	3631	17:30–18:30	4449
07:45–08:45	4039	17:45–18:45	4577
08:00–09:00	4093	18:00–19:00	4516
08:15–09:15	4035	18:15–19:15	4494
08:30–09:30	3606	18:30–19:30	4420

Entradas na hora efetivamente mais carregada da tarde

Entrada	17h45–18h45
Entrada sul	1244
Entrada Silva Rocha	745
Entrada Vasco Branco	396
Entrada norte	1956
Entrada Rua Sofia	236
Total	4577

As pequenas diferenças entre entrada e saída em alguns quartos de hora não são corrigidas: podem refletir veículos presentes no anel ou arredondamentos/contagem. Não se inferem filas ou tempos de espera a partir dessas diferenças.

Critério para a fase seguinte: conservar o levantamento de 2022 como referência histórica; dimensionar a intervenção definitiva com dados atuais, distribuição por via, destinos e filas observadas.

Anexo C Capacidade e saturação

Referência histórica de 2022. Valores de cálculo recompostos em quadros próprios. Fluxo de entrada, conflito e capacidade em unidades equivalentes de veículos ligeiros por hora (UVL/h); não confundir com veículos contados. [A]

Manhã

Acesso	Entrada	Conflito	Capacidade	Saturação
Sul	1149	794	1869	61%
Silva Rocha	533	1387	1380	39%
Vasco Branco	362	1711	1324	27%
Norte	1704	732	2005	85%
Rua Sofia	389	1777	1392	28%

Tarde

Acesso	Entrada	Conflito	Capacidade	Saturação
Sul	1262	1001	1759	72%
Silva Rocha	728	1665	1221	60%
Vasco Branco	387	1844	1255	31%
Norte	1984	520	2123	93%
Rua Sofia	245	2021	1261	19%

Consequência para o controlo seletivo

O norte apresenta a maior saturação calculada: 85% de manhã e 93% à tarde. É necessário proteger descarga e armazenamento. Os acessos laterais surgem com saturações inferiores, apesar dos níveis F do anexo D. Esta aparente divergência exige confirmar métodos, vias e períodos; os quadros não devem ser tratados como um modelo único já validado.

A preferência pelo controlo seletivo orienta o estudo comparativo, sem comprovar a sua eficácia. Não se transforma a diferença entre saturação e 100% em tempo vermelho admissível. Ensaiar a solução com filas e descargas observadas, gestão de armazenamento e coordenação entre nós, conforme o anexo F.

Anexo D Desempenho de referência em 2022

Resultados de desempenho constantes dos elementos técnicos; não se presume que sejam observações diretas de filas ou esperas. NS significa nível de serviço. Filas e esperas são médias. Mantêm-se os valores e arredondamentos de base. [A]

Manhã

Acesso	Volume veículos	Fila m	Fila veíc. ≈	Espera s/veíc.	NS
Sul	1074	246	49	81	F
Silva Rocha	533	2	0	10	A
Vasco Branco	360	2	0	11	B
Norte	985	494	99	97	F
Rua Sofia	384	17	3	50	F
Global	3335	109	—	63	F

Tarde

Acesso	Volume veículos	Fila m	Fila veíc. ≈	Espera s/veíc.	NS
Sul	1260	0	0	5	A
Silva Rocha	715	48	10	63	F
Vasco Branco	382	27	5	64	F
Norte	1970	2	0	19	C
Rua Sofia	244	2	0	31	D
Global	4569	11	—	26	D

Leitura e divergência a esclarecer

À tarde, Silva Rocha e Vasco Branco apresentam esperas médias de 63 e 64 segundos por veículo e nível F. De manhã, o quadro aponta filas médias de 246 m no sul e 494 m no norte. Estes resultados exigem avaliação dos dois períodos de ponta.

O volume norte de manhã (985 veículos) diverge da contagem destacada (1.656 veículos) e do anexo C (1.704 UVL/h). Confirmar período, procura, volume processado e método. A soma dos volumes por acesso é 3.336 de manhã e 4.571 à tarde, face a totais apresentados de 3.335 e 4.569. Preservam-se ambos, sem atribuir causa não demonstrada às diferenças.

Anexo E Cenário com desnivelamento em 2044

Projeção apresentada nos elementos técnicos, com túnel e acessos à superfície. Não é uma previsão produzida pelo Aveiro Fluida 2030. Mantêm-se os valores de base, sem confirmar os pressupostos completos de procura, rede ou calibração. Filas e esperas são médias. [A]

Manhã

Acesso	Volume veículos	Fila m	Fila veíc. ≈	Espera s/veíc.	NS
Sul no túnel	796	0	0	0	A
Norte no túnel	1080	0	0	0	A
Sul à superfície	493	5	1	15	C
Silva Rocha	622	14	3	27	D
Vasco Branco	528	2	0	16	C
Norte à superfície	939	48	10	25	D
Rua Sofia	564	42	8	61	F
Global	5020	12	—	18	C

Tarde

Acesso	Volume veículos	Fila m	Fila veíc. ≈	Espera s/veíc.	NS
Sul no túnel	998	0	0	0	A
Norte no túnel	1339	0	0	0	A
Sul à superfície	360	107	21	83	F
Silva Rocha	780	83	17	83	F
Vasco Branco	524	18	4	31	D
Norte à superfície	845	38	8	19	C
Rua Sofia	375	41	8	73	F
Global	5219	32	—	29	D

No cenário de 2044 subsistem níveis F. A diferença face a 2022 não isola o efeito do túnel: mudam horizonte e procura. As parcelas de volume somam 5.022 de manhã e 5.221 à tarde, enquanto os totais apresentados são 5.020 e 5.219. Preservam-se os valores e assinalam-se as diferenças. Os indicadores globais de fila, espera e serviço não são recalculados sem conhecer a metodologia.

Anexo F Coordenação da Avenida Europa

A Rotunda do Rato deve integrar uma avaliação conjunta do corredor. A prioridade passa a ser a gestão coordenada das entradas e do espaço disponível entre nós. A opção por instalar sinais em cada local depende do diagnóstico; monitorizar todas as interações relevantes não implica semaforizar todas as rotundas. [K, L]

Reunir o inventário e delimitar o corredor

Reunir numa base única rotundas, cruzamentos, acessos, passadeiras, paragens e ligações à A25. Registar coordenadas, distâncias, vias, prioridades, procura, percursos BUS e espaço útil para filas. Incluir os nós que alimentam ou recebem tráfego do Rato e alargar o modelo até as suas fronteiras deixarem de condicionar artificialmente os resultados.

Setor de análise	Elementos a reunir e validar
Norte e acessos empresariais	Cacia, Taboeira, Junqueira, Lusavouga/Vulcano e Solar das Estátuas: procura, distribuição dos pesados e relações com o eixo.
Rato e Esgueira	Os cinco acessos, ligações à A25, acessos empresariais e transições com o túnel/viaduto de Esgueira.
Continuidade para sul	São Bernardo, Glicínias/Eucalipto, Sacobão, Aradas e ligações à Universidade e Ílhavo: capacidade de receber tráfego e filas de retorno.

Esta lista delimita setores de estudo, não uma sequência cartográfica de rotundas contíguas. Os nomes, limites, proximidade e ligações efetivas devem ser confirmados no inventário. A designação Avenida Europa abrange o eixo municipal de Cacia a Verdemilho; os troços de intervenção serão selecionados pelos dados. [K]

Controlo com informação dos nós vizinhos

Medir filas e ocupação dos troços, além de volumes. Quando um nó a jusante perde capacidade de receber tráfego, ajustar de forma coordenada as entradas que o alimentam, apenas onde exista armazenamento seguro. Preservar passadeiras, acessos e saídas dos nós anteriores. Quando as reservas de espaço se esgotam em vários pontos, ativar o plano de contingência e supervisão operacional.

Articular libertações com os tempos de percurso e a chegada de grupos de veículos. A “onda verde” do plano significa progressão adaptada onde o controlo a permite; não promete passagem contínua pelas rotundas. Manter limites de espera lateral, segurança pedonal e prioridade BUS condicionada à ocupação a jusante. [L]

Anexo F Validação e enquadramento financeiro

Comparação e critérios de aceitação

Comparar controlo isolado e coordenado com a mesma procura, períodos e fronteiras. Incluir tráfego que fica retido fora da área modelada, filas no final da simulação, tempos de percurso por sentido e pessoas transportadas. Uma melhoria aparente obtida deixando veículos fora do modelo não constitui benefício.

Indicador	Condição a verificar
Percurso completo	Reduzir o atraso no corredor nos dois sentidos e identificar quem beneficia ou perde; não somar percentagens locais como ganho total.
Armazenamento entre nós	Verificar fila de percentil 95 inferior a 80% do espaço útil, como meta de projeto a validar, e episódios de transbordo e bloqueio; a média não basta.
Equidade e segurança	Limitar espera nos acessos laterais; assegurar travessias e regularidade BUS. Não transferir o problema para bairros ou acessos à A25.
Contingência	Ensaiar falha de sensores/comunicação, incidentes e filas simultâneas. Cada controlador terá modo seguro aprovado e supervisão.

As metas locais da secção 8 e estas verificações do corredor são cumulativas. Os objetivos globais do Plano (15% de tempo perdido e 20% de filas no programa-base) têm outro âmbito e são metas, não resultados. Se a coordenação seletiva falhar, comparar alternativas de superfície e desnivelamento sob as mesmas condições.

Custos sem duplicação e execução por etapas

Os 0,33–0,67 M€ de superfície e 5,7–10,9 M€ de desnivelamento são estimativas locais sem IVA. O inventário deverá separar equipamentos existentes, expansão por nó, comunicação, plataforma partilhada, obras e manutenção. Não multiplicar o custo do Rato pelo número de rotundas nem adicionar de novo sensores ou estudos já incluídos no Plano.

A «Primeira fase de implementação — intervenções prioritárias, até 5 M€» é o teto de planeamento do programa para medidas selecionadas na rede. Inclui preparação, IVA não recuperável e contingências; a operação tem dotação própria. A superfície do Rato e a coordenação do corredor só entram após seleção, eliminação de sobreposições e cabimento. O custo local do Rato não cobre toda a Avenida Europa. Os 10 M€ do programa-base são cumulativos e dependem de avaliação. O desnivelamento exige decisão e financiamento autónomos.

Referências complementares

[K] Câmara Municipal de Aveiro, “Avenida Europa nasce a 1 de abril de 2020” (2020) e “Beneficiação da Avenida Europa (Norte) — Adjudicação” (2025). Referências territoriais e de articulação com investimentos existentes; não certificam o estado atual de cada nó.

[L] FHWA, Traffic Signal Timing Manual, capítulo 6, Coordination (publicação arquivada). Fundamento conceptual internacional para coordenação e gestão de filas; não norma portuguesa. https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop08024/chapter6.htm