

Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design

Rui Pedro Dias Bessa

Entre Demolição e Habitação:
Infraestrutura de Reutilização e Reabilitação Urbana no Porto

junho de 2026

Entre Demolição e Habitação: Infraestrutura de Reutilização e Reabilitação Urbana no Porto
Rui Pedro Dias Bessa
UMinho | 2026

Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design

Rui Pedro Dias Bessa

Entre Demolição e Habitação:
Infraestrutura de Reutilização e Reabilitação Urbana no Porto

Trabalho de Projeto
Mestrado Integrado em Arquitetura
Construção e Tecnologia

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Jonathan Henry Pugh
Professor Doutor José Manuel do Couto Ramos Capela

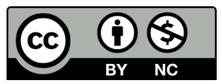
junho de 2026

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial
CC BY-NC
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Projeto representa o culminar de um longo percurso académico, pessoal e humano, marcado por desafios, dúvidas, crescimento e aprendizagem constante. Nada disto teria sido possível sem o apoio das pessoas que me acompanharam ao longo deste processo.
À minha família, em especial aos meus pais e irmãos, pelo apoio incondicional, pela paciência, compreensão e por estarem sempre presentes, mesmo nos momentos mais difíceis. Obrigado por acreditarem em mim ao longo de todo este percurso.
Aos professores que me acompanharam durante estes anos, pelo conhecimento transmitido, pelas críticas, pela orientação e pela disponibilidade ao longo do desenvolvimento dos trabalhos.
Aos meus amigos, que tornaram este percurso mais leve, mais humano e inesquecível. Um agradecimento especial à Laura, Canossa, Isa Coutinho, Isa Borges, Juliana, Guida, Daniela, Carolina e Beatriz, pela amizade, pelas conversas, pela ajuda, pelos momentos partilhados e por todo o apoio ao longo destes anos.
Por fim, a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho e deste percurso, o meu sincero obrigado.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Ética e Conduta da Universidade do Minho.

DECLARAÇÃO DE USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri a qualquer forma de utilização indevida de ferramentas de Inteligência Artificial (IA), nem à falsificação ou omissão de informações, fontes, dados, resultados ou processos em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.

Declaro ainda que qualquer utilização de ferramentas de IA foi feita de forma transparente e responsável, encontrando-se devidamente assinalada/descrita no trabalho, e que procedi à verificação crítica da exatidão do conteúdo produzido com o seu apoio, assumindo integralmente a responsabilidade pelo que submeto.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Ética e Conduta da Universidade do Minho, bem como as normas aplicáveis de integridade académica e de proteção de dados.

ENTRE DEMOLIÇÃO E HABITAÇÃO:

INFRAESTRUTURA DE REUTILIZAÇÃO E REABILITAÇÃO URBANA NO PORTO

RESUMO

O presente Trabalho de Projeto propõe uma estratégia de reutilização de materiais provenientes de demolições e desmontagens seletivas, tendo como área de intervenção o território de Lordelo do Ouro, no Porto, marcado pela presença das ruínas da antiga Fábrica do Gás, pelo vazio resultante da demolição do antigo Bairro do Aleixo e pela coexistência de edifícios abandonados, habitações degradadas e sucessivos processos de transformação urbana.

Partindo da relação entre demolição, desperdício material e reabilitação urbana, o projeto desenvolve a R-Porto, uma infraestrutura de recolha, triagem, qualificação, armazenamento, transformação e redistribuição de materiais reutilizados, implantada na antiga fábrica CarlicPorto. A reutilização adaptativa desta infraestrutura industrial constitui uma componente fundamental da proposta, procurando transformar um espaço anteriormente associado à produção industrial num novo sistema dedicado à gestão circular de recursos construtivos.

O centro integra diferentes funções complementares, incluindo receção e armazenamento de materiais, oficinas de desmontagem e transformação, áreas de experimentação construtiva, apoio técnico à reabilitação e redistribuição de materiais reutilizáveis. Inicialmente pensado para responder às necessidades locais de Lordelo do Ouro, o projeto assume-se como uma estrutura intermédia entre os processos de demolição e as necessidades de reabilitação urbana, funcionando como recurso de proximidade à escala do centro urbano do Porto.

Para além da adaptação da antiga infraestrutura industrial, o trabalho desenvolve sistemas construtivos desmontáveis e de junta seca concebidos para integrar materiais reutilizados provenientes da própria R-Porto, explorando particularmente o potencial de reutilização de fragmentos e materiais de pequena dimensão frequentemente desvalorizados nos processos convencionais de reciclagem.

Como aplicação prática do sistema desenvolvido, é proposta a reabilitação de uma ilha existente no território de intervenção, utilizando módulos desmontáveis e adaptáveis capazes de melhorar o desempenho térmico, combater patologias associadas à humidade e permitir diferentes configurações de fachada através da incorporação de materiais reutilizados.

Mais do que propor apenas um edifício ou sistema construtivo, o trabalho procura refletir sobre novas formas de relação entre demolição, reutilização e habitação, defendendo uma arquitetura mais adaptável, reversível e consciente dos recursos existentes.

Palavras-chave: arquitetura circular; demolição seletiva; infraestrutura de reutilização; reabilitação urbana; reutilização de materiais.

BETWEEN DEMOLITION AND HOUSING:
INFRASTRUCTURE FOR REUSE AND URBAN REHABILITATION IN PORTO

ABSTRACT

This Project Thesis proposes a strategy for the reuse of materials resulting from demolitions and selective dismantling processes, taking as its area of intervention the territory of Lordelo do Ouro, in Porto, characterized by the presence of the ruins of the former Gas Factory, the void left by the demolition of the former Aleixo neighbourhood, and the coexistence of abandoned buildings, degraded housing, and successive processes of urban transformation.

Based on the relationship between demolition, material waste, and urban rehabilitation, the project develops R-Porto, an infrastructure for the collection, sorting, qualification, storage, transformation, and redistribution of reused materials, implemented within the former CarlicPorto factory. The adaptive reuse of this industrial infrastructure constitutes a fundamental component of the proposal, seeking to transform a space previously associated with industrial production into a new system dedicated to the circular management of construction resources.

The centre integrates different complementary functions, including the reception and storage of materials, dismantling and transformation workshops, areas for constructive experimentation, technical support for rehabilitation, and the redistribution of reusable materials. Initially conceived to respond to the local needs of Lordelo do Ouro, the project positions itself as an intermediary structure between demolition processes and urban rehabilitation needs, functioning as a local resource at the scale of Porto's urban centre.

In addition to the adaptation of the former industrial infrastructure, the work develops dry-joint and demountable constructive systems designed to integrate reused materials originating from R-Porto itself, particularly exploring the reuse potential of fragments and small-scale materials often undervalued in conventional recycling processes.

As a practical application of the developed system, the rehabilitation of an existing ilha within the intervention territory is proposed, using demountable and adaptable modules capable of improving thermal performance, addressing pathologies associated with humidity, and enabling different façade configurations through the incorporation of reused materials.

More than simply proposing a building or constructive system, the work seeks to reflect on new relationships between demolition, reuse, and housing, advocating for an architecture that is more adaptable, reversible, and conscious of existing resources.

Keywords: circular architecture; selective demolition; reuse infrastructure; urban rehabilitation; material reuse.

Índice

Agradecimentos - III

Resumo - V

Abstract - VII

Cap.I Introdução - 01

Cap.II Enquadramento e Contexto Territorial - 05

O LOCAL - 06

A TRANSFORMAÇÃO - 10

A DEMOLIÇÃO - 12

A VALORIZAÇÃO - 14

A CRÍTICA - 15

Cap.III Investigação sobre o tema encontrado - 17

Cap.IV Proposta - 33

A INFRAESTRUTURA - 34

ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO - 40

OS FLUXOS MATERIAIS - 43

R-PORTO - 44

A IDENTIFICAÇÃO - 46

FICHAS OPERACIONAIS - 47

A EXPERIMENTAÇÃO - 57

A APLICAÇÃO - 58

O CATÁLOGO DE EXPERIMENTAÇÃO - 76

Cap.V Conclusão - 81

Índice de Figuras

Figura 1. “Spolia”, Fonte: (Ribeiro, 2016)
Figura 2. “Planta território”, Fonte: Ortofotomapa, com elaboração própria (2025)
Figura 3. ”Visualização espacial”, Fonte: elaboração em grupo (Rui Bessa, Daniela Mendes e Maria Corte Real) (2026)
Figura 4. “Contraste territorial”, Fonte: Rui Bessa (2026)
Figura 5. “Planta de Telles Ferreira - 1892”, Fonte: base cartográfica da Câmara Municipal do Porto, com elaboração própria (2026)
Figura 6. “Planta - 1979”, Fonte: base cartográfica da Câmara Municipal do Porto, com elaboração própria (2026)
Figura 7. “Planta - 2025”, Fonte: base cartográfica da Câmara Municipal do Porto, com elaboração própria (2026)
Figura 8. “Planta edificado em obras”, Fonte: ORU Lordelo do ouro, com elaboração própria (2026)
Figura 9. “Planta edificado estado de conservação”, Fonte: ORU Lordelo do ouro, com elaboração própria (2026)
Figura 10. “Estudo urbanístico de referência - planta”, Fonte: Câmara Municipal do Porto, com elaboração própria (2026)
Figura 11. “PDM”, Fonte: Câmara Municipal do Porto, PDM, com elaboração própria (2026)
Figura 12. “Diagrama conceptual”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 13. “Visita ao local” - Banco de materiais do Porto, Fonte: Rui Bessa (2026)
Figura 14. “Visita ao local” - Banco de materiais do Porto, Fonte: Rui Bessa (2026)
Figura 15. “Visita ao local” - MV Gestão de resíduos, Fonte: Rui Bessa (2026)
Figura 16. “Referência”- BâtiRécup, Fonte: BâtiRécup (s.d.)
Figura 17. “Publicações e ferramentas metodológicas”, Fonte: Preuse (s.d.)
Figura 18. “Site - NadaNovo”, Fonte: NadaNovo (s.d.)
Figura 19. “Site - NovoNovo”, Fonte: NovoNovo (s.d.)
Figura 20. “Site - Residual studio”, Fonte: ResidualStudio (s.d.)
Figura 21. “Site - APRUPP”, Fonte: APRUPP (s.d.)
Figura 22. “Site - A Gaveta”, Fonte: A Gaveta (s.d.)
Figura 23. “Planta território”, Fonte: ortofotomapa, com elaboração própria (2026)
Figura 24. “Fluxo de materiais de proximidade”, Fonte: ORU Porto, com elaboração em grupo (Rui Bessa, Daniela Mendes e Maria Corte Real) (2026)
Figura 25. “Diagrama”, Fonte: Elaboração própria com recurso a vetores da Vecteezy (2026)
Figura 26. “Entidades na proximidade”, Fonte: Google Maps, com elaboração própria (2026).
Figura 27. “Materiais locais”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 28. “Axonometria e fotografias - antes”, Fonte: planta fornecida pela Câmara Municipal do Porto, com edição e fotografias próprias (2026)
Figura 29. “Planta - Proposta - vermelhos e amarelos”, Fonte: planta fornecida pela Câmara Municipal do Porto, com edição própria (2026)

Figura 30. “Corte AA´- Intervenção”, Fonte: elaboração própria (2026).
Figura 31. “Diagrama - Fluxo de materiais”, Fonte: elaboração própria (2026).
Figura 32. “Ficha descritiva”, Fonte: elaboração própria com base em Preuse (2026).
Figura 33. “Ficha técnica”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 34. “Fichas operacionais”, Fonte: elaboração própria com recurso a imagens e referências técnicas de diferentes fabricantes, plataformas comerciais e bancos de ícones digitais (2026)
Figura 35. “Planta edificado estado de conservação + ilhas”, Fonte: ORU Lordelo do ouro, com elaboração própria (2026)
Figura 36. “Ilhas locais”, Fonte: Rui Bessa (2026)
Figura 37. “Ilha selecionada”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 38. “Axonometria do sistema”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 39. “Axonometria do módulo 01/02”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 40. “Axonometria do módulo 03/04”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 41. “Tipo de fixação”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 42. “Fotos de elementos locais”, Fonte: Rui Bessa (2026)
Figura 43. “Axonometria do módulo 05”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 44. “Fachada - estratégia“, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 45. “Fachada - perfis verticais“, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 46. “Fachada - perfis horizontais“, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 47. “Fachada - módulos“, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 48. “Contagem dos módulos“, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 49. “Reabilitação proposta para a ilha”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 50. “Pormenores construtivos”, Fonte: elaboração própria (2026)
Figura 51. “Catálogo de experimentação”, Fonte: elaboração própria com recurso a ícones (2026)
Figura 52. “Diagrama geral”, Fonte: elaboração própria com recurso a imagens, ícones e vetores da Magnific e Flaticon (2026)

Índice de Tabelas

Tabela 1. Análise - Levantamento e sistematização dos agentes associados aos fluxos de materiais de construção e demolição em Portugal, Fonte: elaboração própria com base nos websites institucionais das entidades referidas (2026).

Tabela 2. Síntese do sistema atual - Síntese elaborada a partir da análise das entidades e fluxos identificados durante a investigação, Fonte: elaboração própria com base nos websites institucionais das entidades (2026).

Tabela 3. Tabela informativa - Leitura crítica + diagnóstico, Fonte: conversa informal com moradores + elaboração própria (2026)

CAPÍTULO I.

INTRODUÇÃO

A formação do território urbano é fruto de processos acumulativos ao longo dos anos, nos quais a construção, a transformação e a substituição ocorrem como elementos essenciais para a evolução das cidades. Ao longo da história, a arquitetura desenvolveu-se num contexto em que a reutilização de materiais era prática corrente, motivada tanto pelos elevados custos e dificuldades de obtenção de novos materiais quanto pelo reconhecimento do valor intrínseco dos elementos construtivos. Para prolongar o ciclo de vida dos materiais e reduzir a necessidade de extração de novos recursos, elementos de construções anteriores eram frequentemente desmontados, adaptados e reintegrados em novos contextos (Nikolić, Delić-Nikolić, Jovičić, Miličić, & Mijatović, 2023).

Esta prática é particularmente evidente na reutilização de elementos da arquitetura romana em construções posteriores, fenómeno conhecido como spolia[1], em que colunas, capitéis e outros componentes eram incorporados em novos edifícios, como igrejas e espaços públicos, ao longo da Idade Média (Wikipedia, 2025) (Nikolić, Delić-Nikolić, Jovičić, Miličić, & Mijatović, 2023).

Com a industrialização e o desenvolvimento tecnológico, sobretudo ao longo do século XX, este paradigma foi progressivamente substituído por um modelo linear de produção e consumo, baseado na extração, transformação e descarte. A crescente disponibilidade de materiais industrializados, aliada à mecanização dos processos construtivos e à expansão urbana, contribuiu para a normalização de práticas assentes na substituição em detrimento da adaptação. Neste contexto, a demolição passou a ser entendida como uma etapa natural do ciclo de vida dos edifícios, frequentemente dissociada de qualquer lógica de reaproveitamento dos recursos existentes.

Atualmente, o setor da construção é amplamente reconhecido como um dos principais responsáveis pelo consumo de recursos naturais e pela produção de resíduos. Na União Europeia, os resíduos de construção e demolição representam cerca de 40 % do total de resíduos a nível europeu (European Commission, s.d.). A nível global, estima-se que sejam produzidas mais de 10 bilhões de toneladas deste tipo de resíduos anualmente, evidenciando a escala significativa dos fluxos materiais envolvidos (Zhu & Feng, 2025).

Apesar deste cenário, a gestão destes resíduos continua a apresentar limitações relevantes. Embora a União Europeia estabeleça metas de recuperação na ordem dos 70%, estima-se que apenas cerca de 50% dos resíduos de construção e demolição sejam efetivamente reciclados ou reaproveitados de forma significativa (European Commission, 2025). Uma parte substancial dos materiais recuperados é frequentemente direcionada para aplicações de baixo valor, como enchimentos ou camadas de base rodoviária, em vez de ser reintegrada em ciclos construtivos que preservem o seu valor material e funcional (European Commission, s.d.) . Além disso, o potencial de reutilização dos resíduos de construção e demolição permanece condicionado por limitações técnicas, logísticas e normativas, bem como pela insuficiente estruturação de sistemas e infraestruturas capazes de articular a oferta de materiais provenientes da demolição com as necessidades reais do território (European Commission, 2025).

[1] "o termo "spolia" é um conceito moderno, baseado na terminologia arquitetônica da história da arte, deriva da palavra latina " spolium ". Refere-se a um elemento decorativo ou arquitetônico destinado à reutilização em uma obra, principalmente como fragmentos de um edifício." (Wikipedia, maio de 2025)



F.1 | SPOLIA

Paralelamente, as dinâmicas de valorização territorial e de renovação urbana têm vindo a intensificar práticas de substituição do edificado existente, muitas vezes dissociadas de estratégias que considerem o potencial material incorporado nas estruturas demolidas.

Neste enquadramento, torna-se pertinente questionar de que forma os processos de transformação urbana podem ser repensados à luz de uma gestão mais consciente dos recursos, considerando não apenas a construção de novos edifícios, mas também o papel dos materiais existentes no território.

Nas últimas décadas, têm emergido abordagens que procuram responder a este desafio, promovendo modelos mais circulares e sustentáveis. No entanto, a sua aplicação no contexto da construção continua a enfrentar obstáculos, nomeadamente ao nível da articulação entre os diferentes agentes, processos e fluxos materiais envolvidos. (European Commission, 2025)

É neste contexto que se insere o presente trabalho, propondo uma reflexão sobre o papel da arquitetura na mediação destes processos e na construção de novas relações entre demolição, reutilização e intervenção no território. Através da articulação entre análise territorial, enquadramento teórico e desenvolvimento projetual, procura-se explorar possibilidades de atuação que contribuam para uma abordagem mais integrada e sustentável da transformação urbana.

CAPÍTULO I.

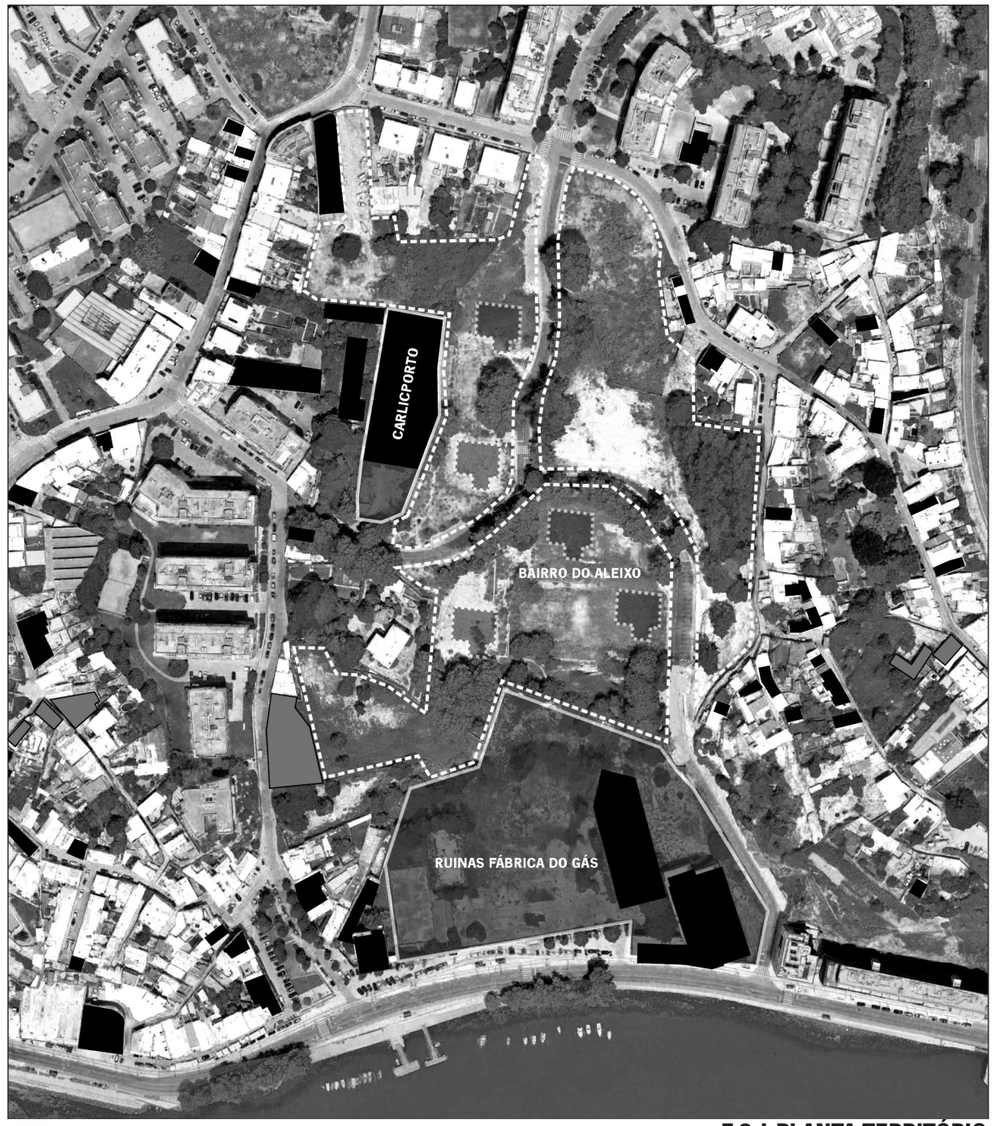
ENQUADRAMENTO E CONTEXTO TERRITORIAL

.O LOCAL

[2] "Degrowth é um movimento social e académico que defende a redução planeada e democrática da produção e do consumo em economias de elevado rendimento, procurando diminuir a pressão sobre os recursos naturais e promover formas mais justas e sustentáveis de organização social." (Degrowth.info, 2025)

O desenvolvimento do presente trabalho tem origem no tema do decrescimento (degrowth [2]), proposto no âmbito do Atelier Integrado, que orientou a abordagem projetual desde a fase inicial de trabalho em grupo. Associado à necessidade de repensar os modelos de crescimento urbano, consumo de recursos e produção material, este conceito constituiu o ponto de partida para a análise do território, incentivando a identificação de contextos marcados por abandono, excesso ou transformação.
Neste enquadramento, foi desenvolvida, em grupo, uma análise territorial com o objetivo de identificar espaços devolutos em Portugal com potencial para intervenção projetual. A partir desta leitura, surgiu inicialmente o interesse pela antiga Fábrica do Gás, localizada em Lordelo do Ouro, no Porto, uma infraestrutura histórica ligada à produção energética da cidade, atualmente desativada e em estado de abandono.

No entanto, o aprofundamento da investigação permitiu compreender que esta condição se estendia a um território mais amplo correspondente à área do antigo Bairro do Aleixo. Após a demolição das suas cinco torres, este espaço deu lugar a uma extensa área livre, marcada por uma presença verde pouco estruturada e sem um uso claramente definido, constituindo uma rutura significativa na malha urbana. Em torno desta área desenvolve-se um tecido habitacional heterogéneo, onde coexistem edifícios em bom estado, construções degradadas, situações de ruína, demolições e intervenções recentes.
A análise do local permitiu ainda identificar outros volumes devolutos presentes nesta mesma área, entre os quais a antiga CarlicPorto, um grande complexo industrial abandonado localizado na continuidade espacial entre a Fábrica do Gás e o vazio deixado pela demolição das torres do Aleixo. Para além da sua localização estratégica, a CarlicPorto revelou características particularmente relevantes para o desenvolvimento do projeto, nomeadamente a sua escala, capacidade estrutural e organização logística.
Neste contexto, o território passou a ser entendido não apenas como um conjunto de ruínas ou vazios urbanos, mas como um sistema onde coexistem simultaneamente resíduos materiais, estruturas abandonadas e necessidades concretas de reabilitação. A abordagem desenvolvida em grupo procurou, assim, interpretar estas diferentes condições através da identificação de áreas de intervenção complementares, posteriormente desenvolvidas de forma individual. O presente trabalho centra-se particularmente na antiga CarlicPorto e nas dinâmicas materiais associadas aos processos de demolição, transformação e reabilitação observados na envolvente.



F.2 | PLANTA TERRITÓRIO
Informação Ocupação via ORU Lordelo do ouro | 2025



F.3 | VISUALIZAÇÃO ESPACIAL

Entre ruína e valorização, o território revela as desigualdades associadas aos processos contemporâneos de transformação urbana, onde a crescente pressão imobiliária convive com abandono, demolição e precariedade habitacional.



F.4 | CONTRASTE TERRITORIAL EM LORDELO DO OURO

.A TRANSFORMAÇÃO

Partindo da leitura do território enquanto sistema complexo, torna-se necessário compreender de que forma esta condição se construiu ao longo do tempo. A análise da evolução urbana, apoiada nas plantas apresentadas, permite identificar as diferentes fases de transformação que deram origem à realidade atual.

A leitura comparada das cartografias de 1892, 1979 e 2025 evidencia um processo contínuo de transformação urbana, profundamente ligado à evolução económica e produtiva da cidade do Porto (Porto., 2022a)(Porto., 2022b).

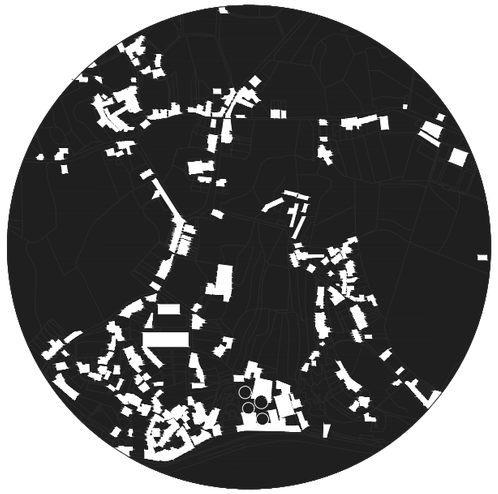
Numa fase inicial, representada na planta de 1892, esta área caracterizava-se por uma ocupação predominantemente rural, marcada pela presença de campos agrícolas e quintas, já pontualmente atravessada por algumas estruturas industriais e habitacionais que começavam a emergir no território (Porto., 2022a).

Este processo intensifica-se ao longo do século XX. Dados relativos à década de 1970 evidenciam a forte presença industrial na área, com particular destaque para a atividade metalúrgica (Fernandes, s.d.). Esta realidade encontra correspondência na planta de 1979, onde se observa uma consolidação e expansão do tecido industrial, acompanhada pelo crescimento da ocupação habitacional associada à atividade produtiva (Porto., 2022a). A proximidade ao rio Douro assume aqui um papel estruturante, funcionando como infraestrutura logística para o transporte de matérias-primas e produtos. Neste contexto, afirmam-se fábricas, armazéns e equipamentos energéticos, entre os quais a própria Fábrica do Gás, que passam a organizar o território e a definir a sua identidade.

No entanto, a partir das décadas finais do século XX, verifica-se uma inversão progressiva desta dinâmica. Registos de 1996 já evidenciam o início do declínio da atividade industrial, com o desaparecimento gradual de várias unidades produtivas (Fernandes, s.d.). Este processo conduz à desativação, abandono e, em diversos casos, demolição destas estruturas e substituição, alterando significativamente a lógica de ocupação do território.

A leitura da planta mais recente (2025) evidencia o resultado desta transformação, revelando um território onde a componente habitacional passa a predominar, coexistindo com alguns vestígios da antiga estrutura industrial (Porto., 2022a).

A sobreposição destas diferentes fases evidencia um território marcado por sucessivas camadas de ocupação e transformação, onde permanência, abandono e reconfiguração coexistem, contribuindo para a complexidade do lugar.



F.5 | PLANTA DE TELLES FERREIRA - 1892
Base Cartográfica Municipal | Lordelo do Ouro



F.6 | PLANTA - 1979
Base Cartográfica Municipal | Lordelo do Ouro



F.7 | PLANTA - 2025
Base Cartográfica Municipal 2021 | Lordelo do Ouro

.A DEMOLIÇÃO

No seguimento desta evolução, e já no contexto contemporâneo, torna-se possível observar de que forma os processos de transformação se manifestam atualmente no território, com particular incidência nas operações de demolição e obra.

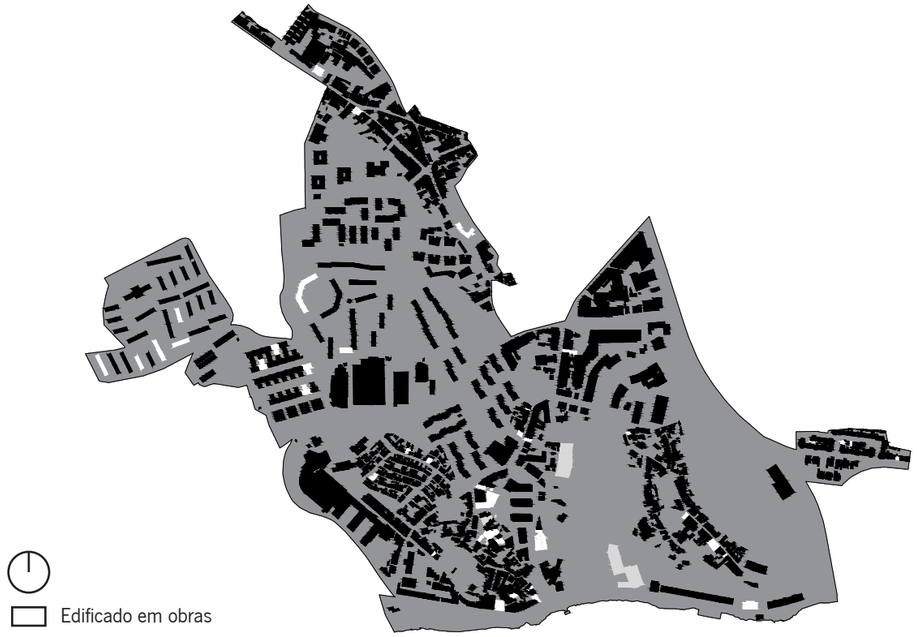
A análise do território tinha como objetivo identificar carências, necessidades e oportunidades de intervenção, mantendo como base crítica o tema do decrescimento. Partindo da identificação de diferentes áreas de atuação, o presente trabalho centra-se na interpretação das dinâmicas observadas, incidindo particularmente sobre o papel da demolição, na transformação recente do local.

A leitura do território foi, assim, complementada pela análise de dados provenientes da Operação de Reabilitação Urbana (ORU) de Lordelo do Ouro, permitindo mapear as intervenções recentes e em curso, algumas delas mapeadas por mim. A planta apresentada (F.8) identifica, a branco, os edifícios e parcelas que se encontram ou estiveram em obra no ano de 2025, integrando não apenas demolições, mas também construções novas, reabilitações e intervenções parciais. Esta leitura alargada permite compreender que, independentemente da natureza da intervenção, todas estas operações implicam a transformação material do território e a consequente geração de fluxos de materiais de construção.

Para além das intervenções em curso ou recentemente concluídas, foram ainda identificados, a cinzento, três locais para os quais existem propostas que preveem a demolição do edificado existente para substituição, sendo essa informação fornecida pela Câmara. Estes casos correspondem a situações concretas onde a substituição está já projetada, sendo posteriormente analisados no contexto das dinâmicas de valorização urbana. No entanto, importa salientar que estes exemplos não esgotam a realidade do território. A existência de edifícios em avançado estado de degradação, nomeadamente em contextos como o das ilhas urbanas, aponta para a continuidade destes processos de demolição, ainda que nem sempre formalmente planeados ou documentados. Assim, a planta não representa a totalidade das demolições futuras, mas sim aquelas que, no momento da análise, apresentam maior grau de confirmação ou evidência.

Complementarmente, a segunda planta (F.9) apresenta o estado de conservação do edificado, também com base na informação da ORU. Nesta representação, os edifícios assinalados a branco correspondem a construções que necessitam de intervenção, englobando diferentes níveis de degradação, desde estados razoáveis que exigem obras ligeiras ou profundas, até situações de mau estado ou ruína. Não são aqui considerados os edifícios já em obra, permitindo isolar a leitura do edificado que permanece em situação crítica.

A leitura conjunta destas representações evidencia a coexistência entre um elevado número de operações em curso e uma significativa quantidade de edificado degradado, revelando um território em contínua transformação, onde a demolição assume um papel recorrente.



F.8 | PLANTA EDIFICADO EM OBRAS
Informação via ORU Lordelo do ouro | 2025 + Levantamento in situ



F.9 | PLANTA EDIFICADO ESTADO DE CONSERVAÇÃO
Informação via ORU Lordelo do ouro | 2025
Escala 1:15000

.A VALORIZAÇÃO

No seguimento das dinâmicas anteriormente analisadas, torna-se necessário compreender os fatores que as sustentam. A intensidade das operações de demolição e transformação identificadas não ocorre de forma aleatória, estando diretamente associada a um processo mais amplo de valorização urbana do território.

Mais recentemente, esta área tem vindo a integrar um novo ciclo de transformação, associado à crescente valorização da frente ribeirinha do Douro. A sua localização estratégica, próxima do centro da cidade, com relação direta ao rio e à foz, tem contribuído para o aumento do interesse imobiliário e para a reconfiguração do território segundo novas dinâmicas económicas.

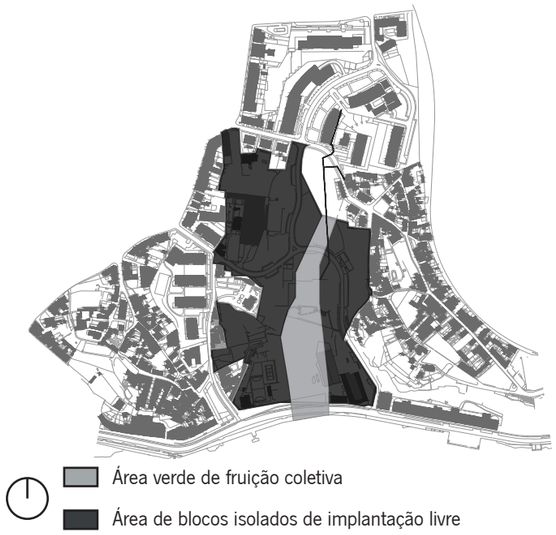
No caso do Bairro do Aleixo, o processo de demolição das torres foi inicialmente justificado por problemáticas sociais e condições de habitabilidade (Wikipédia, 2023). No entanto, ao longo do tempo, este processo tem sido também objeto de leituras críticas que apontam para a sua inserção num contexto mais amplo de valorização territorial, no qual fatores económicos e imobiliários desempenham um papel determinante na redefinição do espaço.

A análise do Plano Diretor Municipal (PDM) reforça esta interpretação, ao evidenciar uma redefinição dos usos do solo para esta área. Grande parte do território passa a estar classificada como "espaço verde de fruição coletiva" e zonas de "blocos isolados de implantação livre" (F.11), introduzindo novas condicionantes à ocupação e orientando a transformação futura.

Paralelamente, têm sido apresentados projetos para o local que tendem a privilegiar a construção de raiz, frequentemente implicando a substituição do edificado existente (Porto., 2025b). Esta abordagem evidencia uma lógica de intervenção assente na renovação urbana por substituição, em detrimento de estratégias baseadas na reabilitação e reutilização do construído.



F.10 | ESTUDO URBANÍSTICO DE REFERÊNCIA - PLANTA
Câmara Municipal do Porto



F.11 | PDM
Câmara Municipal do Porto

.A CRÍTICA

Apesar destas dinâmicas de transformação e valorização, persistem no território situações de habitação precária, edifícios devolutos e estruturas degradadas, muitas delas desocupadas por não reunirem condições mínimas de habitabilidade. No entanto, estes edifícios representam também uma oportunidade de intervenção, uma vez que, em muitos casos, poderiam ser reabilitados em vez de demolidos.

Neste contexto, emerge uma contradição fundamental: por um lado, a existência de um processo contínuo de demolição que gera grandes quantidades de materiais com potencial construtivo, por outro, a permanência de necessidades concretas de reabilitação no próprio território em estudo.

É a partir desta leitura que se identifica uma possibilidade de projeto. A ausência de ligação entre estes dois processos, demolição e necessidade de reabilitação, revela uma lacuna na gestão dos recursos disponíveis. Coloca-se, assim, a questão: de que forma podem os materiais provenientes da demolição ser selecionados, processados e reintegrados no território, contribuindo para a reabilitação do edificado existente?

Desta reflexão surge a base conceptual do projeto, que propõe a criação de uma infraestrutura capaz de atuar como intermediária entre demolição e habitação, promovendo a reutilização de materiais como estratégia de apoio à reabilitação urbana.



F.12 | DIAGRAMA CONCEPTUAL

CAPÍTULO II.

INVESTIGAÇÃO SOBRE O TEMA ENCONTRADO

Fluxos de Materiais em Portugal

Na sequência da análise territorial anteriormente apresentada, torna-se pertinente compreender de que forma os fluxos de materiais provenientes de demolições, desmontagens seletivas e excedentes de obra são atualmente geridos em Portugal, bem como em que medida existem estruturas capazes de promover a sua reutilização no setor da construção.

O sistema nacional apresenta uma organização relativamente consolidada no que diz respeito à gestão de resíduos de construção e demolição (RCD), sendo possível identificar diferentes agentes que atuam em distintas etapas de uma potencial cadeia de valor, frequentemente fragmentada e sem articulação eficaz entre si. Numa primeira fase, destacam-se as empresas responsáveis pela demolição, como a Ambigroup, a Semural ou a JMM - Demolições, que constituem uma das principais origens destes fluxos materiais.

Uma parte significativa dos materiais provenientes destas operações é posteriormente encaminhada para operadores de gestão e triagem, como a GRIN, a Blueotter ou a MV Gestão de Resíduos, responsáveis pela recolha, separação e encaminhamento dos resíduos. Contudo, esta etapa encontra-se maioritariamente orientada para processos de valorização material, não contemplando, na generalidade dos casos, estratégias direcionadas para a reutilização direta dos elementos construtivos.

Posteriormente, uma parcela relevante destes fluxos é direcionada para operadores de reciclagem, como a Costa Almeida Ambiente, a Capsfil ou a Vimajas, cuja atividade se centra na transformação dos resíduos em agregados reciclados. Embora estes processos contribuam para a redução da deposição em aterro, correspondem predominantemente a práticas de downcycling, nas quais os materiais perdem o seu valor construtivo original e são reintegrados no sistema sob formas de menor valor funcional.

Em contraste, a reutilização direta de materiais de construção, entendida como a reintegração de elementos com função construtiva em novos processos edificatórios, apresenta ainda uma expressão relativamente reduzida no contexto nacional. Neste domínio, destaca-se o Banco de Materiais do Porto como um dos poucos exemplos identificados de uma estrutura que atua diretamente sobre materiais construtivos, promovendo a sua recolha, armazenamento e redistribuição com potencial de aplicação em processos de reabilitação arquitetónica.

Paralelamente, identificam-se outras iniciativas associadas à reutilização, embora com enquadramentos distintos. Estruturas como o ReCircular ou o RBA - Armazém de Oportunidades atuam sobretudo ao nível da redistribuição e reutilização de materiais, mobiliário, equipamentos ou componentes diversos, nem sempre diretamente relacionados com sistemas construtivos integrados. Apesar da sua relevância na redução de resíduos e prolongamento do ciclo de vida dos materiais, estas iniciativas não parecem atuar, de forma sistemática, na reintegração de elementos construtivos em novos processos edificatórios.

Para além destas estruturas, importa referir a existência de práticas de reutilização de caráter comercial e descentralizado, frequentemente desenvolvidas fora dos circuitos institucionais. Exemplos como a Pinheiro Antiguidades ou a Casa Visconde Antiguidades evidenciam modelos assentes na recuperação, armazenamento e comercialização de elementos arquitetónicos e construtivos antigos, nomeadamente pedra, madeira, caixilharias, portas ou componentes decorativos. Embora estas práticas contribuam para a preservação material e patrimonial, operam sobretudo numa lógica comercial especializada, não correspondendo necessariamente a sistemas integrados de reutilização construtiva.

Por outro lado, plataformas digitais, como o OLX, funcionam como mercados descentralizados de circulação de materiais reutilizáveis, permitindo a troca ou venda direta entre utilizadores. Estes sistemas distribuídos revelam a existência de fluxos materiais paralelos, frequentemente pouco visíveis nas abordagens institucionais à gestão de resíduos e reutilização, funcionando sem coordenação técnica ou integração sistemática nos processos construtivos.

Apesar da diversidade de agentes identificados, a análise do sistema evidencia não apenas a sua fragmentação, mas também a ausência de articulação funcional entre as diferentes etapas. Os fluxos materiais tendem frequentemente a ser interrompidos ou desviados para soluções de menor valor, como a reciclagem ou encaminhamento para aterro, não existindo mecanismos amplamente implementados que promovam a sua retenção, adaptação e reintegração direta na construção.

De forma a sistematizar os agentes e práticas identificadas, foi elaborada uma tabela (Tabela. 1) comparativa, cuja análise evidencia não apenas a diversidade de intervenientes, mas também algumas das limitações do sistema atual. Em particular, verifica-se a reduzida presença de estruturas intermédias capazes de assegurar, de forma integrada, a recolha, armazenamento, transformação, qualificação técnica e redistribuição de materiais reutilizáveis.

Esta lacuna torna-se particularmente evidente no caso do Banco de Materiais do Porto que, apesar do papel relevante que desempenha, aparenta enfrentar limitações ao nível da capacidade de armazenamento. De acordo com as informações recolhidas durante a visita e contacto realizado, o espaço disponível encontra-se frequentemente próximo do limite, obrigando a uma rápida redistribuição dos materiais de forma a permitir a receção de novos elementos. Verifica-se inclusivamente a existência de materiais provenientes de obras previamente acordadas, alguns há vários anos, que atualmente já não podem ser recebidos devido a constrangimentos logísticos e espaciais, comprometendo o seu potencial ciclo de preservação e reutilização.

Para além disso, importa salientar que os materiais geridos por esta entidade estão sujeitos a critérios rigorosos de preservação patrimonial, não podendo sofrer alterações significativas, o que limita a sua adaptabilidade a determinados contextos construtivos contemporâneos.

Importa ainda referir que, embora existam operadores que desenvolvem práticas associadas à desmontagem seletiva e reaproveitamento parcial de materiais, estas ações surgem frequentemente de forma pontual e pouco articulada, não se traduzindo, na generalidade dos casos, em sistemas integrados de transformação e reaplicação construtiva.

Neste contexto, torna-se evidente a necessidade de infraestruturas complementares que não só ampliem a capacidade de armazenamento existente, mas que introduzam novas valências ao nível da transformação, adaptação, experimentação e qualificação técnica dos materiais reutilizáveis.

É precisamente neste enquadramento que se posiciona o projeto proposto, assumindo-se como uma estrutura intermédia capaz de colmatar a descontinuidade existente entre a produção e a reutilização de materiais, promovendo a sua preparação, transformação e reintegração no contexto da reabilitação urbana.

DEMOLIÇÃO E ORIGEM DE MATERIAIS

Nome	Região	Tipo	O que faz
Ambigroup	Aveiro | Lisboa | Setúbal | Beja | Faro	Demolição + reciclagem	Gestão integrada de resíduos, reciclagem e valorização material, incluindo atividades de demolição.
Semural	Braga e Porto	Demolição + RCD	Gestão de resíduos industriais e RCD, incluindo recolha, triagem e valorização.
EcoDemo	Leiria	Demolição	Empresa de demolições, construção civil e remoção de amianto com serviços complementares de gestão de resíduos.
GRJMM	Évora	Gestão RCD	Gestão e reciclagem de resíduos industriais e RCD, incluindo recolha, triagem, transporte e serviços de demolição.
JMM - Demolições, S.A. -Conversei	Penafiel	Demolição, remoção e valorização de resíduos de construção e demolição	Empresa de demolição, valorização e gestão de resíduos de construção e demolição.

GESTÃO, TRIAGEM E ENCAMINHAMENTO

Nome	Região	Tipo	O que faz
Ambibérica	Braga	Gestão resíduos	Gestão especializada de resíduos de construção e demolição, com triagem e valorização.
Blueotter	Lisboa | Setúbal | Faro | Leiria | Porto | Aveiro	Gestão resíduos	Gestão e valorização de resíduos, incluindo recolha, triagem, tratamento e recuperação material.
GRIN	Porto	Gestão RCD	Gestão integrada de resíduos urbanos, industriais e de construção, incluindo recolha, transporte, triagem e valorização.
Ambilital	Setúbal	Gestão resíduos	Gestão intermunicipal de resíduos urbanos, incluindo recolha, tratamento, triagem e valorização no sistema integrado regional.
Lena Ambiente	Leiria	Gestão resíduos	Gestão ambiental e de resíduos, incluindo recolha, triagem e tratamento de resíduos urbanos, industriais e inertes, gestão de aterros e serviços de água e saneamento.
Ambilei	Leiria	Gestão resíduos	Gestão e valorização de resíduos, com receção, triagem e reciclagem de RCD e produção de agregados reciclados.
Eco-Oil / SISAV	Setúbal	Gestão resíduos	Tratamento de resíduos oleosos e perigosos contaminados com hidrocarbonetos e valorização em combustível sustentável (eco-fuel).
MV Gestão de resíduos -Visitei	Braga	Gestão resíduos	Recolha, triagem e valorização de resíduos metálicos e sucatas, incluindo comércio e desmantelamento de veículos em fim de vida.

RECICLAGEM, VALORIZAÇÃO (DOWNCYCLING)

Nome	Região	Tipo	O que faz
Costa Almeida Ambiente	Porto	Reciclagem RCD	Gestão especializada de resíduos de construção e demolição (RCD), incluindo recolha em obra, triagem, valorização e produção de agregados reciclados.
Recivalongo	Porto	Reciclagem	Gestão integrada de resíduos com centro de triagem, aterro não perigosos, produção de CDR e gestão de RCD para reciclagem e valorização.
RCD S.A.	Coimbra	Reciclagem RCD	Gestão especializada de resíduos de construção e demolição, com recolha, triagem, valorização e produção de agregados reciclados.
Capsfil	Bragança	Reciclagem	Empresa de construção e produção de agregados que também faz gestão e valorização de resíduos de construção e demolição (triagem, britagem e produção de agregados reciclados).
Vimajas	Lisboa	Reciclagem RCD	Gestão de resíduos de construção e demolição, com reciclagem e produção de agregados e serviços de construção e obras públicas.
Ecoalgar	Faro	Reciclagem RCD	Gestão e valorização de resíduos de construção e demolição, com reutilização em recuperação de solos e enchimento.

REUTILIZAÇÃO E REDISTRIBUIÇÃO

Nome	Região	Tipo	O que faz
Banco de Materiais do Porto -Visitei	Porto	Reutilização	Recolha, preservação e reutilização de materiais de construção históricos, promovendo a reabilitação e salvaguarda do património urbano.

ReCircular	Porto	Reutilização	Plataforma associada à reutilização e redistribuição de materiais e objetos usados.
RBA – Armazém de Oportunidades	Braga	Reutilização	Recolha e redistribuição de materiais, excedentes e objetos reutilizáveis.
Associação Reto à Esperança	Lisboa - Porto - Coimbra	Reutilização social	Associação de apoio social dedicada à recolha, redistribuição e reutilização de bens usados.
REUTILIZAÇÃO COMERCIAL / DESCENTRALIZADA			
Nome	**Região**	**Tipo**	**O que faz**
Pinheiro Antiguidades	Braga	Armazém físico	Comércio de antiguidades e elementos arquitetónicos reutilizados.
Casa Visconde	Lisboa	Antiquário	Comércio de antiguidades e elementos arquitetónicos recuperados.
OLX	Portugal	Digital informal	Plataforma digital de classificados onde circulam materiais e componentes reutilizáveis entre particulares e empresas.

TABELA.1 | ANÁLISE
Levantamento e sistematização dos agentes associados aos fluxos de materiais de construção e demolição em Portugal

Processo	Estruturas identificadas	Limitações
Demolição	Consolidado	Pouca desmontagem seletiva
Triagem	Consolidado	Reduzida retenção material
Reciclagem	Consolidado	Predomínio de downcycling
Reutilização	Parcial	Falta transformação e reaplicação
Reintegração em obra	Muito reduzida	Ausência de sistema integrado

Tabela.2 | SÍNTESE DO SISTEMA ATUAL
Síntese elaborada a partir da análise das entidades e fluxos identificados durante a investigação

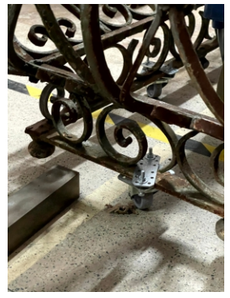
Banco de Materiais do Porto

Organização espacial planeada





Transporte



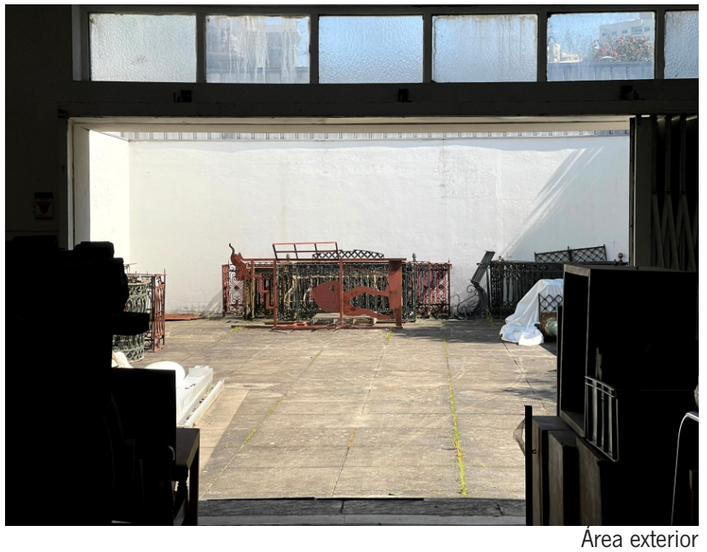




Identificação



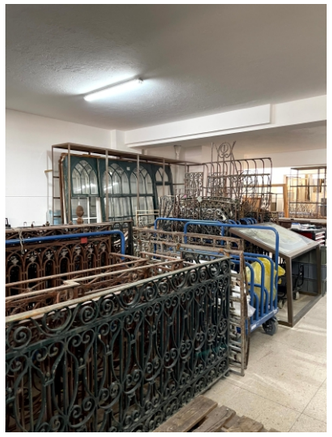
Desenhos



Área exterior

F.13 | VISITA AO LOCAL
Banco de materiais do porto











Visualização interior





F.14 | VISITA AO LOCAL
Banco de materiais do porto

MV Gestão de Resíduos



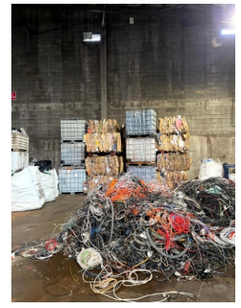
Espaços amplos



Triagem







Separação por sectores



Área exterior descoberta



Área exterior coberta

F.15 | VISITA AO LOCAL
MV Gestão de resíduos

Referências internacionais e modelos de reutilização

Na sequência da análise do contexto nacional, torna-se fundamental compreender de que forma a reutilização de materiais de construção tem vindo a ser desenvolvida em contextos internacionais, onde se verificam já práticas mais consolidadas e estruturadas. A análise destas referências permite não só validar a pertinência do projeto proposto, mas também identificar modelos operativos, metodologias e ferramentas que informam diretamente o seu desenvolvimento.

Paralelamente, a Preuse constitui uma rede europeia que promove a economia circular no setor da construção, reunindo diversos projetos e iniciativas focadas na reutilização de materiais. No âmbito desta rede, destaca-se o Atlas of Reuse Centres and Types of Public Support, um levantamento sistemático de centros de reutilização existentes na Europa, que analisa diferentes modelos organizacionais, escalas de atuação e formas de apoio institucional (Geerts, et al., 2025).

A análise deste atlas permitiu compreender a existência de múltiplas tipologias de centros de reutilização, tais como Reuse Centre, Salvage Dealer, Internal Depot, Reserve of Historical Materials, Buffer Space ou Circular Hub, cada uma com características, funções e escalas de atuação distintas. No entanto, verificou-se que a infraestrutura proposta não se enquadra diretamente numa única destas categorias, aproximando-se antes de uma condição híbrida que combina funções de armazenamento, transformação, redistribuição, apoio técnico, formação e aplicação material, assumindo-se, de forma mais abrangente, como um centro de reutilização com uma estrutura intermédia e integrada.

Para além da definição tipológica, o atlas constituiu também uma base fundamental para a identificação de referências concretas. Através da análise dos diversos casos apresentados, foi possível reconhecer diferentes abordagens ao tema e compreender a diversidade de modelos existentes. Entre os exemplos analisados, destaca-se a BatiRecup, um caso que se revelou particularmente relevante pela proximidade conceptual com o projeto desenvolvido.

A BatiRecup é uma cooperativa francesa especializada na desmontagem seletiva, recuperação e comercialização de materiais de construção provenientes de demolições. A sua atuação abrange várias fases do processo, desde a identificação de materiais em obra até à sua reintegração no mercado, constituindo um exemplo claro de articulação entre demolição e reutilização. Para além disso, o modo como a entidade estrutura a sua atividade, explicitado na sua comunicação e documentação, contribuiu para a compreensão prática do funcionamento de um sistema deste tipo, servindo como referência direta para o desenvolvimento do projeto (Bâti Récup, 2026).



F.16 | REFERÊNCIA
BâtiRécup

Outro caso de referência é a Opalis, uma plataforma desenvolvida na Bélgica que funciona como base de dados e rede de operadores dedicados à reutilização de materiais de construção. Mais do que um operador direto, a Opalis atua como infraestrutura de conhecimento, reunindo informação sobre fornecedores, práticas e tipologias de materiais reutilizáveis, assumindo um papel relevante na sistematização e difusão de conhecimento (OPALIS, s.d.).

Tanto a Opalis como a Preuse disponibilizam igualmente diversos documentos técnicos que estruturam a prática da reutilização de materiais de construção, permitindo a sua integração em processos reais de projeto e obra.

Entre estes, destaca-se o documento Set, Monitor and Report on Reclamation and Reuse Rates in Construction Projects, que introduz metodologias para definição e monitorização de metas de reutilização em projetos de construção, permitindo estabelecer indicadores mensuráveis e avaliar o desempenho das intervenções (Chaussebel, et al., 2023a).

Complementarmente, o relatório Ex-Post Analysis of 32 Construction and Renovation Works analisa diferentes projetos reais, sendo acompanhado por um conjunto de 32 Detailed Project Sheets, onde são apresentadas taxas de reutilização e tipos de elementos reaproveitados (Chaussebel, et al., 2023b) (Chaussebel, et al., 2023c).

No âmbito das ferramentas operativas, destaca-se o Reuse Toolkit: The Reclamation Audit, que propõe metodologias de auditoria pré-demolição para identificar, quantificar e caracterizar materiais com potencial de reutilização antes da sua remoção. Este documento inclui igualmente modelos de inventário para sistematizar a recolha de informação sobre os materiais existentes (Smeyers, Deweerdt, & Mertens, s.d.).

A ficha técnica desenvolvida no presente projeto inspira-se diretamente nestes modelos, adaptando a sua lógica a um sistema contínuo de acompanhamento dos materiais ao longo das diferentes fases do processo, desde a entrada no centro até à sua redistribuição e aplicação.

Adicionalmente, o Reuse Toolkit: Procurement Strategies explora a integração da reutilização em processos de contratação e concursos públicos, evidenciando a importância de incorporar estes critérios desde as fases iniciais (Geerts, et al., s.d.).

As Material Sheets constituem fichas técnicas dedicadas a diferentes materiais, sistematizando propriedades, condições de reutilização, limitações e potenciais aplicações, servindo como referência conceptual para a definição das categorias de materiais e parâmetros de avaliação no presente projeto (Interreg North - West Europe, 2021).

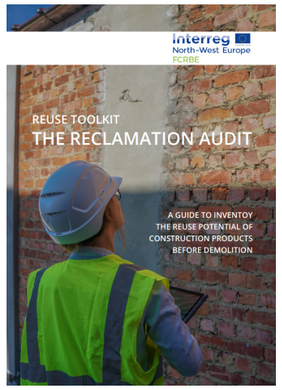
Os Live Tests Reports on 4 Operations Using Reuse Targets apresentam casos de estudo onde metas específicas de reutilização foram aplicadas em contexto real, permitindo identificar desafios operacionais e estratégias de implementação (Domange, et al., 2023).

Por fim, a publicação Reuse in Practice: From Deconstruction to Implementation reúne guias técnicos dirigidos a diferentes intervenientes do setor da construção, evidenciando que a reutilização de materiais exige conhecimento técnico específico e adaptação das práticas construtivas (Poncelet, Engelborghs, & Ghyoot, 2023).



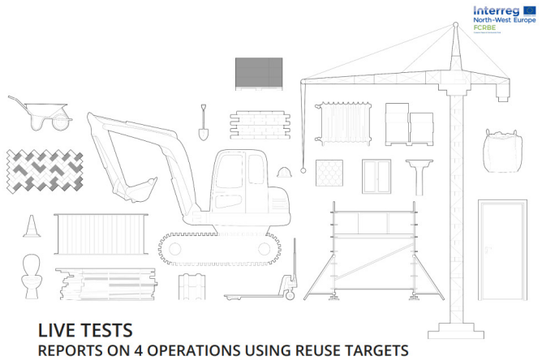


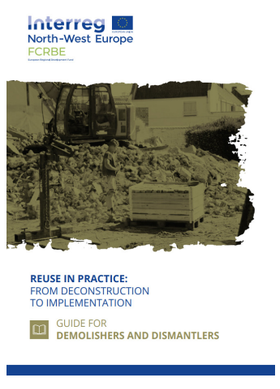












F.17 | PUBLICAÇÕES E FERRAMENTAS METODOLÓGICAS
PREUSE | OPALIS

No seu conjunto, estes documentos não apenas demonstram a viabilidade da reutilização em contexto real, como também estabelecem um conjunto de princípios, critérios e cuidados técnicos que informam diretamente o projeto. Em particular, contribuíram para a definição das políticas do sistema proposto, da sua organização interna e dos procedimentos associados ao tratamento, transformação e aplicação dos materiais.

A análise destas referências permite identificar princípios fundamentais, como a importância da desmontagem seletiva, a necessidade de infraestruturas intermédias, a valorização do conhecimento técnico associado aos materiais e a integração de múltiplas funções num mesmo sistema.

Neste contexto, o projeto proposto posiciona-se como uma adaptação crítica das práticas e metodologias analisadas, reinterpretando-as à luz das especificidades do contexto português. Assumindo-se como uma estrutura híbrida, que articula dimensões técnicas, logísticas, económicas e pedagógicas, o projeto procura responder a uma lacuna identificada no território nacional, onde a reutilização de materiais de construção, particularmente ao nível construtivo, permanece pouco desenvolvida. Desta forma, afirma-se como uma proposta que articula conhecimento teórico, referências internacionais e contexto local, contribuindo para a introdução de uma abordagem ainda incipiente em Portugal: a criação de uma infraestrutura dedicada à gestão integrada de materiais reutilizáveis, capaz de atuar como intermediária entre os processos de demolição e as necessidades de reabilitação urbana.

Iniciativas emergentes a notar em Portugal

Para além das estruturas formais e dos modelos internacionais anteriormente analisados, importa reconhecer a existência de um conjunto de iniciativas emergentes no contexto português que, embora operem em escalas e âmbitos distintos, contribuem ativamente para a promoção de práticas alinhadas com os princípios da reutilização, da economia circular e da valorização dos recursos existentes.

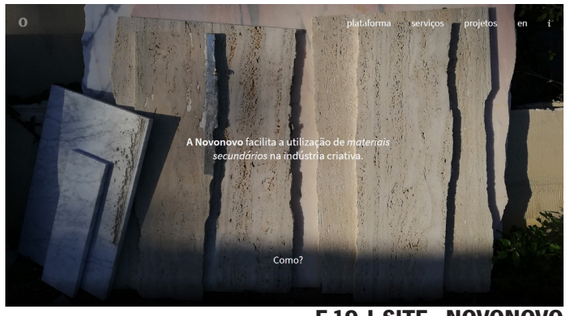
Entre estas, destacam-se o Nada Novo e o Novo Novo, associações que têm vindo a afirmar-se no panorama nacional através da experimentação prática com materiais reutilizados e da construção de um discurso crítico em torno da sustentabilidade na arquitetura e no design (NADA NOVO, 2025) (NOVO NOVO, s.d.).

O Nada Novo desenvolve trabalho particularmente focado na construção circular, explorando estratégias de reaproveitamento de materiais em contexto real e promovendo abordagens que desafiam os modelos convencionais de projeto e obra. A sua atuação evidencia a possibilidade de integrar materiais reutilizados em soluções construtivas contemporâneas, reforçando a viabilidade técnica destas práticas (NADA NOVO, 2025).

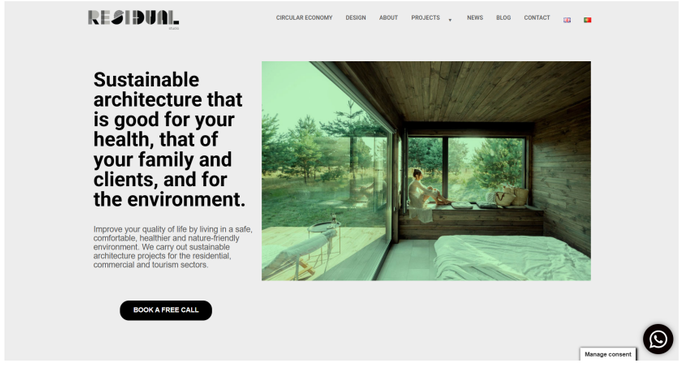
Por sua vez, o Novo Novo atua numa interseção entre design, investigação e produção, explorando o potencial dos materiais descartados através da criação de novos objetos e sistemas. A sua prática contribui para a revalorização material e para a redefinição do conceito de “novo”, demonstrando como materiais existentes podem adquirir novas funções e significados (NOVO NOVO, s.d.).



F.18 | SITE - NADA NOVO



F.19 | SITE - NOVONOVO



F.20 | SITE - RESIDUAL STUDIO

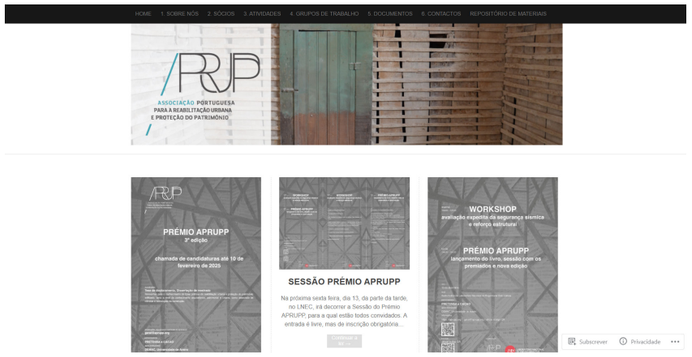
A este panorama somam-se outras iniciativas relevantes, como a Residual Studio, que desenvolve trabalho experimental e aplicado com base na reutilização de materiais, explorando a sua transformação em novos sistemas e soluções espaciais (Residual Studio, s.d.), a APRUPP, que atua sobretudo ao nível da promoção, sensibilização e enquadramento da reutilização em Portugal (APRUPP, s.d.), e ainda a A Gaveta, que se dedica à recolha e comercialização de materiais e objetos recuperados, evidenciando uma vertente mais prática e acessível da reutilização no quotidiano (A GAVETA, 2026).

Para além destas iniciativas, importa referir que têm vindo a surgir outros coletivos, ateliers e práticas independentes que, embora menos estruturados, trabalham também a partir de lógicas de reaproveitamento, desmontagem e reconfiguração de materiais, contribuindo para a construção de um campo disciplinar em transformação.

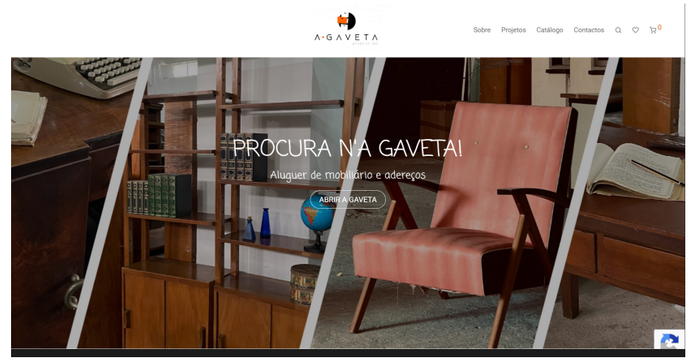
Apesar da relevância destas práticas, verifica-se que a sua atuação se desenvolve maioritariamente em contextos experimentais, culturais, comerciais ou de pequena escala, não assumindo, na generalidade dos casos, uma estrutura operacional contínua capaz de gerir fluxos materiais de construção de forma sistemática e integrada.

Neste sentido, mais do que constituírem alternativas ao modelo proposto, estas associações devem ser entendidas como potenciais complementos e parceiros estratégicos. A articulação entre uma infraestrutura dedicada à gestão, transformação e redistribuição de materiais, como a proposta desenvolvida, e estas práticas de carácter experimental e pedagógico, poderá reforçar significativamente o impacto do sistema, promovendo não só a reutilização efetiva, mas também a sua disseminação cultural e técnica.

Desta forma, o projeto posiciona-se como parte de um ecossistema emergente, contribuindo para a consolidação de práticas ainda em desenvolvimento no contexto português e para a construção de uma abordagem mais integrada à reutilização no setor da construção.



F.21 | SITE - APRUPP



F.22 | SITE - A GAVETA

CAPÍTULO IV.

PROPOSTA

.A INFRAESTRUTURA

A proposta desenvolvida surge como continuidade da investigação anteriormente apresentada, procurando responder às condições identificadas através da criação de um sistema capaz de atuar diretamente sobre os fluxos materiais gerados pelos processos de obra, demolição e reabilitação. Perante um contexto marcado pela substituição constante do edificado, pela produção contínua de resíduos de construção e pela permanência de estruturas degradadas sem intervenção, torna-se evidente a necessidade de mecanismos capazes de reter, reorganizar e reintegrar os recursos já existentes.

É neste enquadramento que se propõe a criação da R-Porto, uma infraestrutura dedicada à receção, qualificação, transformação e redistribuição de materiais provenientes de demolições, desmontagens seletivas e excedentes de obra. Mais do que um edifício, a R-Porto é concebida como um sistema operativo e protocolar de gestão de fluxos materiais, funcionando como estrutura intermédia entre desmontagem, transformação e futura reintegração construtiva.

A intervenção ocupa o antigo complexo industrial da CarlicPorto, articulando-se também com uma antiga garagem e uma pequena parcela de terreno devoluto adjacente. A reutilização deste conjunto procura introduzir um novo ciclo de utilização numa estrutura atualmente desativada, utilizando o seu carácter industrial como suporte para um programa ligado à circulação e transformação material.

Embora a proposta tenha origem na análise do território de Lordelo do Ouro e das dinâmicas identificadas na envolvente do antigo Bairro do Aleixo, a infraestrutura procura responder prioritariamente às necessidades locais, privilegiando a reintegração dos recursos provenientes das operações de obra, desmontagem e demolição identificadas na área de estudo.

No entanto, o sistema desenvolvido mantém uma lógica aberta e flexível, permitindo igualmente a receção, redistribuição e aplicação de materiais provenientes de outros pontos da cidade. Para além do apoio a intervenções locais de reabilitação, a infraestrutura prevê também a venda, doação ou encaminhamento de materiais para terceiros, estabelecendo relações com diferentes agentes, obras e iniciativas ligadas à reutilização construtiva.

A R-Porto organiza-se através de diferentes linhas de trabalho especializadas segundo as características dos materiais processados, funcionando como uma estrutura produtiva onde os elementos recebidos são avaliados, classificados, transformados e preparados para reintegração em novos contextos construtivos.



F.23 | PLANTA TERRITÓRIO
Ondas de proximidade ao local de 200 em 200 metros

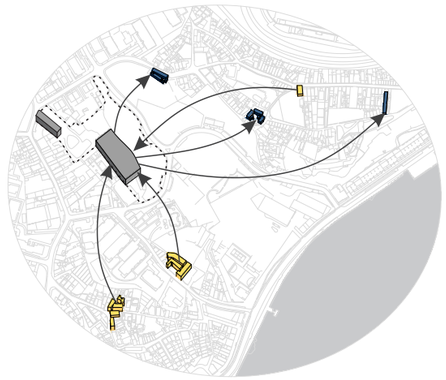
Área de intervenção

Antiga Garagem feita para “camionetes de carga”
Construção entre 1948 e 1949

CarlicPorto - Antigo stand de carros, inicialmente uma fábrica metalúrgica
Construção entre 1864 e 1866

A partir desta lógica de reintegração territorial, a antiga CarlicPorto passa a funcionar como ponto intermédio de receção, retenção e redistribuição material, recebendo recursos provenientes de processos de obra, desmontagem e demolição identificados na envolvente próxima (F.24).

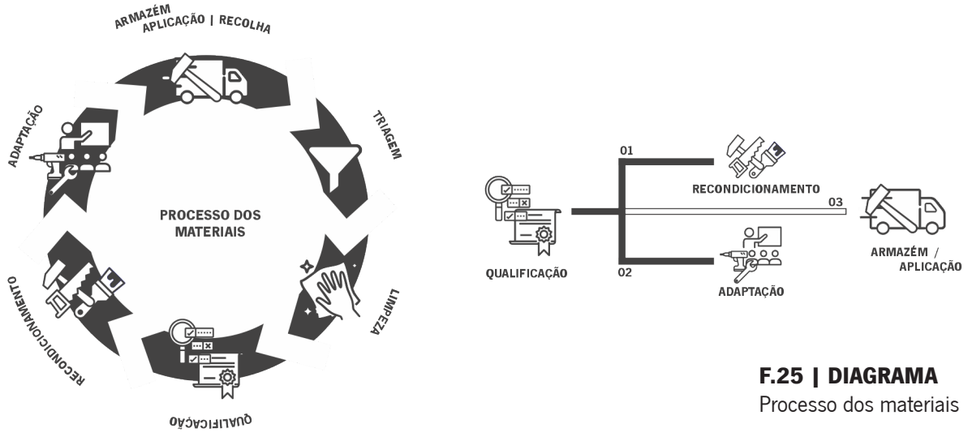
No interior da infraestrutura, os materiais percorrem diferentes fases de processamento e avaliação (F.25), iniciando-se pela receção, triagem e limpeza, permitindo separar, identificar e preparar os elementos recebidos. Após esta primeira fase, os materiais entram num processo de qualificação, onde são analisadas as suas condições físicas, estado de conservação, potencial de reutilização e possíveis formas de reintegração.



F.24 | FLUXO DE MATERIAIS DE PROXIMIDADE

Edifícios em Obra

Edifícios em mau estado de conservação



F.25 | DIAGRAMA
Processo dos materiais

A partir desta avaliação, os elementos podem seguir diferentes percursos dentro do sistema. Nos casos em que mantêm condições adequadas para continuar a desempenhar a sua função original, os materiais seguem para processos de recondicionamento, procurando recuperar ou estabilizar as suas características antes de regressarem ao circuito de aplicação.

Quando o uso original deixa de ser viável ou adequado, os materiais entram em processos de adaptação, permitindo a sua transformação e reinterpretação para novas funções e contextos construtivos. Em situações onde os elementos já apresentam condições adequadas após limpeza e verificação, estes podem ser encaminhados diretamente para armazenamento, redistribuição ou aplicação.

Desta forma, a infraestrutura organiza-se como um sistema contínuo de gestão material, procurando prolongar o ciclo de vida dos recursos existentes e promover a sua reintegração em novos processos de reabilitação e construção.

Para além da sua organização interna, a R-Porto procura também estabelecer relações com diferentes iniciativas, entidades e infraestruturas já existentes na cidade do Porto e na sua envolvente, ligadas à recolha, reutilização, armazenamento e redistribuição de materiais (F.26). Neste sentido, a infraestrutura não funciona como sistema isolado, mas como parte de uma rede territorial mais ampla associada à reutilização construtiva.



F.26 | ENTIDADES NA PROXIMIDADE

Embora os fluxos materiais privilegiem a reintegração local dos recursos provenientes da envolvente próxima, o sistema mantém igualmente uma lógica aberta e flexível, permitindo a receção de materiais provenientes de outros pontos da cidade, posteriormente redistribuídos, vendidos, doados ou aplicados em diferentes contextos construtivos.

Parte desta redistribuição ocorre através da loja integrada na própria infraestrutura, destinada sobretudo a elementos de menor dimensão e facilmente transportáveis. Paralelamente, a R-Porto funciona também como espaço visitável de consulta e seleção material, permitindo o acesso controlado às zonas de armazenamento e a observação direta de componentes de maior escala ou características específicas.

Parte dos materiais recebidos através de doações ou cedências poderá regressar gratuitamente ao território, particularmente em contextos socialmente mais vulneráveis, como as ilhas urbanas e outras situações de habitação precária identificadas na envolvente.

A R-Porto articula, assim, uma vertente social, associada ao apoio à reabilitação e redistribuição gratuita de determinados materiais, com uma vertente económica baseada na venda de materiais reutilizados, prestação de serviços especializados e realização de cursos, oficinas e workshops. Desta forma, a infraestrutura procura funcionar simultaneamente como estrutura de apoio territorial e como sistema operativo economicamente sustentável.



F.27 | MATERIAIS LOCAIS

A CarlicPorto - antes

A intervenção parte da reutilização do antigo complexo industrial da CarlicPorto, localizado numa área marcada por diferentes processos de transformação, abandono e descontinuidade territorial. No momento da análise, o conjunto encontrava-se desativado e sem utilização, apresentando sinais de degradação física e diferentes níveis de deterioração associados ao abandono prolongado.

Apesar desta condição, o complexo mantinha características espaciais e logísticas relevantes para a implementação do sistema proposto. A dimensão das naves industriais, a existência de áreas exteriores de apoio, a relação entre diferentes cotas do terreno e a presença de acessos independentes permitiam suportar atividades associadas à receção, armazenamento, circulação e transformação de materiais.

A área de intervenção integrava ainda outras estruturas devolutas e espaços sem utilização definida, incluindo uma antiga garagem localizada na cota superior e uma parcela de terreno atualmente vazia.

A relação entre estes diferentes elementos evidenciava uma condição fragmentada, mas simultaneamente capaz de estabelecer novas ligações funcionais e percursos internos entre as diferentes áreas da infraestrutura.

A reutilização da CarlicPorto torna-se, assim, parte integrante da própria estratégia do projeto, procurando introduzir um novo ciclo de utilização numa estrutura industrial anteriormente associada a processos produtivos entretanto desativados.

A área de intervenção caracteriza-se pela coexistência entre estruturas devolutas, vazio urbano e diferentes níveis topográficos, marcando uma condição de abandono e descontinuidade territorial.



03
GARAGEM
Estrutura existente no limite Norte da área de intervenção, com acesso pela rua superior.



01
ACESSO PRINCIPAL
Entrada para o complexo industrial da CarlicPorto, com acesso pela rua inferior.

02
TERRENO DEVOLUTO
Espaço central não edificado, atualmente sem uso definido.

0 10 25 50m

A leitura do local foi construída através da observação exterior, levantamento fotográfico e desenhos disponibilizados pela câmara municipal do porto, dada a impossibilidade de acesso interior das estruturas.

F.28 | AXONOMETRIA E FOTOGRAFIAS - ANTES
CarlicPorto + Garagem + Terreno

.ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO

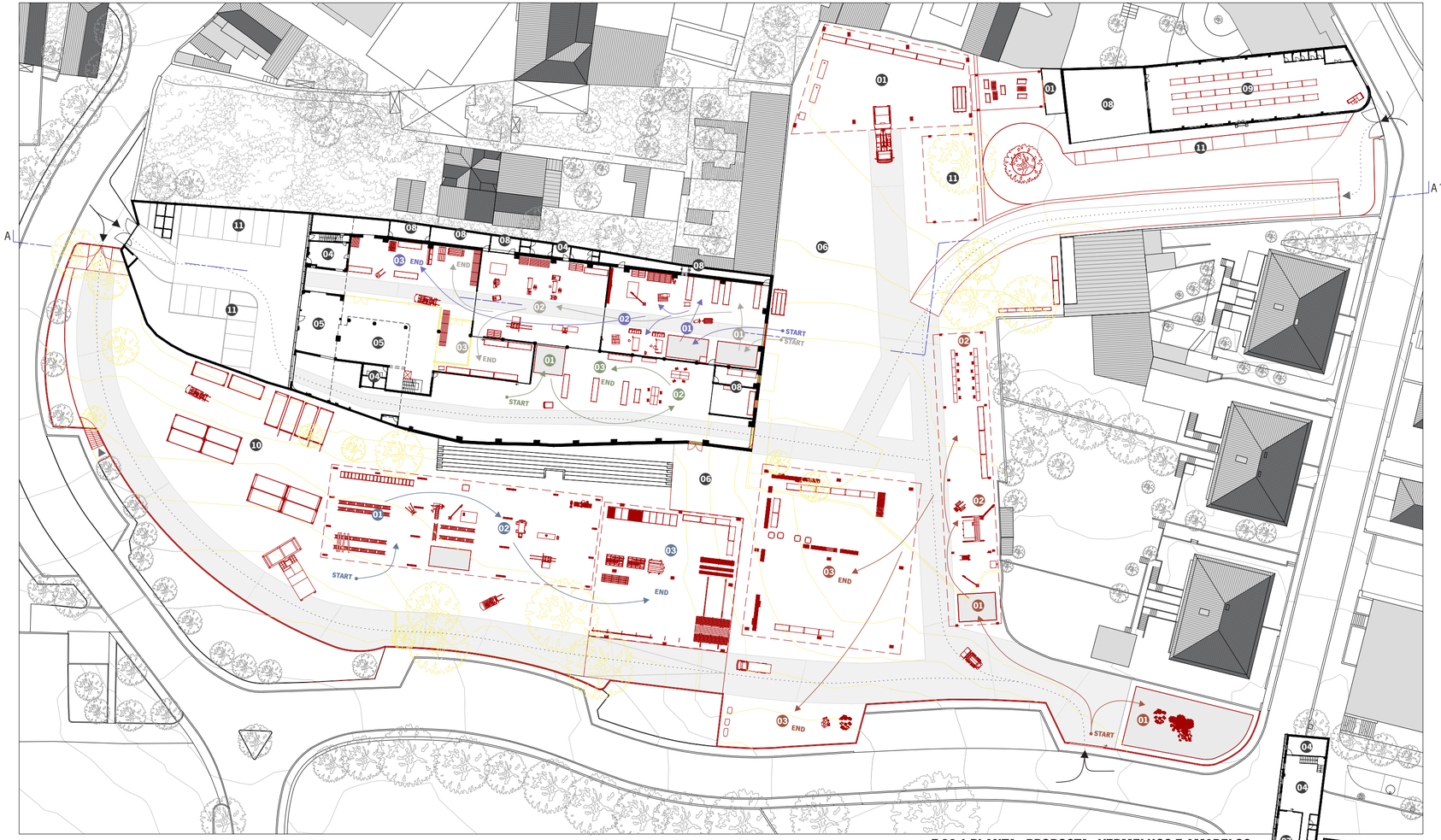
A intervenção desenvolve-se a partir da adaptação do conjunto existente às necessidades operacionais da R-Porto, procurando reutilizar e reorganizar as estruturas presentes com o mínimo de transformação necessária. Neste sentido, a estratégia procura atuar sobretudo através da continuidade e reativação das preexistências, evitando alterações excessivas à estrutura industrial existente.

As principais intervenções concentram-se na reorganização das condições de acessibilidade, circulação e ligação entre os diferentes corpos do conjunto. No interior da antiga CarlicPorto foram introduzidas novas aberturas pontuais, permitindo estabelecer percursos contínuos entre diferentes áreas da infraestrutura e reforçar a permeabilidade transversal do edifício.

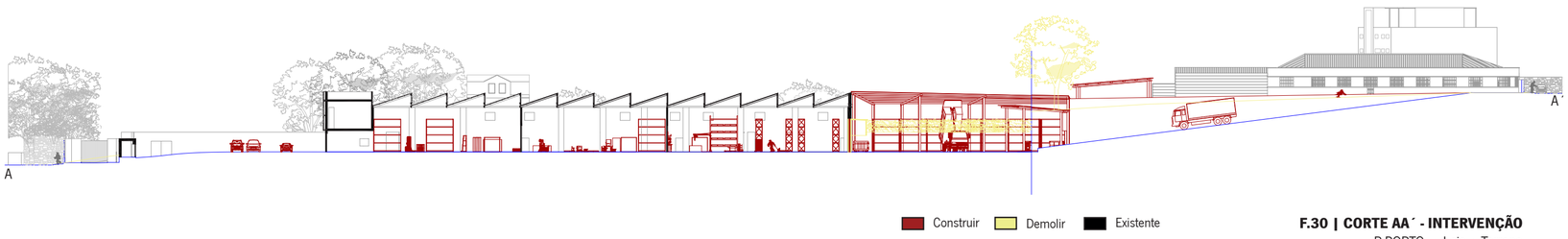
A transformação mais significativa ocorre ao nível do terreno exterior, onde parte da topografia existente foi regularizada e aplanada, garantindo condições mais seguras para a circulação de materiais, veículos e equipamentos de transporte. Esta operação permitiu estabelecer uma plataforma contínua ao mesmo nível da fábrica até às áreas posteriores do terreno, reforçando a relação entre os espaços exteriores de apoio e as zonas interiores de trabalho.

Paralelamente, foi introduzida uma nova rampa de ligação entre a antiga garagem, convertida em loja de materiais, e o corpo principal da infraestrutura, permitindo conectar as diferentes cotas e ruas adjacentes. Para além dos acessos já existentes, foram ainda adicionadas duas novas entradas, permitindo distribuir de forma mais eficiente os fluxos de entrada, saída e circulação dentro do conjunto.

As áreas exteriores de trabalho foram igualmente cobertas, garantindo melhores condições de proteção, armazenamento e manipulação material ao longo do ano. Desta forma, a intervenção procura responder diretamente às exigências operacionais da infraestrutura, articulando os fluxos materiais com a circulação de peões, veículos e equipamentos dentro do conjunto.



F.29 | PLANTA - PROPOSTA - VERMELHOS E AMARELOS

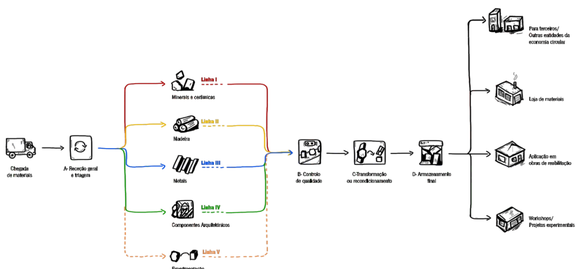


F.30 | CORTE AA´ - INTERVENÇÃO
R-PORTO. + Loja + Terreno

A reorganização do conjunto permite que elementos anteriormente isolados passem a funcionar como parte de um único sistema, estabelecendo novas relações entre edifícios, espaços exteriores e áreas de apoio (F.30). A antiga garagem deixa de funcionar como estrutura autónoma, integrando-se no funcionamento geral da infraestrutura e contribuindo para ampliar as possibilidades de utilização do conjunto.
Esta articulação permite distribuir diferentes funções ao longo da área de intervenção, criando uma sequência de espaços complementares capazes de responder a necessidades distintas sem comprometer a leitura das preexistências.
Desta forma, a proposta procura reforçar a unidade do conjunto, transformando estruturas anteriormente dispersas numa infraestrutura coerente e funcional.

.OS FLUXOS MATERIAIS

O funcionamento da R-Porto organiza-se através de diferentes fases de receção, separação, qualificação e transformação material, permitindo acompanhar os elementos recebidos desde a sua entrada até à sua futura reaplicação.
Os materiais podem chegar à infraestrutura através de duas condições distintas. Numa primeira situação, os elementos entram de forma indiferenciada na área de receção geral, onde são descarregados, triados e separados segundo as suas características materiais. Paralelamente, o sistema permite também a entrada direta de materiais previamente identificados ou separados na origem, sendo estes encaminhados diretamente para as respetivas linhas específicas de processamento.
Esta dupla lógica de receção permite adaptar o funcionamento da infraestrutura a diferentes contextos de desmontagem, demolição, reabilitação e excedentes de obra, garantindo maior flexibilidade na gestão dos materiais recebidos.
Após esta fase inicial, os elementos distribuem-se por diferentes linhas de processamento especializadas, organizadas segundo categorias distintas: materiais minerais e cerâmicos, madeira, metal, componentes arquitetónicos e materiais destinados a experimentação. Cada linha integra áreas próprias de receção individual, transformação, recondicionamento e armazenamento, permitindo adaptar os processos às características específicas de cada material.
Ao longo deste percurso, os materiais são avaliados, classificados e preparados para futuras possibilidades de utilização, podendo posteriormente ser encaminhados para diferentes destinos dentro ou fora da infraestrutura. Para além da integração na loja de materiais, prevê-se também a sua aplicação em obras de reabilitação, utilização em workshops e projetos experimentais, ou redistribuição para terceiros e outras entidades ligadas à reutilização construtiva.
Desta forma, a infraestrutura estabelece uma continuidade entre desmontagem, transformação e reaplicação material, procurando prolongar o ciclo de vida dos recursos existentes e reduzir a perda de materiais potencialmente reutilizáveis.



F.31 | DIAGRAMA
Fluxo de materiais

R-PORTO.

A partir das estratégias anteriormente apresentadas, a R-Porto consolida-se enquanto infraestrutura dedicada à gestão, transformação e redistribuição de materiais provenientes de processos de obra, desmontagem e demolição. Procurando sintetizar o funcionamento geral do sistema e enquadrar a proposta dentro das referências analisadas ao longo da investigação, foi desenvolvida uma ficha descritiva inspirada no modelo utilizado pelo Atlas of Reuse Centres and Types of Public Support, produzido no âmbito do projeto europeu PREUSE (Geerts, et al., 2025).

A utilização deste formato permite sistematizar diferentes dimensões associadas ao funcionamento da infraestrutura, incluindo características espaciais, organização operacional, tipologias de materiais processados, atividades complementares, modelo de gestão e possíveis relações estabelecidas com o território envolvente.

Para além da caracterização física e funcional da proposta, a ficha procura também evidenciar a dimensão progressiva e adaptável do sistema, entendendo a R-Porto não como uma estrutura fixa e encerrada, mas como uma infraestrutura capaz de evoluir ao longo do tempo, ajustando-se às necessidades materiais, sociais e operacionais associadas ao território e às redes de reutilização construtiva.

F.32 | FICHA DESCRITIVA
Inspiração Atlas PREUSE

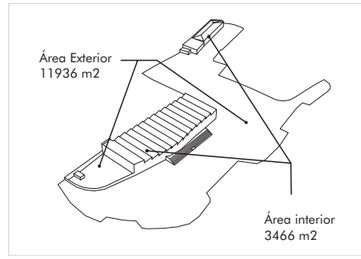
Inspiração PREUSE Atlas

R-PORTO.

Infraestrutura para Reutilização Construtiva
Projeto prospetivo (Portugal)







Proprietário do Terreno

Proprietário da Infraestrutura

Gestor do Local

Origem dos Materiais

Destino Principal

ETIs a trabalhar no local

publico privado

Localização: Rua Carvalho Barbosa 41, 4150-335 Porto, Portugal.

Criação do Local: 2027

Área Exterior: ~11936 m²

Área Interior: ~3466 m²

Acessibilidade: Acessível a pesados / semi-reboques.

Configuração e investimento: uma subvenção da região + investimento privado de parceiros + reabilitação de edifícios na envolvente.

Proprietário do Terreno: Imóvel de propriedade privada, atualmente devoluto, porem admite-se a sua futura aquisição pela Câmara do Porto por interesse público.**

Proprietário das Infraestruturas: **

Gerenciado por: R-PORTO.
Estimativa de Capacidade de Armazenamento: ~2000 toneladas

Equipa operacional Inicial
18 a 24 divididos por áreas

Operações sobre os materiais
- Limpeza
- Qualificação
- Recondicionamento
- Redimencionamento
- Criação de produtos padronizados
- Consertar
- Testar
- Inventariar / Catalogar

Equipamentos: Lavadoras de alta pressão, peneira vibratória, serras, gruas de coluna, balança, detetores de metais, descalcificador, plaina, lixadoras, aspiradores, medidor de humidade, resistógrafo, rebarbadora, furadora de coluna, máquina de soldar, prensa, dobradora de metal, ferramentas genéricas.

Tipo de transação: vendas/doação a privados, individuais ou profissionais (sistema de fluxo aberto).

Atividades Complementares:
Workshops práticos sobre materiais; Formação técnica em reutilização e reabilitação; Construções-tipo e sistemas demonstrativos; Loja dos materiais; Aluguer de contentores.

Principal origem dos materiais
Demolições, desmontagens seletivas e excedentes de obra.

Principal destino dos materiais
Obras de renovação na envolvente; Individuais e profissionais.

Principais materiais processados
- Blocos de pavimentação, meio-fios e paralelepípedos
- Acabamentos exteriores: grades, claraboias, telhas, revestimentos de fachadas, ferragens/ acessórios, azulejos etc
- Janelas e Portas
- Madeira estrutural
- Aço estrutural
- Tijolos / Alvenaria
- Isolamento
- Pedra natural
- Painéis, Tábuas, Parquet

2026	2027	2028	2029	Futuro...
Estudo de viabilidade; Definição do modelo jurídico e operacional; Identificação de parceiros institucionais.	Reabilitação dos edifícios; Instalação das infraestruturas; Projeto-piloto de recolha e armazenamento.	Início das operações regulares; Primeiros contratos de serviços; Lançamento do programa de workshops.	Expansão das atividades de capacitação; Integração em projetos de reabilitação pública; Consolidação como infraestrutura regional.	Centro de referência nacional em reutilização; Rede de centros semelhantes; Normalização e disseminação do modelo.

.A IDENTIFICAÇÃO

Associado ao funcionamento contínuo da infraestrutura, os materiais deixam de ser entendidos como resíduos indiferenciados, passando a ser tratados como elementos individuais com propriedades, estados de conservação e potenciais específicos. Para garantir o acompanhamento destes fluxos ao longo do sistema, é introduzido um mecanismo de identificação material associado a cada elemento processado pela R-Porto.

Cada material recebe uma ficha técnica própria (F.33), funcionando simultaneamente como ferramenta de inventário, rastreabilidade, controlo logístico e certificação material. Esta ficha acompanha o elemento ao longo das diferentes fases do processo, desde a sua entrada na infraestrutura até à sua transformação, armazenamento e futura reaplicação, registando as operações realizadas, métodos de avaliação utilizados, intervenções efetuadas e condições finais de reutilização.

O desenvolvimento desta ferramenta inspira-se nos modelos de inventário presentes no documento Reuse Toolkit - The Reclamation Audit: A Guide to Creating an Inventory Before Demolition of Potentially Reusable Construction Products, desenvolvido no âmbito do projeto europeu PREUSE (Smeyers, Deweerdt, & Mertens, s.d.). Estes sistemas procuram identificar, documentar e qualificar materiais potencialmente reutilizáveis, organizando informação relativa às suas características físicas, estado de conservação e possibilidades de reutilização futura.

A R-Porto adapta estes princípios ao funcionamento contínuo da infraestrutura, utilizando a ficha como elemento ativo de acompanhamento material ao longo de todo o sistema. Para além da inventariação e rastreabilidade, a ficha funciona também como mecanismo de validação e certificação interna, procurando garantir que os materiais reintegrados em processos de reabilitação apresentam condições adequadas de reutilização e desempenho construtivo.

.FICHAS OPERACIONAIS

De forma complementar ao sistema de identificação material, foram também desenvolvidas fichas operacionais dedicadas às diferentes linhas de processamento da infraestrutura (F.34). Estas fichas procuram sistematizar os procedimentos associados a cada área da R-Porto, descrevendo as operações realizadas, ferramentas utilizadas, métodos de avaliação, equipamentos necessários e principais cuidados técnicos associados ao tratamento dos materiais.

Cada linha integra necessidades e processos específicos, exigindo abordagens distintas de limpeza, triagem, qualificação, transformação e armazenamento. Neste sentido, as fichas funcionam como instrumentos de apoio técnico e operativo, permitindo organizar e uniformizar os procedimentos desenvolvidos no interior da infraestrutura.

Para além da componente funcional, estes documentos procuram também contribuir para a transmissão de conhecimento técnico ligado à reutilização construtiva, reunindo informação relativa às propriedades dos materiais, métodos de diagnóstico, condições de reutilização e potenciais patologias identificadas durante o processo.

Desta forma, as fichas operacionais assumem simultaneamente uma função organizativa, técnica e pedagógica, integrando o funcionamento contínuo da infraestrutura e apoiando as diferentes fases de acompanhamento, transformação e reintegração material.

Ficha Técnica

R-PORTO.

01-Identificação

ID do Material:_____

Data de Entrega:___/___/_____

Origem (obra, demolição, doação):_____

02-Caracterização Quantidade:_____

Categoria:_____

Tipo de Material:_____

Dimensões:_____ Peso:_____

03-Estado Inicial

Condição: (excelente / boa / média / degradada)

Observações:_____

_____

_____

04-Avaliação de Reutilização

Tipo de Potencial:
A - reutilização direta B - recondicionamento
C - transformação D - reciclagem

Responsável Técnico:_____
Data:___/___/_____

05-Processos Realizados

Etapa do processo	Tipo de operação	Descrição da intervenção	Local/oficina	Data	Responsável	Resultado/estado
Triagem						
Limpeza						
Recondicionamento						
Transformação						

06-Classificação Final

Classe A - reutilização direta **Classe B** - recondicionamento **Classe C** - transformação **Classe D** - reciclagem

07-Destino

(Venda / Projeto de reabilitação / Doação / Local de armazenamento / Terceiros / Projetos Experimentais)

Observações:

_____

_____

_____

_____

_____

_____ Responsável Técnico:_____
Data:___/___/_____

Catálogo de Materiais – Sistema de Identificação

R-PORTO.

Categorias dos Materiais

01. Materiais Minerais e Cerâmicos
Materiais de elevada durabilidade provenientes de elementos construtivos minerais ou cerâmicos, normalmente associados à alvenaria, revestimentos e pavimentações.
Exemplos tipo: pedra natural, paralelos, blocos de pavimentação, tijolos, telhas, azulejos, elementos cerâmicos, etc.

02. Madeira
Elementos estruturais, construtivos ou de acabamento em madeira provenientes de desmontagens, demolições ou reabilitações.
Exemplos tipo: vigas, barrotes, tábuas, painéis, soalhos, caixilharias, parquet, etc.

03. Metal
Elementos metálicos estruturais ou de acabamento provenientes de construções existentes.
Exemplos tipo: perfis metálicos, grades, ferragens, chapas, guardas, estruturas leves, acessórios metálicos, etc.

04. Componentes Arquitetónicos
Elementos construtivos completos ou parcialmente preservados, normalmente associados ao funcionamento, compartimentação ou identidade arquitetónica do edifício.
Exemplos tipo: portas, janelas, escadas, elementos decorativos, vidro, etc.

05. Materiais para Experimentação
Materiais, fragmentos ou componentes com potencial de reutilização alternativa, transformação ou aplicação experimental.
Exemplos tipo: sobras de corte, fragmentos cerâmicos, peças incompletas, combinações híbridas, materiais compósitos, etc.

Estrutura do ID Material

ID de Lote (para materiais em grande quantidade)

[Categoria] – [Tipo] – L – [Número]

ID de Peça (para elementos únicos ou especiais)

[Categoria] – [Tipo] – [Número]

Exemplo p/ única: MAD-VIG-012

MAD — categoria (madeira)
VIG — tipo (viga)
012 — número da peça

Exemplo lote: MIN-PAR-L01

MMC — categoria (material mineral)
PAR — tipo (paralelepípedos)
L01 — número do lote

Códigos das Categorias

Categoria	Código
Materiais Minerais e Cerâmicos	MMC
Madeira	MAD
Metal	MET
Componentes Arquitetónicos	COM
Materiais Para Experimentação	MPE

Códigos de Tipologia (exemplos)
Usar sempre as três iniciais.

Tipo	Código
Pedra	PED
Tijolo	TIJ
Pilar	PIL
Tábua	TAB
Painel	PAI
Quando não for identificável um tipo	000

Nota

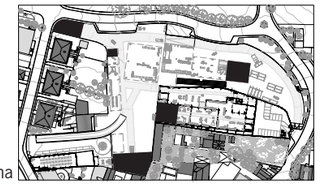
Nas categorias 04 - Componentes Arquitetónicos e 05 - Materiais para Experimentação, a ficha técnica deve indicar explicitamente a materialidade do elemento no campo “tipo de material”. Embora o código de identificação permita reconhecer a categoria e o tipo genérico do elemento, é necessário especificar o material que o compõe.

Por exemplo, no código COM-POR-05, sabemos que se trata da categoria 04 (Componentes Arquitetónicos) e do tipo porta. No entanto, na ficha técnica deve ser indicado de forma completa “porta de madeira”, “porta metálica”, ou outra materialidade correspondente, de modo a garantir uma identificação mais precisa do elemento.

RECEÇÃO / TRIAGEM

Entrada, descarregamento, identificação e organização inicial dos materiais reutilizados.

Visualização da zona



FLUXO DE PROCESSO

01 RECEÇÃO DE MATERIAIS
Entrada de camiões e conferência inicial.

02 DESCARGA LOGÍSTICA
Descarga com empilhador ou grua.

03 TRIAGEM INICIAL
Separação por tipo, estado e categoria.

04 INSPEÇÃO E LIMPEZA
Limpeza inicial, medição e verificação.

05 REGISTO E INVENTÁRIO
Atribuição de ID, pesagem e registo do lote.

06 DISTRIBUIÇÃO POR ZONAS
Encaminhamento para armazenamento ou transformação/reabilitação.

EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

1 EMPILHADOR
Descarga e transporte de materiais pesados.
Usado para:
paletes com materiais
lotes
vigas
portas e janelas em racks



2 PORTA-PALETES MANUAL OU ELÉTRICO
Movimentação rápida dentro do armazém e triagem de lotes.
Usado para:
- telhas
- tijolos
- caixas de ferragens etc...



3 PONTE ROLANTE OU GRUA DE COLUNA
Levanta peças pesadas e coloca em medas de triagem.
Usado para:
- vigas
- pilares
- grades metálicas
-portas pesadas etc...

Tipo comum: jib crane
Capacidade tipica:500kg-1ton.



4 MESA DE TRIAGEM/INSPEÇÃO
Inspeção visual, limpeza inicial, atribuição de ID e medição.
Usado para:
-portas
-janelas
-ferragens
-peças pequenas

Surge na zona de receção geral.



5 BALANÇA INDUSTRIAL
Registo de peso e inventário dos materiais
Usado para:
- paletes de tijolos
- telhas
- ferro etc



6 DETETOR DE METAIS MANUAL
Deteta pregos escondidos em madeira recuperada, evitando danos nas serras da carpintaria.



7 LAVADORA DE ALTA PRESSÃO
Limpeza inicial para retirar terra, poeiras e sujidade de pedra, tijolos e outros materiais.

NECESSIDADES ESPACIAIS

CIRCULAÇÃO LOGÍSTICA
Corredores amplos para movimentação segura de empilhadores e cargas.

ZONA DE DESCARGA
Área exterior coberta ou semi-coberta para receção de camiões.

VENTILAÇÃO
Renovação de ar para controlo de poeiras e partículas.

ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO
Áreas de triagem e separação inicial doa materiais.

ILUMINAÇÃO TÉCNICA
Iluminação forte e uniforme para inspeção visual.

SEGURANÇA
EPI obrigatório e circulação controlada de pessoas e veículos.

CATEGORIAS DE MATERIAIS RECEBIDOS

01 Materiais Minerais e Cerâmicos
Exemplos:
granito · paralelepípedos · tijolo maciço · telha cerâmica · azulejos · blocos de betão · lancis

02 Madeira
Exemplos:
vigas · barrotes · tábuas · soalho · parquet · painéis OSB · portas de madeira

03 Metal
Exemplos:
perfis metálicos · chapas · grades · ferragens · tubos · caixilharias · estruturas metálicas

04 Componentes
Exemplos:
portas · janelas · guardas · escadas · claraboias · divisórias · elementos de fachada

05 Experimentação
Exemplos:
fragmentos cerâmicos · sobras de madeira · restos metálicos · azulejos incompletos · materiais mistos

OBJETIVOS DA ZONA
Garantir uma receção eficiente, segura e organizada dos materiais, assegurando a qualidade e rastreabilidade desde a entrada.

NOTA
Equipamentos e necessidades podem variar consoante o espaço disponível e o tipo de materiais recebidos.

MADEIRA

Triagem, preparação, corte e acabamento de madeira reutilizada para novos usos e sistemas construtivos.

Visualização da zona



FLUXO DE PROCESSO

01 RECEÇÃO
Entrada de madeira e descarga.

02 TRIAGEM
Seleção preliminar e separação.

03 Verificação
Detecção de metais e inspeção inicial.

04 DESMONTAGEM
Remoção de pregos e ferragens.

05 CORTE E AJUSTE
Corte, dimensionamento e preparação.

06 ACABAMENTO
Regularização, lixagem e acabamento.

07 ARMAZENAMENTO
Organização por lotes e classificação.

08 REGISTO E SAÍDA
Avaliação técnica e encaminhamento para reutilização.

EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

1 DETETOR DE METAIS PARA MADEIRA
- Antes de qualquer corte, deteta pregos, parafusos e ferragens escondidas;
- Evita danos nas serras e protege máquinas.



2 EXTRATOR DE PREGOS / PÉ-DE-CABRA INDUSTRIAL
- Remove pregos e ferragens;
-Desmonta madeira reutilizável.

3 SERRA CIRCULAR DE BANCADA
- Corta madeira e ajusta dimensões.

Usada para tábuas, painéis e barrotes.



4 SERRA DE FITA
- Cortes mais complexos e peças espessas;
-Maior controlo em madeira irregular.



5 PLAINA / DESENGROSSADORA
- Regulariza superfícies;
-Remove imperfeições e uniformiza espessura.



6 LIXADORA DE CINTA OU TAMBOR
- Remove tinta antiga e acabamentos;
-Superficies lisas e uniformes.

Usada para parquet, tábuas e painéis.



7 FRESADORA/ROUTER
- Cria encaixes e perfis;
-Adapta peças para diferentes sistemas.



8 SERRA RADIAL OU SERRA DE ESQUADRIA
- Cortes precisos em ângulo;
-Prepara peças estruturais.



9 SISTEMA DE EXTRAÇÃO DE PÓ
- Remove serrim e poeiras;
-Melhora a qualidade do ar e a segurança.



NECESSIDADES ESPACIAIS

CIRCULAÇÃO LOGÍSTICA
Corredores amplos para movimentação segura.

ZONA DE DESCARGA
Área inicial para receção e triagem da madeira.

VENTILAÇÃO
Extração de poeiras e serrim em suspensão.

ARMAZENAMENTO ORGANIZADO
Armazenamento por tipo, dimensões e estado da madeira.

ILUMINAÇÃO TÉCNICA
Iluminação forte e uniforme para inspeção e trabalho com precisão.

SEGURANÇA E EPI
Proteção individual obrigatória e sinalização das zonas de trabalho.

CONTROLE DE QUALIDADE

O QUE AVALIAR
- Humidade
- Fissuras / fendas
- Deformações
- Fungos e insetos
- Apodrecimento
- Resistência estrutural

CLASSIFICAÇÃO

- Apto direto
- Apto com tratamento
- Rejeição

FERRAMENTAS E MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Medidor de humidade da madeira



Função:
medir teor da humidade (%).
Muito importante porque: madeira húmida - apodrece e não deve ser reutilizada estruturalmente.
Valores típicos:
<20% - aceitável
⩾20% - risco

Martelo de inspeção / Teste sonoro



Função:
bater na madeira e ouvir som.
Interpretação
som oco - possível deterioração.
som cheio - madeira saudável.

Punção / Chave de fendas



Função:
pressionar a madeira
Se:
entra facilmente - madeira degradada.

Lupa / Inspeção detalhada



Para Verificar:
- fungos;
- galeria de insetos;
sinais de deterioração escondidos

Resistógrafo



Função:
perfura a madeira e mede resistência interna
Permite detectar:
- podridão interna;
- zonas ocas.

OBJETIVO DA ZONA
Transformar madeira recuperada em material seguro, funcional e adequado a novos sistemas construtivos e usos experimentais.

NOTA
A qualidade da madeira recuperada depende da inspeção rigorosa da remoção de elementos metálicos e do controlo de humidade. Cada peça deve ser avaliada antes de entrar em circulação.

METAL

Reutilização, adaptação e transformação de elementos metálicos para novos usos e sistemas construtivos.

Visualização da zona



FLUXO DE PROCESSO

01 **RECEÇÃO**
Entrada e identificação dos materiais metálicos.

02 **TRIAGEM**
Seleção, separação e classificação.

03 **INSPEÇÃO**
Avaliação do estado e qualidade do metal.

04 **LIMPEZA**
Remoção de ferrugem, tintas e impurezas.

05 **CORTE E AJUSTE**
Corte, furação e adaptação das peças.

06 **TRANSFORMAÇÃO**
Soldadura, dobra e apresentação de componentes.

07 **CONTROLO DE QUALIDADE**
Verificação final e classificação.

08 **ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO**
Organização por lotes e encaminhamento para reutilização.

EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

1 **ESMERILADORA/REBARBADORA**
- Corta metal;
- Remove ferrugem;
- Limpa superfícies;
- Desbasta.

Usos: perfis metálicos, grades, ferragens.



2 **SERRA DE CORTE PARA METAL**
- Cortes precisos em perfis metálicos

Usada para: tubos, barras, perfis estruturais leves.



3 **FURADORA DE COLUNA**
- Perfuração precisa em metal.

Essencial para: montagem e adaptação de peças.



4 **MÁQUINA DE SOLDAR (MIG/MAG OU ELÉTRODO)**
- Une peças metálicas;
- Repara estruturas.

Tipos comuns:
MIG/MAG - mais fácil e controlável;
Eletrodo - mais robusto



5 **MESA DE SOLDADURA**
- Ajuda a fixar peças.



6 **SISTEMA DE LIMPEZA DE METAL**
a) Escovas metálicas
-Remoção de ferrugem.
b) Jato de areia
- Limpeza profunda e uniforme.



7 **PRENSA MANUAL OU HIDRÁULICA**
- Endireitar peças;
- Corrigir pequenas deformações;
- Conformar metal.



8 **EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA**
- Ventilação localizada e extração de fumos;
- Proteção contra faíscas;
- Cortinas de soldadura;
- EPI adequado.



9 **DOBRADORA METAL**
- Dobrar chapas metálicas;
- Criar peças novas;
- Componentes personalizados.



NECESSIDADES ESPACIAIS

CIRCULAÇÃO LOGÍSTICA
Corredores amplos para movimentação segura.

VENTILAÇÃO E EXTRAÇÃO DE FUMOS
Extração de poeiras e serrim em suspensão.

CORTINAS DE SOLDADURA
Proteção contra faíscas e radiação.

ARMAZENAMENTO ORGANIZADO
Racks e prateleiras para perfis, tubos e chapaas.

SEGURANÇA E EPI
Sinalização, proteção individual e organização das zonas de trabalho.

CONTROLE DE QUALIDADE

O QUE AVALIAR
- Corrosão
- Fissuras
- Deformações
- Soldaduras
- Contaminação
- Resistência estrutural

CLASSIFICAÇÃO

- Apto direto
- Apto com tratamento
- Rejeição

FERRAMENTAS E MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Inpeção visual

Verificar:
- Ferrugem profunda;
- Secções reduzidas;
- Deformações;
- Fissuras.

Escova metálica / Limpeza inicial

Função:
- Remover ferrugem superficial;
- Permite ver o estado real do material.



Medição de espessura

Ferramentas:
- Paquimetro;
- Régua.

Função:
- Verificar perda de material.



Teste de resistência

Função:
- Tentativa de deformação manual
- Análise estrutural básica da peça.

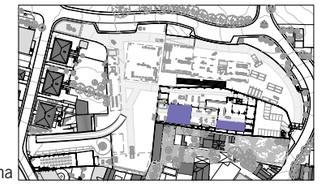
OBJETIVO DA ZONA
Transformar metal reutilizado em componentes seguros, funcionais e adaptados a novos sistemas construtivos, prolongando o ciclo de vida dos materiais.

NOTA
A segurança é crítica na zona metal. Usar sempre EPI adequado e respeitar as normas de ventilação extração e proteção contra faíscas e fumos.

COMPONENTES ARQUITETÓNICOS

Desmontagem, reparação e preparação de portas, janelas, caixilharias e outros componentes para reutilização.

Visualização da zona



FLUXO DE PROCESSO

01 **RECEÇÃO**
Entrada e identificação dos componentes.

02 **TRIAGEM**
Seleção e separação por tipo e estado.

03 **DESMONTAGEM**
Remoção de ferragens, vidros e componentes.

04 **LIMPEZA**
Remoção de sujidade, tintas, vernizes e resíduos.

05 **AJUSTES E REPARAÇÃO**
Ajuste de medidas, susbtituição de peças e trabalho de precisão.

06 **CONTROLO DE QUALIDADE**
Avaliação final e classificação.

07 **ARMAZENAMENTO**
Organização e armazenamento seguro.

08 **DISTRIBUIÇÃO**
Encaminhamento para reutilização ou venda.

EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

1 **BANCADAS DE TRABALHO**
- Desmontar portas e janelas;
- Trabalhar ferragens;
- Fazer ajustes e reparações.



2 **FERRAMENTAS MANUAIS**
- Chaves;
- Formões;
- Martelos;
- Alicates;
- Parafusadoras.



3 **PARAFUSADORA/APARAFUSADORA ELÉTRICA**
- Desmontagem rápida;
-Remontagem.



4 **LIXADORA LEVE**
- Remove vernizes e tintas;
-Prepara superficies.



5 **SERRA CIRCULAR PORTÁTIL/SERRA DE ESQUADRIA**
- Ajustar dimensões;
- Adaptar elementos a novos vãos.



6 **VIDRO**
Euipamentos:
- Mesa de corte de vidro;
- Ferramentas de corte manual.



7 **PINTURA E ACABAMENTO**
- Dar nova vida aos elementos;
-Opção de uniformizar acabamento;
- Pintura, verniz ou proteção.

Opcional mas relevante



8 **ARMAZENAMENTO VERTICAL**
- Para portas, janelas e caixilhos;
- Evita deformações e danos;
-Facilita a leitura de stock.



NECESSIDADES ESPACIAIS

CIRCULAÇÃO LOGÍSTICA
Corredores amplos para movimentação segura.

VENTILAÇÃO
Renovação de ar e extração de poeiras e vapores.

ARMAZENAMENTO ORGANIZADO
Racks verticais para portas, janelas e caixilhos.

ILUMINAÇÃO TÉCNICA
Iluminação forte e uniforme para trabalhos de precisão.

SEGURANÇA E EPI
Proteção individual obrigatória e sinalização das zonas de trabalho.

CONTROLE DE QUALIDADE

O QUE AVALIAR
- Integridade
- Deformações
- Desgaste
- Ferragens/encaixes
- Funcionamento
- Potencial de reutilização

CLASSIFICAÇÃO

- Apto direto
- Adaptação necessária
- Desmontagem para partes
- Rejeição

FERRAMENTAS E MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

INSPEÇÃO FUNCIONAL

Verificar:
- Abre/fecha?
- Está empenado?
- Encaixa corretamente?



Inspeção material

Verificar:
- Madeira: fissuras, apodrecimento, deformações.
- Metal: corrosão, deformações.
- Vidro: fissuras, lascas.



Teste de ferragens

Verificar:
- Dobradiças;
- Fechos;
- Puxadores;
- Mecanismos

Devem funcionar corretamente e sem folgas excessivas.



Verificação de vedação

Verificar:
- Folgas;
- Entradas de ar;
- Estado de juntas e borrachas.



Desmontagem parcial

Permite:
- Avaliar interior;
- Identificar danos ocultos;
- Separar materiais para reutilização.



OBJETIVO DA ZONA
Prolongar o ciclo de vida principalmente de portas, janelas e caixilharias, preservando valor arquitetónico e funcional, com qualidade e segurança.

NOTA
Componentes arquitetónicos exigem avaliação rigorosa, pois o seu desempenho depende de múltiplos fatores (estrutura, ferragens, vedação e materiais).

MINERAIS E CERÂMICOS

Limpeza, triagem, corte e preparação de materiais minerais para reutilização

Visualização da zona



FLUXO DE PROCESSO

01 LIMPEZA
Remoção de terra, argamassa e sujidade.

02 TRIAGEM
Separação e classificação de fragmentos.

03 CORTE / AJUSTE
Corte e adaptação de materiais minerais e cerâmicos (pedra, tijolo, telha e azulejo).

04 DESAGREGAÇÃO
Remoção de argamassa e separação de blocos.

05 LIMPEZA FINAL
Escovagem e acabamento das superfícies.

06 ORGANIZAÇÃO
Empilhamento e organização de lotes para armazenamento.

07 EXPEDIÇÃO
Carregamento e transporte interno ou externo.

EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

1 LAVADORA DE ALTA PRESSÃO INDUSTRIAL

- Remove argamassa, terra e sujidade;
-Limpa pedra, tijolos e telhas;
-Muito usada na recuperação de materiais

Pressão tipica: 150-300 bar
ex: Kärcher Industrial Pressure Washer

2 MESA VIBRATÓRIA / PENEIRA VIBRATÓRIA

- Separa poeiras e fragmentos;
- Classifica granulometria;
- Triagem de agregados e materiais cerâmicos;

3 SERRA DE CORTE DE PEDRA

- Ajustes e corte de pedra, tijolos e telhas;
- Disco diamantado;
- Usada em oficinas de pedra e cantarias.

4 MARTELO PNEUMÁTICO / DESCALCIFICADOR

- Remove argamassa aderente;
- Separa blocos presos;
Alternativa: martelo e chave ou cinzel pneumático.

5 ESCOVA ROTATIVA INDUSTRIAL

- Limpa superfícies e remove resíduos;
- Muito útil para telhas, tijolos e pedra;
- Escova metálica rotativa

6 PALETIZADOR / STACKERS

- Organiza lotes e empilha materiais;
- Usado para lotes;
- Em paletes ou caixas metálicas.

7 MINI CARREGADORA

- Movimenta grandes quantidades de pedra;
- Carrega camiões

NECESSIDADES ESPACIAIS

CIRCULAÇÃO LOGÍSTICA
Corredores amplos para movimentação segura.

ZONA DE DESCARGA E LIMPEZA
Área inicial para limpeza e receção de materiais.

VENTILAÇÃO
Extração de poeiras e particulas em suspensão.

ARMAZENAMENTO ORGANIZADO
Separação por tipo e qualidade dos materiais.

SEGURANÇA E EPI
Proteção individual obrigatória e circulação controlada.

CONTROLE DE QUALIDADE

O QUE AVALIAR
- Fissuras
- Fraturas
- Desgaste
- Contaminação (cimento/argamassa)
- Resistência

CLASSIFICAÇÃO
- Apto direto
- Apto com limpeza
- Rejeição

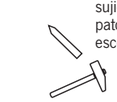
FERRAMENTAS E MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Inspeção visual
Verificar rachaduras, partes partidas, erosão. Primeiro filtro.

Martelo de inspeção

Bater no material.
Som oco - possível fratura interna.
Som sólido - material integro.

Ensaio de absorção
Verifica porosidade.
Molhar superfície e observar absorção.

Limpeza para avaliação real

Remover argamassa e sujidade. Muitas patologias ficam escondidas.

Ferramentas opcionais

Esclerómetro (resistência superficial) e outros ensaios não destrutivos.

OBJETIVO DA ZONA
Transformar resíduos minerais em recursos de qualidade prontos para reutilização segura e sustentável.

NOTA
A qualidade do resultado depende diretamente da limpeza, triagem e avaliação correta em cada etapa do processo.

EXPERIMENTAÇÃO

Espaço híbrido de prototipagem, aprendizagem e teste de sistemas construtivos em escala real ou reduzida.

Visualização da zona



FLUXO DE PROCESSO

01 IDEIA/CONCEITO
Definição do sistema ou solução a testar.

02 PLANEAMENTO
Desenho, escolha de materiais e métodos.

03 PREPARAÇÃO
Corte, ajuste e pré-montagem dos elementos.

04 EXPERIMENTAÇÃO
Construção de protótipos, testes e ensaios.

05 AVALIAÇÃO
Análise de desempenho, ajustes e melhorias.

06 DOCUMENTAÇÃO
Registo do processo, resultados e lições aprendidas.

07 PARTILHA/FORMAÇÃO
Apresentação de conceitos e capacitação.

08 LIGAÇÃO AO CASO PILOTO
Aplicação de soluções validadas no projeto piloto.

EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

1 ÁREA DE EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA (MINI-FÁBRICA CONTROLADA)



EM DIAS BONS PODE-SE SAIR PARA FORA

Função:
- Trabalhar em escala real;
- Construir protótipos maiores;
- Testar sistemas construtivos.

Aqui podes fazer:
- Paredes experimentais;
- Sistemas de cobertura;
- Soluções de reabilitação.

ESTE ESPAÇO LIGA DIRETAMENTE AO CASO PILOTO.

2 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PRINCIPAIS



BANCADAS DE TRABALHO | **PARAFUSADORA ELÉTRICA** | **SERRA PORTÁTIL** | **LIXADORA** | **FURADORA DE COLUNA (LEVE)**

FERRAMENTAS MANUAIS ESSENCIAIS



Eventualmente:
- Pequena zona de madeira
- Pequenas operações metálicas

3 ÁREA DE APRESENTAÇÃO E FORMAÇÃO (CONCEITUAL)



Função:
- Explicar conceitos;
- Apresentar sistemas;
- Formação mais conceptual.

NECESSIDADES ESPACIAIS

ACESSO EXTERIOR
Ligação ao exterior para trabalho em escala real e movimentação.

PÉ DIREITO ALTO
Permite montagem de protótipos e elementos verticais.

PISO RESISTENTE
Capaz de suportar cargas, equipamentos e testes estruturais.

ILUMINAÇÃO NATURAL
Preferencialmente zenital e lateral para conforto e precisão.

VENTILAÇÃO
Renovação do ar para conforto e segurança em trabalhos ligeiros.

ARMAZENAMENTO PRÓXIMO
Materiais e ferramentas sempre acessíveis.

SEGURANÇA
Sinalização, EPI e separação de zonas de trabalho.

CONTROLE DE QUALIDADE

O QUE AVALIAR
- Desempenho estrutural
- Comportamento ao uso
- Durabilidade dos materiais
- Facilidade de montagem
- Reversibilidade/desmontagem
- Custo e eficência

CLASSIFICAÇÃO
- Apto direto
- Apto com melhorias
- Necessita testes adicionais
- Não apto

FERRAMENTAS E MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

INSPEÇÃO VISUAL
Verificar qualidade de materiais, ligações, acabamentos e defeitos.

TESTE EM ESCALA REAL OU REDUZIDA
Ensaios de estabilidade, resistência e comportamento.

MEDIÇÕES E REGISTOS
Registo de dimensões, desempenho e observações.

DOCUMENTAÇÃO
Desenhos, fotos, diagramas e relatórios do processo.

DISCUSSÃO E MELHORIA
Análise de resultados e melhoria continua das soluções.

OBJETIVO DA ZONA
Prolongar o ciclo de vida principalmente de portas, janelas e caixilharias, preservando valor arquitetónico e funcional, com qualidade e segurança.

NOTA
Componentes arquitetónicos exigem avaliação rigorosa, pois o seu desempenho depende de múltiplos fatores (estrutura, ferragens, vedação e materiais).

ELEMENTOS LOGÍSTICOS DO ARMAZÉM

Gestão, armazenamento e movimentação eficiente dos materiais para garantir organização, segurança e rastreabilidade.

FLUXO DE PROCESSO

01 RECEÇÃO
Chegada de materiais e verificação.

02 DESCARGA
Uso de empilhador ou grua para descarregamento.

03 MOVIMENTAÇÃO INTERNA
Transporte com porta-paletes ou empilhador.

04 ARMAZENAMENTO ORGANIZADO
Materiais colocados em racks ou caixas modulares.

05 PESAGEM E REGISTO
Pesagem, registo e atualização de stock.

06 PREPARAÇÃO DE EXPEDIÇÃO
Separação e preparação de lotes para saída.

07 CARGA NO VEÍCULO
Uso de empilhador, rampas ou plataformas elevatórias.

08 DISTRIBUIÇÃO
Envio para projetos ou vendas.

EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

1 EMPILHADOR



Função:
- Mover cargas pesadas;
- Organizar armazenamento;
- Carregar / descarregar camiões.

2 PORTA-PALETES



Função:
- Movimentação rápida em interior.

3 GRUA LEVE / PONTE ROLANTE



Função:
- Levantar elementos pesados com precisão.

4 ESTANTES INDUSTRIAIS / RACKS



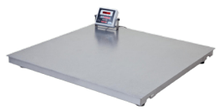
Função:
- Armazenamento vertical e organizado;
- Otimização do espaço;
. Separação por tipo de material.

5 CONTENTORES / CAIXAS MODULARES



Função:
- Organizar materiais pequenos e peças soltas;
- Armazenar materiais.

6 BALANÇA INDUSTRIAL



Função:
- Pesar materiais;
- Controlo de entrada / saída.

7 EQUIPAMENTOS DE CARGA E DESCARGA



Inclui:
- Rampas e docas de carga;
- Plataformas elevatórias;
- Estruturas de apoio à carga;
- Camiões e carrinhas adequadas.

NECESSIDADES ESPACIAIS

CIRCULAÇÃO LOGÍSTICA
Corredores amplos para movimentação segura.

ALTURA LIVRE
Altura ampla para racks e gruas.

PISO RESISTENTE
Suportar cargas pesadas e tráfego de máquinas.

VENTILAÇÃO
Renovação de ar para conforto e controlo de poeiras.

ILUMINAÇÃO
Iluminação natural e artificial eficiente.

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS
Deteção, extintores e rotas de evacuação.

SEGURANÇA
Sinalização, EPI e organização de fluxos.

VANTAGENS DO SISTEMA

- Movimentação eficiente e segura;
- Otimização do espaço;
- Rastreabilidade dos materiais;
- Redução de danos e perdas;
- Melhor gestão de stock e logística.

FERRAMENTAS E MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

IDENTIFICAÇÃO VISUAL	REGISTO DIGITAL	CONTROLO DE PESAGEM	MAPEAMENTO DE STOCK	MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS	FORMAÇÃO DA EQUIPA
Etiquetas, códigos e cores para identificação rápida de materiais e lotes.	Software de inventário, localização e movimentação em tempo real.	Pesagens regulares para controlo de entrada/saída e gestão de stocks.	Definição de zonas e posições para cada tipo de material.	Revisões periódicas para garantir segurança e eficiência das máquinas.	Equipa capacitada para operar equipamentos e seguir procedimentos seguros.

OBJETIVO
Garantir o armazenamento seguro, a movimentação eficiente e a gestão inteligente dos materiais para apoiar o ciclo de reutilização.

NOTA
A logistica bem estruturada é o que garante que todo o sistema funciona de forma fluida, segura e sustentável.

.A EXPERIMENTAÇÃO

Para além das linhas principais de processamento, a R-Porto integra também uma área dedicada à experimentação material e uma zona pedagógica associada à formação e transmissão de conhecimento técnico ligado à reutilização construtiva.

A introdução destas áreas resulta da necessidade de responder a situações onde os processos convencionais de reutilização se revelam insuficientes, particularmente no caso de fragmentos, elementos incompletos, peças danificadas ou materiais de pequena dimensão que, apesar de manterem potencial construtivo, acabam frequentemente excluídos dos circuitos habituais de reaplicação.

Neste contexto, a área pedagógica funciona como espaço destinado à realização de aulas, workshops, ações de formação e atividades relacionadas com reutilização, desmontagem e adaptação material. Para além da componente teórica, este núcleo procura introduzir os utilizadores às propriedades, potencialidades e limitações dos diferentes materiais processados pela infraestrutura.

Paralelamente, a linha de “Materiais para Experimentação” funciona como espaço mais diretamente operativo e prático, integrando zonas próprias de receção, triagem, transformação e armazenamento. Embora mantenha processos semelhantes às restantes linhas da infraestrutura, esta área centra-se particularmente na exploração de combinações, adaptações e novas possibilidades de montagem entre diferentes materiais reutilizados.

A proximidade entre estas duas áreas permite estabelecer uma relação contínua entre aprendizagem, investigação e aplicação material. Neste sentido, atividades iniciadas no núcleo pedagógico podem ser posteriormente aprofundadas na área de experimentação através de processos de ensaio, corte, combinação, prototipagem e montagem.

Os sistemas e soluções desenvolvidos ao longo destes processos são posteriormente documentados através de catálogos de experimentação (F.51), reunindo informação relativa às possibilidades de montagem, materiais utilizados, métodos de aplicação e potenciais contextos de utilização.

Parte das soluções presentes neste arquivo resulta diretamente do desenvolvimento do próprio projeto, incluindo sistemas aplicados à reabilitação de uma ilha localizada na envolvente da infraestrutura, utilizando materiais reutilizados provenientes da própria R-Porto para responder a necessidades concretas de reabilitação habitacional.

.A APLICAÇÃO

Entre as diferentes soluções exploradas no âmbito da área de experimentação, o trabalho desenvolve particularmente uma aplicação em contexto real, utilizando as ilhas urbanas da envolvente como caso de estudo. Esta intervenção surge como demonstração prática das possibilidades operativas da R-Porto e da capacidade de reintegração dos materiais reutilizados em processos de reabilitação.

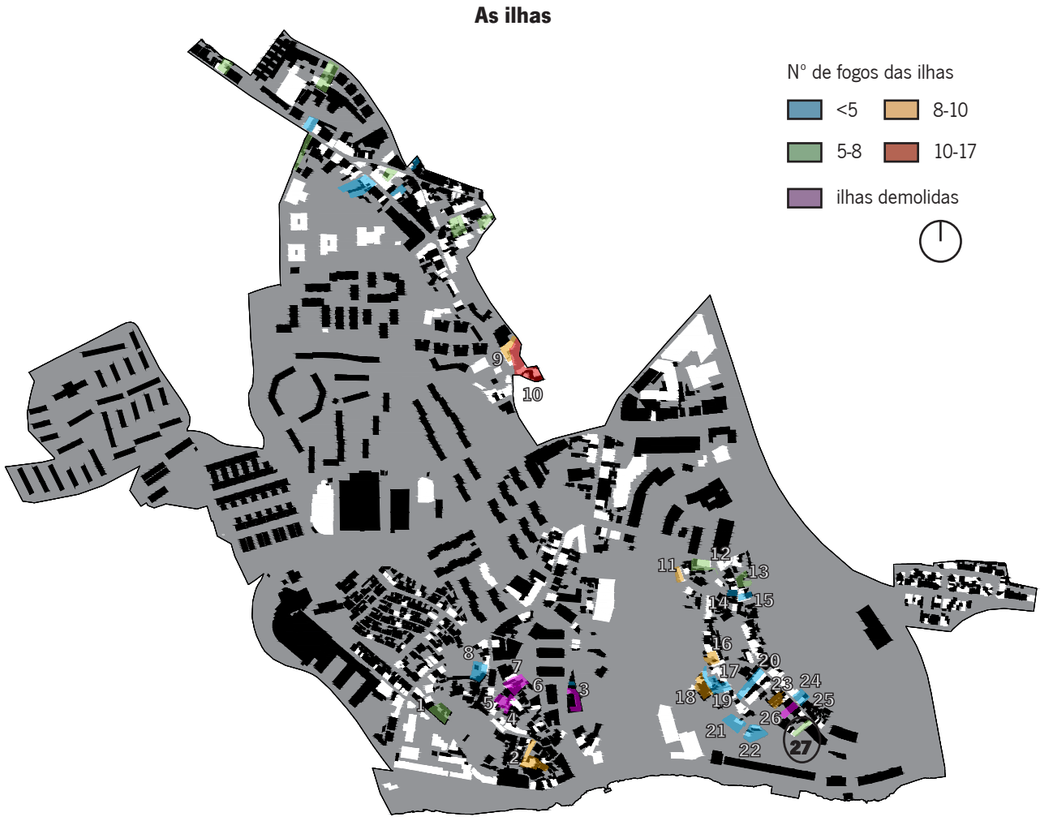
A escolha das ilhas relaciona-se com a própria lógica construtiva destes conjuntos habitacionais. Apesar das diferenças existentes entre casos específicos, muitas ilhas apresentam sistemas construtivos e problemáticas semelhantes, verificando-se frequentemente elevados níveis de degradação, sobretudo ao nível das fachadas, coberturas e patologias associadas a infiltrações.

Durante a investigação foi realizada uma recolha de informação sobre as ilhas existentes na área de Lordelo do Ouro, procurando identificar a sua localização, estado de conservação e condições construtivas. Através das moradas identificadas, foram solicitados à Câmara Municipal elementos gráficos e documentação relativa a estes conjuntos habitacionais. No entanto, apenas foi possível obter informação referente a ilhas já demolidas ou atualmente em processo de substituição. Ainda assim, a documentação consultada, complementada por visitas ao local, permitiu compreender parcialmente a organização espacial e construtiva destes conjuntos.

Ao longo das visitas realizadas e também através de conversas informais com moradores locais, tornou-se percetível que os problemas mais recorrentes estavam associados a infiltrações, degradação das coberturas e, em alguns casos, à existência de instalações sanitárias exteriores à habitação. Paralelamente, evidenciava-se algum receio relativamente a possíveis processos de valorização e aumento das rendas associados à reabilitação.

Apesar de não ter sido possível aceder ao interior das ilhas, a observação exterior permitiu identificar níveis significativos de degradação nas fachadas e coberturas, condição recorrente em vários conjuntos analisados.

Perante esta realidade, a proposta opta por desenvolver um sistema centrado sobretudo na reabilitação da "pele" do edifício, atuando maioritariamente ao nível exterior através da criação de novas camadas de proteção e adaptação capazes de melhorar o desempenho construtivo existente e reduzir patologias associadas à humidade e infiltrações.



F.35 | PLANTA EDIFICADO ESTADO DE CONSERVAÇÃO + ILHAS

Informação via ORU Lordelo do ouro | 2025

Escala 1:12000

Edificado que precisa de algum tipo de obra

Edificado restante

1 - Rua da Cordoaria Velha de Lordelo 160A, Lordelo do Ouro
2 - Rua do Sr. da Boa Morte, 111, Lordelo do Ouro
3 - Rua do Aleixo, 64, Lordelo do Ouro (Ilha das Cobras)
4 - Rua de Luís Cruz, 99, Lordelo do Ouro
5 - Rua do Senhor da Boa Morte, 240, Lordelo do Ouro
6 - Rua de Luís Cruz, 104, Lordelo do Ouro
7 - Rua Luís Cruz, 138, Lordelo do Ouro
8 - Travessa de Luís Cruz, 179, Lordelo do Ouro
9 - Rua de Serralves, 186, Lordelo do Ouro
10 - Beco do Outeiro, 3, Lordelo do Ouro
11 - Rua da Arrábida, 459, Lordelo do Ouro
12 - Rua da Arrábida, 401, Lordelo do Ouro
13 - Travessa da Arrábida, 471, Lordelo do Ouro
14 - Travessa da Arrábida, 478, Lordelo do Ouro
15 - Travessa da Arrábida, 493, Lordelo do Ouro
16 - Travessa do Alto da Arrábida, 5, Lordelo do Ouro
17 - Rua da Mocidade da Arrábida, 95, Lordelo do Ouro
18 - Rua da Mocidade da Arrábida, 200, Lordelo do Ouro
19 - Rua do Alto da Arrábida, 239, Lordelo do Ouro
20 - Rua da Arrábida, 209, Lordelo do Ouro
21 - Calçada da Arrábida, 171, Lordelo do Ouro
22 - Rua do Alto da Arrábida, 161, Lordelo do Ouro
23 - Rua da Arrábida, 143, Lordelo do Ouro
24 - Rua da Arrábida, 126, Lordelo do Ouro
25 - Rua da Arrábida, 108, Lordelo do Ouro
26 - Rua da Arrábida, 111, Lordelo do Ouro
27 - Rua Alto da Arrábida, 1, Lordelo do Ouro

As ilhas



11 - Rua da Arrábida, 459, Lordelo do Ouro



11 - Rua da Arrábida, 459, Lordelo do Ouro



18 - Rua da Mocidade da Arrábida, 200, Lordelo do Ouro



15 - Travessa da Arrábida, 493, Lordelo do Ouro



23 - Rua da Arrábida, 143, Lordelo do Ouro

F.36 | ILHAS LOCAIS
Visualização

Neste contexto, foi selecionada como caso de estudo a ilha localizada na **Rua Alto da Arrábida nº1**, em Lordelo do Ouro, escolhida pela proximidade à infraestrutura proposta, pelo estado de degradação visível e pela possibilidade de observação direta das suas fachadas e cobertura. A partir de fotos e da volumetria geral das moradias, foram desenhados os principais elementos exteriores da construção, permitindo desenvolver uma proposta de intervenção aplicada a este caso específico, mas concebida segundo uma lógica replicável e adaptável a outras ilhas e contextos semelhantes.

27 - Rua Alto da Arrábida, 1, Lordelo do Ouro



F.37 | ILHA SELECIONADA
Frente com a rua, acesso "traseiro"



Acesso principal

Acesso indireto e frentes devolutas, marcadas por degradação e descontinuidade urbana.



Espaço interior

Espaço irregular, acumulação de materiais e construções precárias associadas a processos de adaptação informal.



Fachada

Fachadas marcadas por degradação material, intervenções sucessivas e perda de desempenho da envolvente.

CARACTERIZAÇÃO DA ILHA SELECIONADA

Estado de degradação: Elevado (ORU)
Estruturas degradadas, materiais deteriorados e falta de manutenção.

Uso atual: Habitacional (parcialmente ocupado 2/7)
Habitação informal com anexos e construções precárias.

Potencial: Elevado
Localização privilegiada junto ao rio, com potencial de reabilitação e melhoria das condições de habitabilidade.

Acessibilidade: Baixa
Não se conseguiu entrar para realizar um levantamento, pois não foi realizada a melhor abordagem.

SÍNTESE

A ilha apresenta-se como um espaço oculto e fragmentado, marcado pela degradação e pela acumulação de remendos ao longo do tempo.

Apesar da sua condição atual, revela um forte potencial de transformação através de uma intervenção leve, reversível e adaptada, envolvendo os moradores e valorizando os materiais existentes.

OBJETIVOS PARA A INTERVENÇÃO

- Melhorar o desempenho térmico e combater as humidades;
- Reabilitar com respeito pela preexistência e pela memória do lugar;
- Utilizar materiais reutilizados e preferível de proveniência local;
- Criar um sistema construtivo adaptável e removível;
- Envolver os moradores em todo o processo.

TABELA.3 | TABELA INFORMATIVA
Leitura crítica + diagnóstico

O Módulo

Para a reabilitação das ilhas foi criado um sistema modular, adaptável, removível e de junta seca. O objetivo do mesmo é melhorar o desempenho térmico e combater os problemas de humidade existentes, ao mesmo tempo que respeita a memória do lugar e a pré-existência construída.

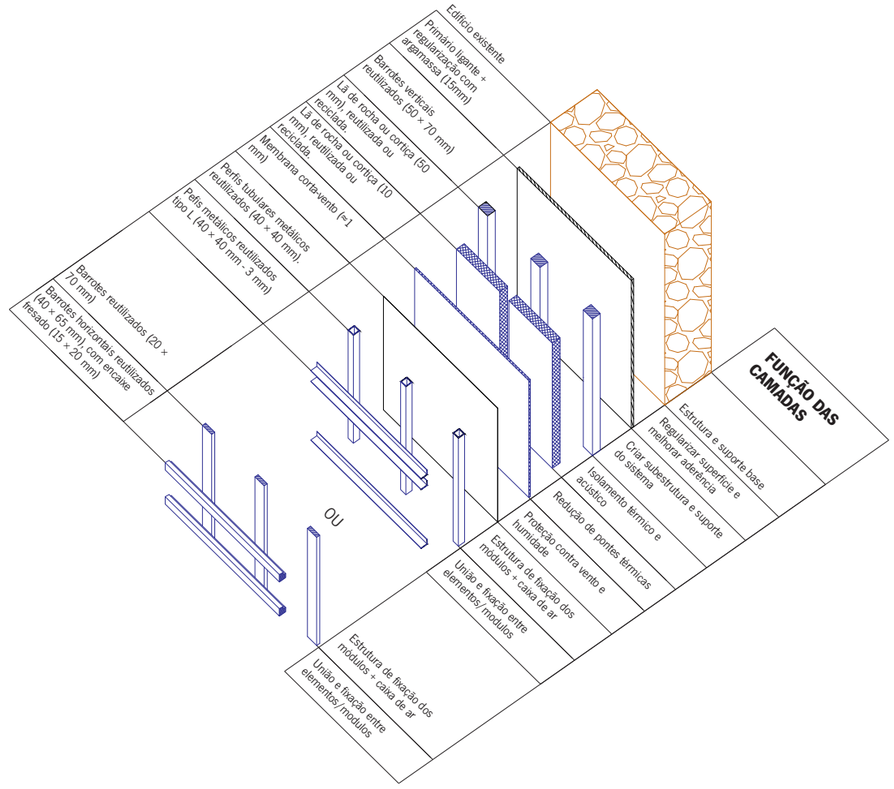
O sistema procura utilizar materiais reutilizados provenientes do R-Porto, reforçando a lógica circular do projeto através da reintegração de materiais descartados em novos ciclos construtivos, reduzindo desperdício e prolongando o ciclo de vida de materiais provenientes de demolições, desmontagens seletivas e excedentes de obra. Ao mesmo tempo, pretende-se aproximar os moradores de todo o processo de reabilitação, permitindo a sua participação em workshops, aprendizagem sobre os materiais e até na montagem dos próprios módulos da fachada.

A escolha por um sistema modular e desmontável surge também da necessidade de criar uma solução leve, reversível e adaptável às diferentes irregularidades existentes nas ilhas. Em vez de uma intervenção fixa e permanente realizada totalmente in situ, procurou-se desenvolver um sistema capaz de ser montado, removido, reparado, substituído ou transformado ao longo do tempo, facilitando igualmente futuras manutenções e adaptações sem comprometer a parede original existente. Esta lógica permite ainda uma maior flexibilidade na combinação de materiais reutilizados e na própria participação dos moradores no processo construtivo.

Com isto, foram desenvolvidos vários estudos e hipóteses de módulos que poderiam ser utilizados inicialmente nas ilhas e posteriormente adaptados a outros contextos. Apesar do sistema surgir a partir deste caso de estudo específico, prevê-se a sua aplicação em diferentes situações e escalas, desde pequenas habitações até edifícios de maior dimensão.

O desenvolvimento do sistema começou com a tentativa de criar uma solução capaz de reutilizar pequenos fragmentos provenientes de demolições, normalmente menos valorizados nos processos convencionais de reutilização e frequentemente reduzidos a enchimentos de baixo valor, como bases de estradas ou agregados indiferenciados. Entre estes materiais incluem-se azulejos inteiros ou fragmentados, fragmentos pétreos, restos de madeira, pequenas peças cerâmicas, chapa metálica leve, fragmentos construtivos não estruturais e excedentes provenientes de desmontagens seletivas.

A partir desta intenção surgiram os primeiros estudos e soluções construtivas, procurando desenvolver sistemas de encaixe seco entre a parede existente e os diferentes painéis modulares. As primeiras camadas aplicadas sobre a parede existente mantiveram-se sempre iguais, variando apenas os módulos exteriores de encaixe e preenchimento, que foram sofrendo alterações ao longo do processo de estudo e experimentação.



Material Novo
Material Reutilizado
Preexistência

F.38| AXONOMETRIA DO SISTEMA
Camadas Fixas

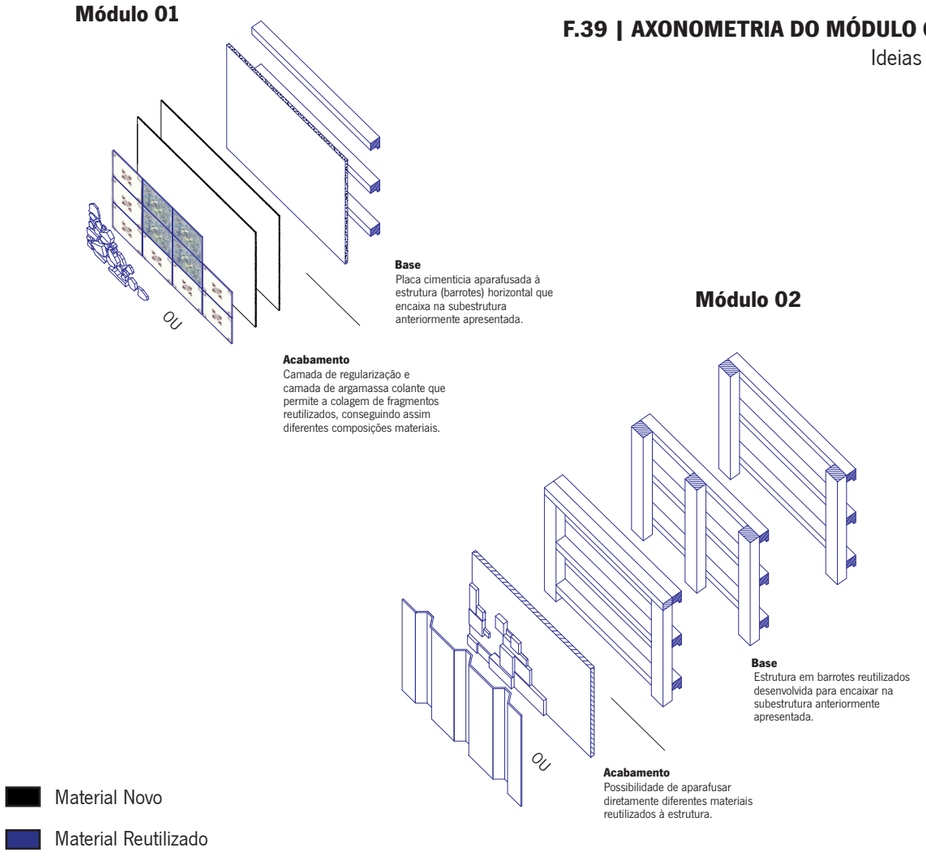
O sistema (F.38) é composto por um conjunto de camadas fixas não variáveis, responsáveis pela regularização da parede existente, estrutura principal, isolamento térmico e proteção contra o vento e humidade. A axonometria apresenta ainda as duas possibilidades de camadas variáveis fixas destinadas ao encaixe e fixação dos módulos, permitindo diferentes soluções construtivas através da utilização de barrotes de madeira reutilizados ou perfis metálicos reutilizados.

Tendo agora a habitação equipada com as camadas responsáveis pelo isolamento térmico, controlo da humidade, proteção ao vento e melhoria geral do desempenho construtivo, torna-se necessária uma camada final de proteção destas soluções. Surge assim a "pele" do sistema: os módulos exteriores, que simultaneamente protegem as camadas interiores e exploram o potencial da reutilização de materiais, sobretudo de pequenos fragmentos normalmente desvalorizados nos processos de demolição.

Com isso, comecei a desenvolver diferentes hipóteses de módulos. Inicialmente, optei por estudar sistemas de encaixe a seco em madeira, evitando fixações adicionais, uma vez que essa lógica de montagem e desmontagem me interessava pela sua simplicidade e reversibilidade, surgindo o Modulo 2 (F.39).

Para definir uma medida base, utilizei como referência os azulejos tradicionais do Porto, que normalmente apresentam dimensões de 15 × 15 cm. A partir dessa métrica surgiu o Módulo 01 (F.39), com dimensões de 61,2 × 61,2 cm, resultantes da utilização de quatro azulejos na vertical e quatro na horizontal, considerando juntas de 4 mm entre peças.

A solução desenvolvida consistia num módulo composto por uma estrutura de barrotes de madeira e uma placa cimentícia reutilizada, concebido para receber diferentes materiais reutilizados na sua superfície. Desta forma, o sistema permitia gerar múltiplas configurações e composições a partir de uma mesma base construtiva.



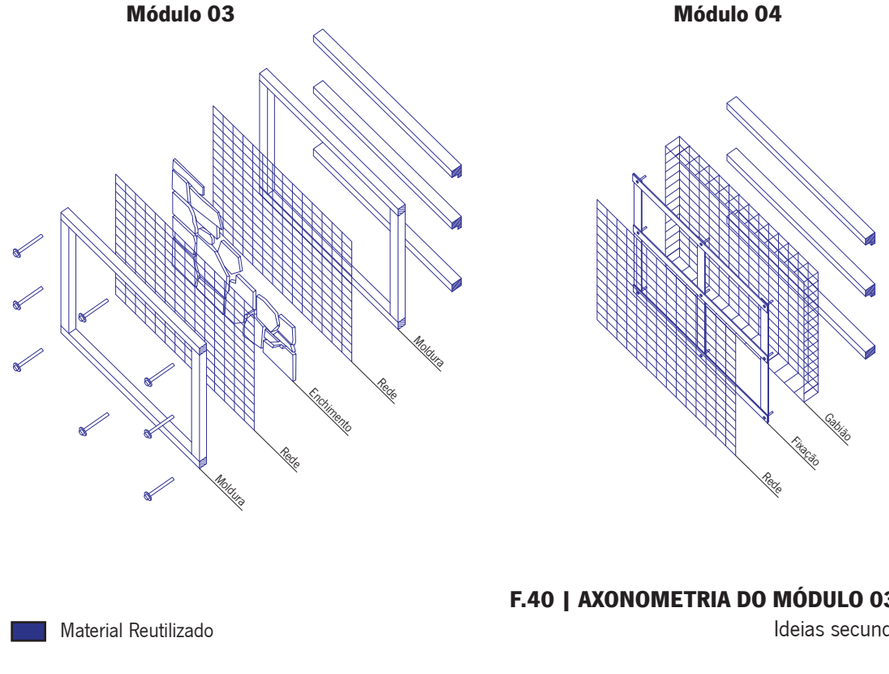
F.39 | AXONOMETRIA DO MÓDULO 01/02
Ideias iniciais

Com isso, continuei a explorar novas hipóteses construtivas, procurando formas de reutilizar pequenos fragmentos provenientes de demolições, materiais que normalmente acabam reduzidos a enchimentos de baixo valor.

Desta intenção surgiram soluções inspiradas na lógica do gabião e das malhas metálicas, utilizando fragmentos reutilizados como enchimento dos próprios módulos.

Assim surgiu o Módulo 03 (F.40), baseado numa estratégia de moldura prensada. O sistema mantém a lógica de encaixe através dos barrotes horizontais e utiliza duas malhas metálicas rígidas, rede eletrosoldada galvanizada, malha expandida ou outras redes metálicas reutilizadas provenientes de vedações e desmontagens, entre as quais são comprimidos diferentes materiais reutilizados, como azulejos, fragmentos cerâmicos, pedras, madeira ou pequenos restos construtivos. Todo o conjunto é estabilizado através de molduras aparafusadas, criando um sistema desmontável e adaptável. Nesta solução, o módulo passa já a seguir a métrica da própria malha metálica de 5 × 5 cm, assumindo uma dimensão aproximada de 70 × 70 cm, sendo pensado principalmente para materiais de menor dimensão e espessura.

Paralelamente surgiu o Módulo 04 (F.40), mais próximo da lógica tradicional do gabião. Nesta solução, a própria malha metálica forma uma caixa de enchimento fixa à estrutura de suporte através de chapas metálicas aparafusadas aos barrotes. Após a fixação, o módulo é preenchido com diferentes materiais reutilizados e fechado através de uma face removível da malha, presa com fio galvanizado, abraçadeiras metálicas ou outros sistemas reversíveis de fixação. Diferentemente do módulo anterior, esta solução foi pensada para enchimentos de maior espessura, aproximadamente entre 6 e 10 cm, o que levou à necessidade de prever apoio parcial no solo devido ao aumento significativo do peso do sistema.



F.40 | AXONOMETRIA DO MÓDULO 03/04
Ideias secundárias

Apesar das potencialidades exploradas nestas diferentes hipóteses, todas apresentavam algumas limitações construtivas e funcionais que acabaram por influenciar a sua não aplicação na proposta final da reabilitação da ilha.

Nas soluções iniciais, baseadas em placas cimentícias ou estruturas simples de barrotes de madeira, os materiais reutilizados acabavam muitas vezes por assumir sobretudo um papel estético, uma vez que a verdadeira proteção e funcionamento da fachada já eram garantidos pelas próprias camadas de suporte. Apesar destas soluções permitirem diferentes composições e possibilidades de acabamento, perdia-se parcialmente a intenção de criar um sistema onde os materiais reutilizados, principalmente os de menor dimensão, restos e fragmentos provenientes de demolições, participassem de forma mais ativa e necessária na constituição do módulo.

Posteriormente, os módulos 03 e 04 procuraram responder precisamente a essa questão, explorando sistemas inspirados na lógica do gabião e das malhas metálicas, permitindo reutilizar pequenos fragmentos normalmente desvalorizados nos processos de demolição. No entanto, estas soluções começaram progressivamente a tornar-se mais complexas construtivamente, sobretudo devido ao aumento do peso, da quantidade de elementos de fixação e da própria estrutura necessária para suportar os módulos.

Ao mesmo tempo, surgiu a necessidade de repensar a utilização da madeira enquanto principal elemento estrutural e de encaixe, sobretudo devido à elevada exposição à humidade e água existente nas ilhas, o que poderia exigir maior manutenção e reduzir a durabilidade do sistema ao longo do tempo. Estas questões levaram posteriormente à procura de soluções de encaixe mais simples, resistentes e duráveis, explorando progressivamente estruturas metálicas reutilizadas e sistemas de montagem mais eficientes. Ainda assim, todas estas hipóteses permaneceram fundamentais enquanto processo de estudo, experimentação e desenvolvimento da proposta final. Para além disso, continuam relevantes enquanto sistemas integráveis no catálogo de materiais e soluções desenvolvido ao longo da investigação, podendo futuramente ser adaptados a diferentes contextos e utilizações, não necessariamente associados apenas à reabilitação de fachadas. (F.51)

O desenvolvimento do Módulo 05 (F.43) surge como síntese das hipóteses anteriormente estudadas, combinando a lógica de prensagem explorada no Módulo 03 com a simplicidade construtiva e material inspirada no sistema de gabião do Módulo 04.

O sistema mantém a lógica de montagem a seco e desmontável, procurando simultaneamente simplificar o processo construtivo, reduzir o peso do conjunto e aumentar a durabilidade dos elementos de suporte.

O módulo assume uma dimensão aproximada de 60 × 60 cm e é constituído por duas malhas metálicas rígidas reutilizadas, provenientes de desmontagens, antigas vedações ou outros sistemas metálicos descartados, podendo assumir diferentes métricas e configurações consoante o tipo de rede disponível. Entre estas malhas são comprimidos diferentes materiais reutilizados de pequena espessura, como azulejos inteiros ou fragmentados, peças cerâmicas, pedra fina ou outros restos construtivos não estruturais, permitindo reaproveitar materiais normalmente desvalorizados nos processos de demolição. Neste exemplo específico foi utilizada uma rede metálica convencional com malha aproximada de 20 × 5 cm.

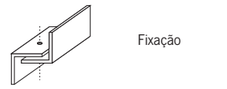
A primeira malha metálica é ligada a três chapas metálicas verticais colocadas exteriormente ao painel. Estas chapas são soldadas diretamente à malha, evitando qualquer elemento de fixação no interior do módulo, permitindo assim manter o espaço interno totalmente livre para o enchimento e garantindo uma compressão uniforme dos materiais reutilizados, sobretudo nos casos em que se utilizam peças de espessura regular, como azulejos ou fragmentos cerâmicos planos.

Apesar da utilização de soldadura, o sistema mantém uma lógica desmontável e reversível, uma vez que a soldadura acontece apenas entre os elementos estruturais permanentes do módulo, mantendo o enchimento totalmente removível e substituível. Em situações futuras, ou mediante testes de resistência e peso, esta ligação poderá também ser realizada através de abraçadeiras metálicas, grampos ou outros sistemas mecânicos exteriores, sobretudo em módulos preenchidos com materiais mais irregulares e menos dependentes de uma espessura interior uniforme.

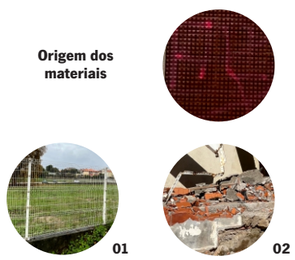
Após a fixação das chapas metálicas à primeira malha, estas são aparafusadas a perfis metálicos em "L", contínuos ou através de cantoneiras metálicas reutilizadas. Estes perfis funcionam como elemento de encaixe do módulo, permitindo posteriormente a sua fixação aos perfis metálicos em "L" previamente colocados na parede.

Com a estrutura base montada, realiza-se o preenchimento interior do módulo e posteriormente a colocação da segunda malha metálica. O fecho final é realizado através de pequenas chapas metálicas dobradas nas extremidades, prensando e estabilizando os materiais reutilizados entre as duas redes metálicas.

O sistema procura assim criar uma solução adaptável, desmontável e reversível, onde os materiais reutilizados assumem simultaneamente uma função construtiva, material e estética, permitindo futura manutenção, substituição parcial dos enchimentos e contínua adaptação do módulo ao longo do tempo.



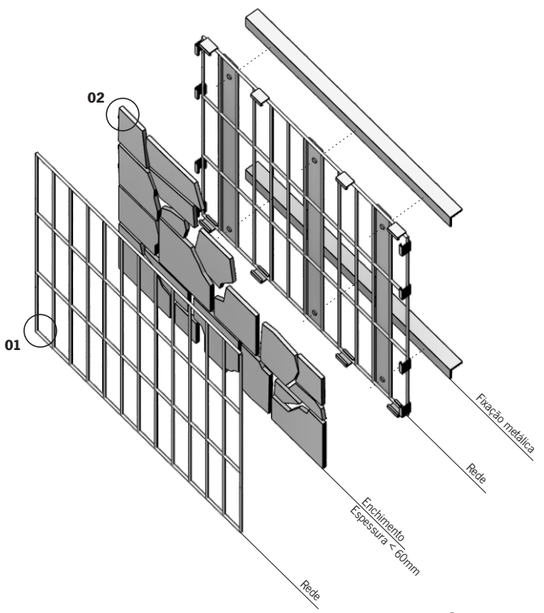
F.41 | TIPO DE FIXAÇÃO
Módulo / Parede



01 — Rede metálica reutilizada
02 — Fragmentos reutilizados

F.42 | FOTOS DE ELEMENTOS LOCAIS

Módulo 05



F.43 | AXONOMETRIA DO MÓDULO 05
Solução final

A Fachada

Após o desenvolvimento do sistema modular, iniciou-se a sua aplicação na reabilitação da ilha selecionada, procurando testar o sistema numa situação real e compreender as suas limitações e capacidades de adaptação.

Como o objetivo da intervenção passa sobretudo pela reabilitação da "skin" do edifício, foi realizado um levantamento aproximado da fachada existente, desenvolvido a partir das dimensões gerais obtidas em planta e complementado através de fotografias laterais e observação do local. Apesar de não se tratar de um levantamento totalmente rigoroso, permitiu compreender suficientemente a geometria da ilha e desenvolver os estudos necessários para a implementação do sistema.

A partir deste levantamento começaram os estudos de implantação da estrutura na fachada, nomeadamente a localização dos barrotes, dos perfis de encaixe e da organização geral dos módulos. Esta ilha revelou-se particularmente complexa para a aplicação do sistema desenvolvido, sobretudo devido à irregularidade da fachada e ao facto desta acompanhar a descida do acesso principal, enquanto os módulos assumem uma geometria quadrangular e modular.

No entanto, precisamente por apresentar esta complexidade, o caso tornou-se importante enquanto teste do próprio sistema. A capacidade de resolver esta situação permitiria posteriormente adaptar a solução a casos mais regulares e simples.

Com isso, a estratégia adotada passou pela divisão da fachada em diferentes frentes modulares que acompanham a descida da ilha em socalcos. Cada frente foi organizada a partir de módulos de 60 × 60 cm, separados por juntas aproximadas de 1 cm, permitindo criar conjuntos com cerca de 2,43 m de largura correspondentes a quatro módulos de 60x60 completos.

Esta solução permitiu facilitar o encaixe dos módulos de forma mais coerente e adaptável à geometria existente, ao mesmo tempo que reforça a leitura individual de cada habitação. Apesar da criação de uma nova fachada, o sistema continua a permitir diferentes composições e acabamentos em cada frente, possibilitando que cada morador personalize e escolha os materiais aplicados na sua própria habitação.



— Módulo 2.43 x 2.82m

F.44 | FACHADA - ESTRATÉGIA
Criação modular

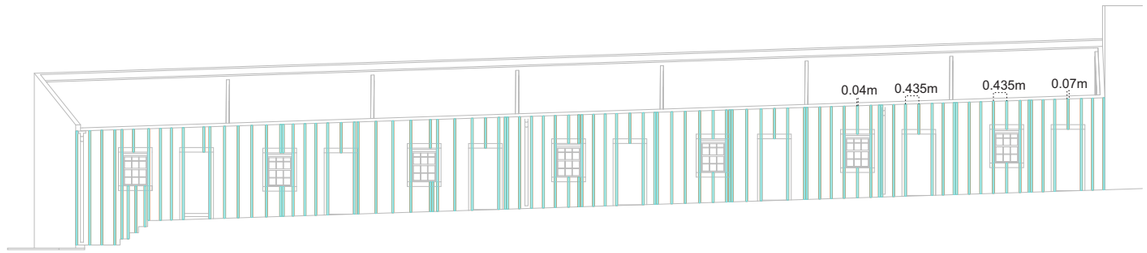
Depois da definição do módulo final, iniciou-se o estudo da implantação da estrutura na fachada existente, procurando compreender a melhor forma de posicionar os primeiros barrotes verticais e toda a subestrutura de suporte.

Foi inicialmente definida uma métrica aproximada de 40 cm entre barrotes. No entanto, devido à irregularidade da própria ilha, esta distância teve de ser constantemente adaptada ao longo da fachada. A estratégia utilizada passou sobretudo por posicionar os barrotes junto aos vãos existentes e, posteriormente, dividir os restantes espaçamentos de forma a evitar zonas excessivamente abertas, procurando que nenhum intervalo ultrapassasse aproximadamente os 60 cm.

Ao mesmo tempo, foram também adicionados alguns barrotes e apoios pontuais necessários para remates, encontros e divisórias entre habitações, reforçando determinadas zonas específicas da fachada.

Com isso, a disposição final da estrutura acaba por assumir uma lógica menos rígida e repetitiva, adaptando-se diretamente às irregularidades da ilha existente. Esta falta de uniformidade não surge como um problema, mas como consequência natural da capacidade adaptativa do próprio sistema.

Sobre esta primeira estrutura de madeira são posteriormente fixados os perfis tubulares metálicos verticais, uma vez que estes necessitam de uma base contínua de apoio e fixação à parede existente.



— Barrotes
— Perfis Tubulares

F.45 | FACHADA - PERFIS VERTICAIS
Adaptabilidade

É sobre estes perfis tubulares metálicos que são posteriormente fixados os perfis metálicos em "L", responsáveis pelo encaixe e suporte dos módulos da fachada.

Durante o desenvolvimento do sistema foram estudadas duas possibilidades para a colocação destes perfis. A primeira consistia na utilização de perfis contínuos ao longo de toda a fachada, criando uma leitura mais linear e uniforme. A segunda hipótese passava pelo recorte e divisão destes perfis, fazendo-os acompanhar diretamente a organização modular criada para cada frente da ilha.

A escolha entre uma solução contínua ou recortada acabava por influenciar não apenas o funcionamento do sistema, mas também a própria estética da fachada, uma vez que os recortes e alinhamentos dos módulos se alteravam entre ambas as hipóteses.

Através dos testes realizados percebeu-se que, utilizando os perfis recortados e segmentados, era possível manter uma maior quantidade de módulos completos de 60 × 60 cm ao longo da fachada, reduzindo a necessidade de peças especiais e cortes irregulares. Ao mesmo tempo, esta solução permitia reforçar a independência de cada módulo, inclusive ao nível da própria fixação, tornando cada painel mais autónomo dentro do sistema.

Com isso, e também pela maior flexibilidade e adaptabilidade que esta solução oferecia, optou-se pela utilização dos perfis metálicos L recortados em vez de contínuos ao longo da fachada.



F.46 | FACHADA - PERFIS HORIZONTAIS
Fixação

Por fim, com toda a estrutura de suporte concluída, inicia-se a aplicação dos módulos finais de revestimento e proteção da nova fachada. Os módulos principais assumem uma dimensão de 60 × 60 cm e organizam-se a partir das frentes modulares anteriormente definidas com aproximadamente 2,43 m × 2,82 m. Nas zonas sem vãos, esta métrica permite o encaixe praticamente completo de quatro módulos na horizontal. No entanto, na vertical, apesar de também ser possível aplicar quatro módulos, sobra sempre algum espaço devido às irregularidades e alturas não coincidentes da própria ilha.

Com isso, surgiu desde o início a necessidade de desenvolver módulos de remate, desenhados antecipadamente para responder aos diferentes encontros, vãos, limites e irregularidades existentes na fachada.

A estratégia utilizada passou pela colocação progressiva dos módulos de 60 × 60 cm sobre toda a fachada, fazendo nascer os módulos de remate sempre que o módulo original intersectava vãos, limites ou zonas onde não conseguia manter a sua dimensão completa. Nestes casos, o módulo original é recortado e redesenhado especificamente para cada situação.

Entre todos os módulos existe ainda uma junta aproximada de 1 cm, permitindo tolerâncias construtivas, encaixe entre peças e reforçando visualmente a leitura modular da fachada.

Os módulos de remate foram pensados como soluções mais simples e adaptáveis, podendo inclusive recuperar estratégias exploradas em alguns dos módulos anteriormente estudados, como o Módulo 02, mas já utilizando a nova lógica de encaixe metálico em substituição dos antigos barrotes de madeira.

Com isso, o próprio sistema passa a assumir as irregularidades da ilha como parte do desenho da fachada, permitindo que essas diferenças se tornem visíveis através da diversidade dos módulos e dos materiais reutilizados aplicados. Esta lógica aproxima-se de uma ideia mais patchwork[3], onde diferentes materiais, cores e composições podem coexistir e gerar novas leituras visuais e até padrões geométricos ao longo da fachada.

Ao mesmo tempo, o sistema continua a permitir soluções mais regulares e homogéneas, caso os moradores prefiram uma fachada mais uniforme. Nestes casos, os módulos especiais podem manter exatamente a mesma lógica material, cromática e construtiva dos restantes painéis, alterando apenas as suas dimensões para responder aos remates necessários.

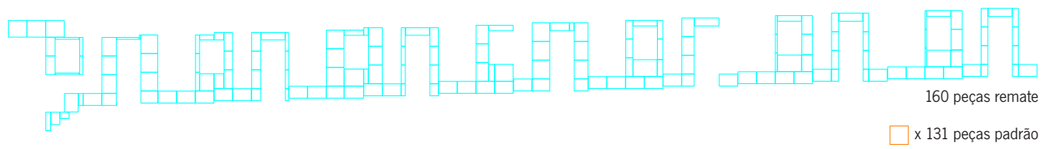
Desta forma, o sistema permite simultaneamente diversidade e uniformidade, dependendo dos materiais disponíveis e das escolhas realizadas pelos próprios moradores.

Naturalmente, todas estas possibilidades dependem diretamente dos materiais que chegam ao R-Porto. O inventário encontra-se em constante transformação, condicionando os tipos de materiais, cores e combinações possíveis em cada momento. Ainda assim, os materiais considerados fundamentais para a estrutura base do sistema construtivo são separados e armazenados especificamente para este tipo de intervenção, procurando sempre maximizar a utilização de materiais reutilizados e reduzir ao mínimo necessário a introdução de materiais novos.

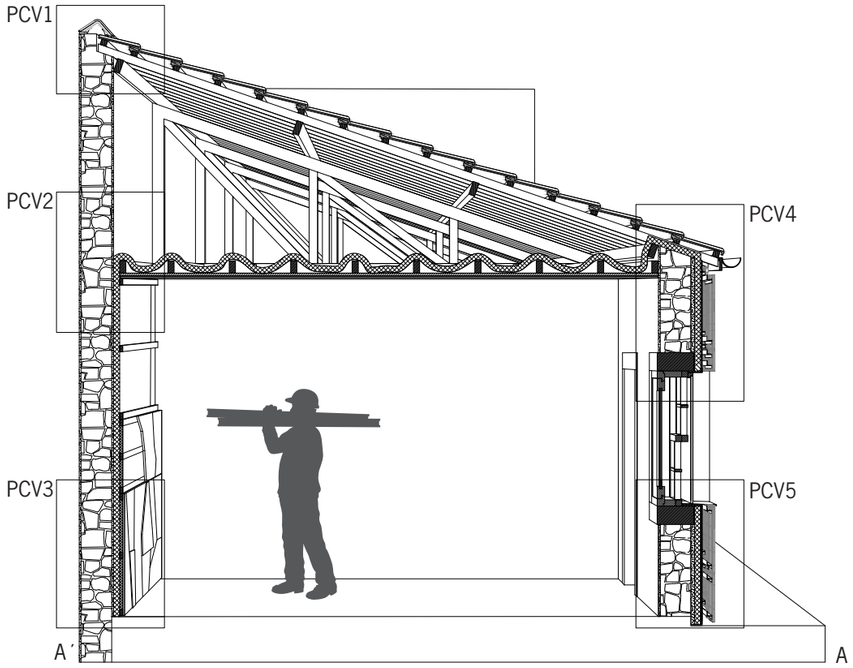
[3] Patchwork - é um termo utilizado para descrever uma composição formada pela junção de diferentes fragmentos, peças, cores, materiais ou padrões distintos numa mesma superfície. No contexto da arquitetura e da reutilização de materiais, refere-se a uma lógica de composição heterogénea, onde a diversidade material e visual é assumida como parte da identidade estética e construtiva da intervenção. Encyclopaedia Britannica. (s.d.)



F.47 | FACHADA - MÓDULOS
Proteção final



F.48 | CONTAGEM DOS MÓDULOS
Contagem



Escala 1:50

Os pormenores construtivos desenvolvidos centram-se sobretudo na envolvente exterior da habitação, uma vez que não foi possível obter informação suficiente sobre a constituição exata das paredes interiores e divisórias existentes. Neste sentido, algumas soluções apresentadas assumem um carácter parcialmente especulativo, baseando-se na informação recolhida através de observação exterior, documentação disponível e sistemas construtivos habitualmente associados a este tipo de edificado.

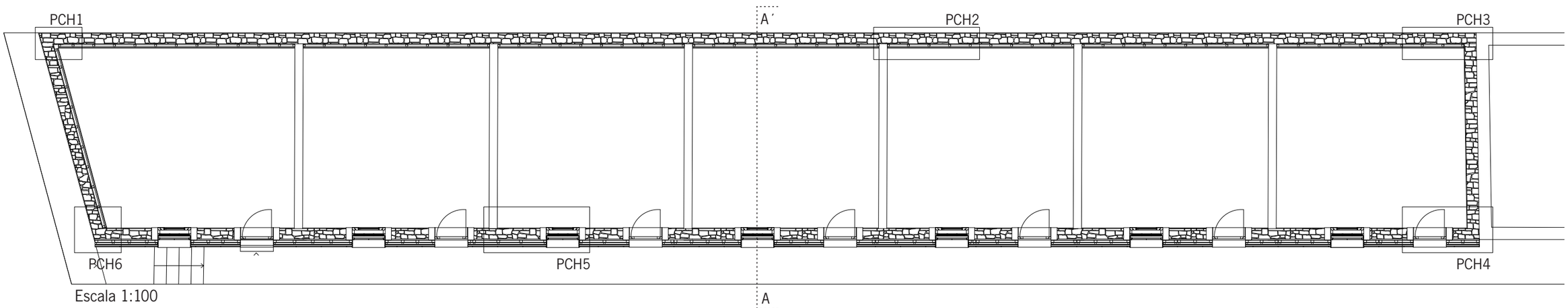
Para as fachadas secundárias e tardoz, propõe-se uma solução de isolamento pelo interior, composta por estrutura de madeira, isolamento térmico e revestimento interior. Esta solução poderá igualmente ser aplicada em paredes divisórias ou outros elementos interiores sempre que se considere necessário melhorar o desempenho térmico e reduzir a ocorrência de pontes térmicas.

Ao nível dos vãos, optou-se pela manutenção das caixilharias existentes sempre que estas apresentem condições adequadas de utilização. Para melhorar o desempenho térmico do conjunto, foi prevista a introdução de uma segunda janela, criando uma caixa de ar intermédia que contribui para reduzir perdas térmicas e melhorar as condições de conforto interior. Complementarmente, foram introduzidas portadas exteriores destinadas ao controlo solar e sombreamento dos espaços interiores. Esta solução surge também como alternativa à reposição das antigas caixas de estore, removidas devido ao seu estado de degradação e às limitações que introduziam na continuidade das novas camadas de isolamento.

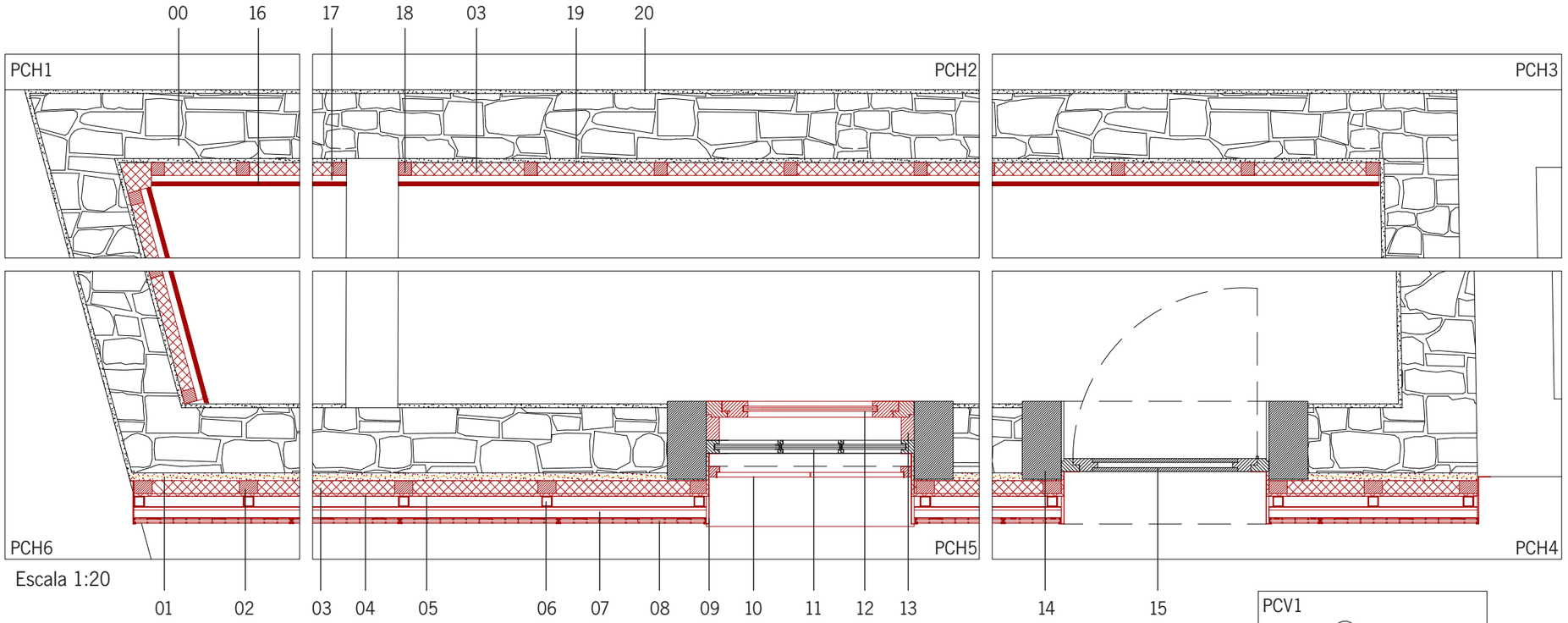
Relativamente às portas exteriores, optou-se por manter os elementos existentes. No entanto, em situações onde se verifiquem problemas significativos de desempenho térmico, poderá ser adotada uma estratégia semelhante à utilizada nas janelas, através da introdução de uma segunda porta interior, criando uma zona intermédia de proteção térmica.

F.49 | REABILITAÇÃO PROPOSTA PARA A ILHA

Planta e Corte AA´

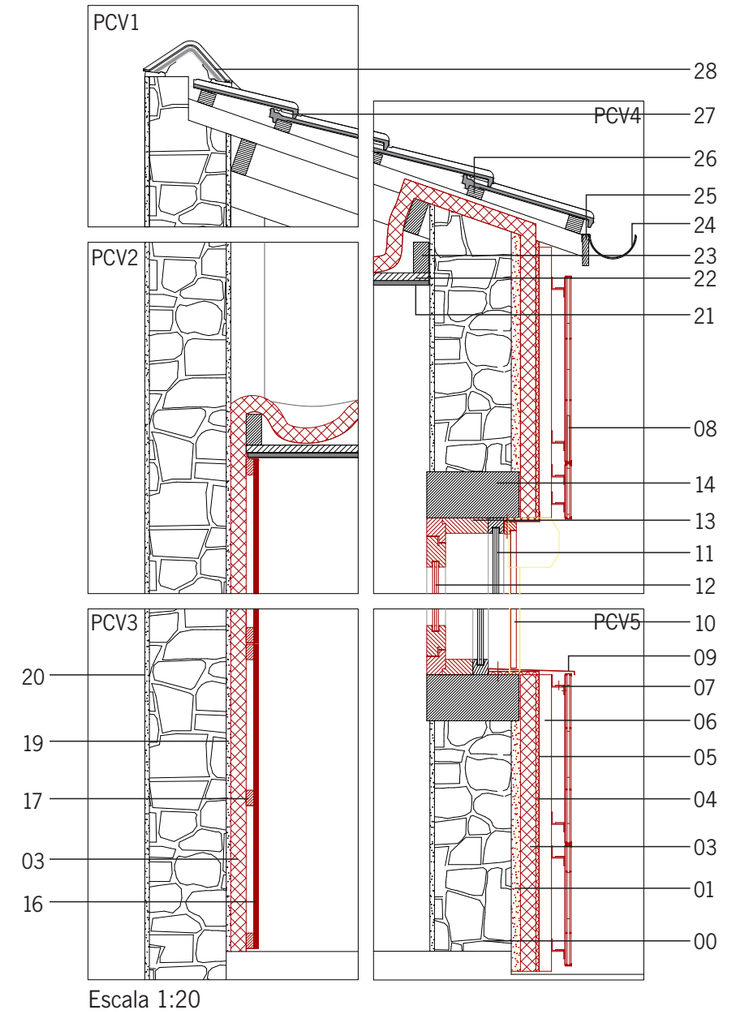


Escala 1:100



Escala 1:20

00- Parede existente
01- Primário ligante + camada de regularização com argamassa de cal hidráulica natural 30mm
02- Barrotes verticais reutilizados medida base - 50x70mm
03- Isolamento (lã mineral ou cortiça reutilizados preferencialmente) entre barrotes 50mm
04- Isolamento 10mm - evita pontes térmicas nos barrotes
05- Membrana corta-vento 1mm
06- Perfil tubular reutilizado 40mmx40mm
07- 2 Perfis L horizontais em encaixe reutilizados (1° - 40mmx40mm 2° - 30mmx30mm)
08- Módulo 5 constituído por - 2 grades metálicas com cerca de 5mm de espessura, chapas metálicas de 2 a 3mm de espessura e camada de enchimento, as medidas são variáveis consoante os materiais que serão reutilizados provenientes da R-Porto. Tamanho base 60x60cm.
09- Chapa metálica reutilizada de remate 2 a 3mm de espessura
10- Portada reutilizada (medidas variáveis)
11- Janela "guilhotina" existente
12- Janela nova reutilizada, reforça o isolamento térmico
13- Barrote de remate (medida variável)
14- Pedra de remate de vão existente
15- Porta existente (pode ser substituída ou reformada e também pode ser optado pela solução da janela e realizar dupla porta para reforço térmico)
16- Revestimento interior com materiais reciclados pregados ou aparafusados à estrutura, espessura base 15mm
17- Barrotes horizontais reutilizados 25mmx50mm (estrutura secundária)
18- Barrotes verticais reutilizados 50mmx50mm (estrutura de suporte principal)
19- Possível reboco existente no interior
20- Reboco existente no exterior
21- Possível revestimento de teto existente
22- Barrotes (estrutura secundária)
23- Barrotes (estrutura principal)
24- Caleira
25- Barrote de suporte da cobertura e caleira
26- Barrote de encaixe da telha
27- Telha
28- Cumeira



Escala 1:20

F.50 | PORMENORES CONSTRUTIVOS

Aproximação

Construir
Demolir
Existente

.O CATÁLOGO DE EXPERIMENTAÇÃO

O sistema desenvolvido para a reabilitação da ilha constitui também um exemplo das soluções que poderão ser documentadas e disponibilizadas através dos catálogos de experimentação da R-Porto. Neste sentido, a página apresentada (F.51) corresponde a uma versão simplificada de uma possível ficha de catálogo associada ao sistema modular desenvolvido ao longo do presente trabalho, sintetizando algumas das suas características, materiais compatíveis e possibilidades de aplicação.

As soluções desenvolvidas no âmbito da área de experimentação são posteriormente documentadas através de um catálogo interno, funcionando simultaneamente como arquivo técnico, ferramenta de consulta e suporte à futura replicação dos sistemas desenvolvidos. Mais do que apresentar objetos finais acabados, este catálogo procura registar processos de investigação material, combinações testadas, métodos de montagem e possibilidades de aplicação identificadas ao longo do funcionamento da infraestrutura.

Na prática, o catálogo poderá integrar informação mais detalhada relativa à origem dos materiais, fases de transformação, processos de experimentação, resultados obtidos e contextos de aplicação. Desta forma, assume-se menos como uma coleção de produtos e mais como um instrumento de transmissão de conhecimento, permitindo que as experiências realizadas no interior da R-Porto possam ser consultadas, adaptadas e desenvolvidas em futuras intervenções.

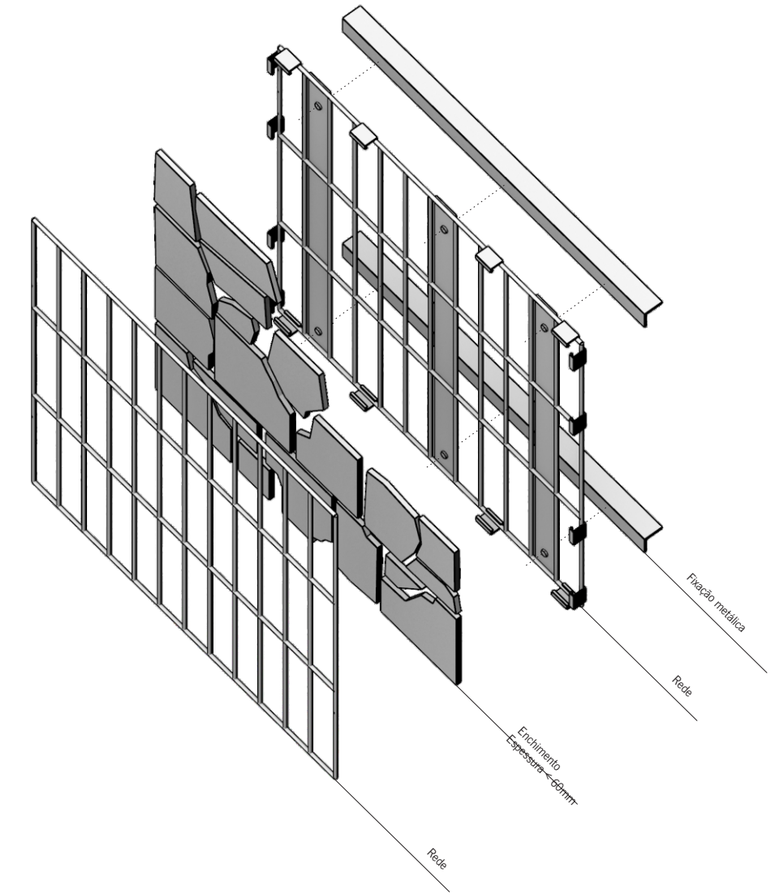
A sua construção permanece aberta e cumulativa, sendo progressivamente alimentada pelos próprios processos de reutilização, aprendizagem e experimentação que ocorrem no interior da infraestrutura, contribuindo para a formação de um arquivo técnico em constante evolução.

CAT.01 | SISTEMA MODULAR DE REABILITAÇÃO

R-PORTO.

ORIGEM	ESTADO	CÓDIGO	DATA
Linha V - Experimentação	Validado para aplicação	MPE-PAI-07	2026

Módulo 05
SOLUÇÃO FINAL



OBJETIVO

Sistema modular desmontável desenvolvido principalmente para reabilitação de fachadas através de incorporação de materiais reutilizados provenientes da R-Porto.

APLICAÇÃO

Fachadas degradadas, ilhas urbanas, edifícios de outras escalas e intervenções de reabilitação progressiva.

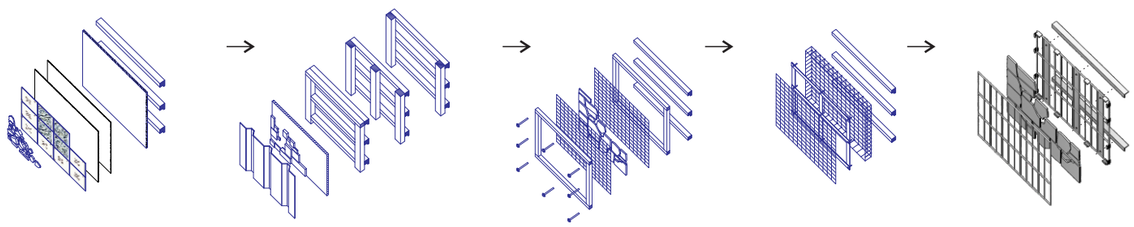
MATERIAIS COMPATÍVEIS

- Azulejos
- Cerâmicos
- Madeira
- Portas e Janelas
- Grade metálica
- Chapas metálicas
- Pedra natural

Princípios do sistema

Junta seca - Desmontável - Reparável - Adaptável - Reutilizável

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA



Módulo 01 | **Módulo 02** | **Módulo 03** | **Módulo 04** | **Módulo 05**

Evolução do sistema desenvolvido na área de experimentação da R-Porto.

VANTAGENS

- Reduz resíduos e impacto ambiental
- Reutiliza materiais existentes
- Elementos substituíveis individualmente
- Manutenção e reparação facilitadas
- Adaptável a diferentes fachadas e contextos

VALIDAÇÃO R-PORTO

Desmontagem
Manutenção
Adaptabilidade
Reutilização

Nota: Dimensões e materiais variam conforme disponibilidade de elementos reutilizados.

CAMIÃO



A - RECEÇÃO GERAL + TRIAGEM

A - Receção e controlo de todos os tipos de materiais que vêm juntos + Triagem e separação por categorias dos mesmos

LINHAS DE TRANFORMAÇÃO (OFICINAS DE MATERIAL)

LINHA I
MATERIAIS MINERAIS E CERÂMICOS



- Triagem fina
- Limpeza
- Classificação
- Armazenamento temporário
- Preparação para transformação

LINHA II
MADEIRA
(OFICINA CARPINTARIA)



- Triagem
- Desmontagem
- Limpeza
- Classificação
- Corte / Ripada
- Secagem
- Tratamento
- Preparação de encaixes

LINHA III
METAL



- Triagem
- Desmontagem
- Limpeza
- Classificação
- Corte
- Furação
- Soldadura
- Proteção

LINHA IV
COMPONENTES ARQUITETÓNICOS



- Triagem
- Limpeza
- Classificação
- Recuperação
- Preparação de encaixes
- Armezanamento

LINHA V
MATERIAIS PARA EXPERIMENTAÇÃO



- Recolha de materiais não convencionais
- Testes e ensaios
- Prototipagem
- Desenvolvimento de novas soluções

B - RECEÇÃO INDIVIDUAL E CONTROLO DE QUALIDADE (REGISTO + CRIAÇÃO DE ID)

- B I - Receção e controlo de materiais minerais e cerâmicos
- B II - Receção e controlo de madeira
- B III - Receção e controlo de metal
- B IV - Receção e controlo de componentes arquitetónicos
- B V - Receção e controlo de materiais para experimentação

C - ZONA DE TRANSFORMAÇÃO OU RECONDICIONAMENTO

- C I - Zona de T/R de materiais minerais e cerâmicos
- C II - Zona de T/R de madeira
- C III - Zona de T/R de metal
- C IV - Zona de T/R de componentes arquitetónicos
- C V - Zona de T/R de materiais para experimentação

D - ARMAZENAMENTO FINAL

- D I - Armazém de materiais minerais e cerâmicos
- D II - Armazém de madeira
- D III - Armazém de metal
- D IV - Armazém de componentes arquitetónicos
- D V - Armazém de materiais para experimentação

F - LOJA DE MATERIAIS

APLICAÇÃO EM OBRAS DE REABILITAÇÃO

PARA TERCEIROS / OUTRAS ENTIDADES DA ECONOMIA CIRCULAR

E - WORKSHOPS / PROJETOS EXPERIMENTAIS

Oficinas participativas onde os moradores aprendem, experimentam e constroem os seus próprios módulos.

TRANSFORMAÇÃO COM OS MORADORES

MÓDULOS PRONTOS PARA APLICAÇÃO

APLICAÇÃO NAS ILHAS

MANUTENÇÃO / SUBSTITUIÇÃO

Substituição de módulos danificados permitindo a longevidade do sistema.

- **LINHA I - MATERIAIS MINERAIS E CERÂMICOS**
- **LINHA II - MADEIRA (OFICINA CARPINTARIA)**
- **LINHA III - METAL**
- **LINHA IV - COMPONENTES ARQUITETÓNICOS**
- **LINHA V - MATERIAIS PARA EXPERIMENTAÇÃO**

PRINCÍPIOS DO SISTEMA

REUTILIZAÇÃO DE MATERIAS
ADAPTABILIDADE E FLEXIBILIDADE
MONTAGEM A SECO
FACHADA VENTILADA
PARTICIPAÇÃO DOS MORADORES
MANUTENÇÃO E SUBSTITUIÇÃO

MATERIAIS ACEITES

AZULEJOS
TELHAS
TIJOLOS FINOS
CERÂMICA INDUSTRIAL
MOSAICO HIDRÁULICO
MADEIRA
METAL
PEDRA
VIDRO

CAPÍTULO V.

CONCLUSÃO

A transformação contemporânea das cidades continua amplamente associada a modelos de crescimento assentes na substituição constante do edificado existente. Em muitos contextos urbanos, a demolição permanece entendida como condição necessária para a renovação, contribuindo para ciclos contínuos de extração, descarte e reconstrução que tendem a ignorar tanto o valor material incorporado nas estruturas existentes como as realidades sociais presentes no território. Neste processo, grandes quantidades de recursos construtivos continuam a ser removidas e descartadas enquanto persistem edifícios degradados, necessidades de reabilitação e contextos habitacionais precários incapazes de responder às exigências contemporâneas.

A análise desenvolvida ao longo desta investigação permitiu compreender que esta condição não resulta apenas da ausência de materiais disponíveis, mas sobretudo da inexistência de sistemas capazes de articular os fluxos materiais gerados pela transformação urbana com as necessidades reais do território. A demolição continua, na maioria dos casos, a marcar o fim do ciclo de vida dos edifícios, mesmo quando muitos dos seus componentes mantêm capacidade funcional, valor construtivo ou potencial de adaptação.

Neste contexto, a reutilização construtiva deixa de poder ser entendida apenas como gesto pontual ou prática complementar. A sua implementação implica necessariamente a criação de novas estruturas operativas, novos modelos de circulação material e novas formas de relação entre arquitetura, construção e território. Mais do que recuperar objetos isolados, torna-se necessário criar infraestruturas capazes de transformar resíduos em recursos novamente utilizáveis, reintegrando-os em ciclos contínuos de aplicação e transformação.

A proposta da R-Porto surge precisamente como tentativa de resposta a esta lacuna. Mais do que um edifício ou centro de armazenamento, a infraestrutura procura funcionar como sistema intermédio entre desmontagem, transformação e reaplicação material, questionando a separação convencional entre demolição e construção. A reutilização é aqui entendida não como retorno nostálgico a práticas do passado, mas como possibilidade de redefinir criticamente os modos contemporâneos de produzir, transformar e ocupar o território.

Ao longo do desenvolvimento do projeto tornou-se igualmente evidente que a reutilização não deve limitar-se à preservação literal dos materiais ou à repetição das suas funções originais. A incorporação de processos experimentais, espaços pedagógicos e sistemas abertos de investigação material procura demonstrar que os materiais podem adquirir novas configurações, novas funções e novos significados através da adaptação, combinação e transformação. Neste sentido, o projeto aproxima-se mais de uma infraestrutura de aprendizagem e reconfiguração material do que de um simples sistema logístico de armazenamento.

Paralelamente, a aplicação desenvolvida nas ilhas urbanas procurou evidenciar que a reabilitação não necessita obrigatoriamente de processos de substituição integral para produzir melhorias significativas nas condições construtivas existentes. Em muitos casos, pequenas intervenções complementares, adaptáveis e progressivas podem prolongar o ciclo de vida do edificado e responder a problemas concretos sem recorrer à demolição total das estruturas.

Mais do que propor uma solução definitiva, o trabalho procura questionar a normalização da demolição enquanto principal resposta à obsolescência urbana. Num contexto em que as cidades continuam a gerar enormes quantidades de resíduos ao mesmo tempo que enfrentam carências habitacionais, degradação construtiva e crescente pressão sobre os recursos naturais, torna-se necessário repensar criticamente a forma como os materiais circulam, permanecem e são reintegrados no território.

Assim, a arquitetura deixa de atuar apenas sobre objetos construídos isolados, passando a assumir um papel ativo na organização dos fluxos materiais urbanos e na construção de sistemas capazes de prolongar, transformar e redistribuir os recursos já existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A GAVETA. (2026). Procura n'a gaveta. Obtido de A GAVETA: https://agaveta.pt/

Accio. (2020). OEM Twist Knot Brush Steel Wire Industrial Round Rotary Polishing Wheel Weeding Brush. Obtido de Accio: https://pt.accio.com/d/1600652523479?dataSource=Alibaba.com

ALYCO. (2026). Escova manual em arame corrugado em aço inoxidável com cabo de plástico ALYCO. Obtido de ALYCO: https://www.alycotools.com/pt/escova-manual-em-arame-corrugado-em-aco-inoxidavel-com-cabo-de-plastico-alyco/v-3875/

ambi group. (s.d.). Experiência, Qualidade e Competitividade. Obtido de ambi group: https://www.ambigroup.com/pt/

ambibérica. (s.d.). Ambibérica - Gestão de Resíduos. Obtido de ambibérica: https://ambiberica.pt/

ambilital. (2026). A nossa missão é a valorização. Obtido de ambilital: https://ambilital.pt/politica-de-cookies/

APRUPP. (s.d.). APRUPP. Obtido de APRUPP: https://aprupp2012.wordpress.com/

AR Ferragens. (2024). Martelo de borracha. Obtido de AR Ferragens: https://arferragens.pt/produto/martelo-de-borracha-680g-ht3b043/

Arquivo Histórico Municipal do Porto. (1948). Processo de licenciamento de obras n.º LO-1948-0517 [Processo administrativo]. Câmara Municipal do Porto.

Arquivo Histórico Municipal do Porto. (2011). Processo de licenciamento de obras n.º LO-2011-0414 [Processo administrativo]. Câmara Municipal do Porto.

ARRU. (s.d.). ARRU. Obtido de Association pour une Recyclerie Ressourcerie en Uzège: https://www.arru.xyz/?PagePrincipale

Associação Reto à Esperança. (2026). Quem Somos. Obtido de Associação Reto à Esperança: http://associacaoreto.pt/

Atelier Circuler. (s.d.). Materialenbank Leuven. Obtido de Atelier Circuler: https://ateliercirculer.be/materialenbank/

Atlas Copco. (2026). Martelo demolidor pneumático RTEX. Obtido de Atlas Copco: https://www.atlascopco.com/pt-pt/construction-equipment/products/handheld/breakers/rtex

Baker-Brown, D., & Brooker, G. (2024). The Pedagogies os Re-Use: The International School of Re-Construction. UK: Routledge.

Bâti Récup. (2026). Le réemploi des matériaux de construction. Obtido de Bâti Récup: https://batirecup.com/

BauKarussell. (2026). Zirkulärer Rückbau mit sozialer Wirkung. Obtido de BauKarussell: https://www.baukarussell.at/

BlackHorse Workshop. (s.d.). BlackHorse Workshop. Obtido de BlackHorse Workshop: https://blackhorse-workshop.co.uk/

Blue Elephant. (2026). Máquina fresadora CNC 1212 para venda. Obtido de Blue Elephant: https://pt.elephant-cnc.com/pro/1212-desktop-advertising-cnc-machine/

blueotter. (2018). Sustainable Solutions. Obtido de blueotter: https://blueotter.pt/

BOSCH. (2021 a). PRO GCD 12 JL Serra para metal. Obtido de BOSCH: https://www.bosch-professional.com/pt/pt/products/gcd-12-jl-0601B28000

BOSCH. (2021 b). PRO GCO 230 Serra para metal. Obtido de BOSCH: https://www.bosch-professional.com/mz/pt/products/gco-230-0601B560K0

Brico Depot. (2026 a). Serra de Fita 230MM 350W Titan. Obtido de Brico Depot: https://www.bricodepot.pt/serra-de-fita-230mm-350w-titan-5059340253060

Brico Depot. (2026 b). Serra de mesa de esquadria 1400W Titan. Obtido de Brico Depot: https://www.bricodepot.pt/serra-de-esquadria-210mm-1400w-titan-5059340252803

BRIX. (2026). Balança Balmak BKP - 2000B, 2000kg X 500g. Obtido de BRIX: https://www.brixic.com.br/artigo/balanca-balmak-bkp-2000b-2000kg-x-500g

Casa Reparações. (2026). Reparação de janelas Porto. Obtido de RGO Reparações: https://casareparacoes.pt/reparacao-de-janelas-porto.html

Casa Visconde. (s.d.). Compra e venda de Antiguidades. Obtido de Antiguidades. Recheios de Casa.: https://casaviscondeantiguidades.com/

CFS Group. (s.d.). Estante vertical para chapas metálicas: Solução segura de armazenamento de painéis de vidro. Obtido de CFS Group sheetstorage.com: https://sheetstorage.com/pt/noticias/solucao-segura-de-armazenamento-de-paineis-de-vidro-html/

Chaussebel, C., Doutreleau, M., Geerts, G., Ghyoot, M., Gobbo, E., Macé, E., . . . Straub, A. (setembro de 2023a). Set, monitor and report on reclamation and reuse rates in construction projects. Obtido de Interreg North - West Europe: https://vb.nweurope.eu/media/21015/dt4_2_1_method-to-set-and-monitor-reuse-efforts_en_20230928.pdf

Chaussebel, C., Doutreleau, M., Geerts, G., Ghyoot, M., Gobbo, E., Macé, E., . . . Straub, A. (setembro de 2023b). Ex-post analysis of 32 construction and renovation works. Obtido de Interreg North - West Europe: https://vb.nweurope.eu/media/21013/dt4_2_2_methodology-discussion-results_en_20230928.pdf

Chaussebel, C., Doutreleau, M., Geerts, G., Ghyoot, M., Gobbo, E., Macé, E., . . . Straub, A. (setembro de 2023c). 32 detailed project sheets. Obtido de Interreg North - West Europe: https://vb.nweurope.eu/media/21046/dt4_2_2_project-sheets_041023_lr.pdf

Contek. (2025). Chave de Fenda de Mecanico 6.5 x 150mm - 0-64-919 - Stanley. Obtido de Contek: https://contek.pt/pt/chaves-e-acessorios-ferramentas/1390-chave-de-fenda-de-mecanico-6-5-x-150mm-0-64-919-stanley-3253560649197.html?srsltid=AfmBOooX4Emo5LV0o96miosCCsr7KMP9aeFimPmMZeAKmuKN8Yo0lU26

degrowth.info. (s.d.). What is degrowth? Obtido de degrowth.info: https://degrowth.info/degrowth

Di Leonardi, J. (novembro de 2014). Spolia. Obtido de cinema-vitae: https://www.cinema-vitae.com/spolia-page

Direct Industry. (2026). Prensa manual MC-50. Obtido de Direct Industry: https://www.directindustry.com/pt/prod/mecamaq/product-57501-419530.html

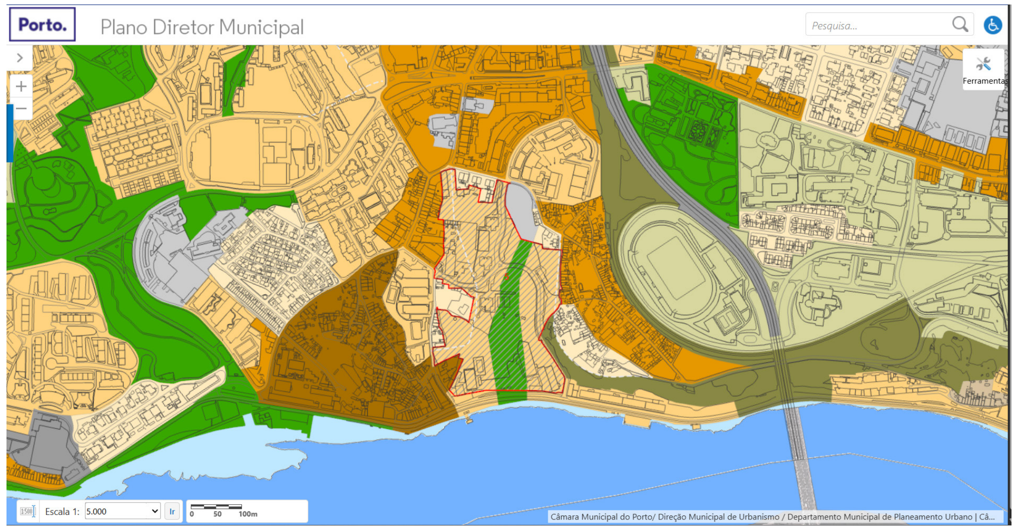
Domange, B., Ghyoot, M., Hua, D., Limbeek, M., Mouchet, M., Richard, C., . . . Topalov, H. (setembro de 2023). Live Tests. Obtido de Interreg North - West Europe: https://opalis.eu/sites/default/files/2023-10/fcrbe_pilot-operations_deliverable_fact-sheets.pdf

ecodemo. (2019). Ecologia, Demolição e Construção. Obtido de ecodemo: https://www.ecodemo.pt/
Einhell. (2026). Aparafusadora a bateria TC-SD 3,6 Li. Obtido de Einhell: https://www.einhell.pt/p/4513442-tc-sd-3-6-li/
EM Evomatec. (2026). Serra de Esquadria Portátil para Perfis de Alumínio Evocut 400. Obtido de EM Evomatec: https://evomatec.de/pt/produtos/2/maquinas-de-aluminio/15/serras-de-esquadria-para-aluminio/8/Maquina-de-corte-aluminio/
Escola de Arquitetura, Arte e Design. (2021). Laboratórios e Oficinas. Obtido de Universidade do Minho Escola de Arquitetura, Arte e Design: https://www.arquitetura.uminho.pt/pt/Ensino/Paginas/Laborat%C3%B3rios-e-Oficinas.aspx
Eterlift. (s.d.). Rampa de Doca Móvel para Contêineres. Obtido de Eterlift: https://pt.eter-lift.com/dock-ramp/mobile-dock-leveler/mobile-dock-ramp-for-containers.html
European Commission. (agosto de 2025). EU construction & demolition waste management protocol including guidelines for pre-demolition and pre-renovation audits of construction works. Obtido de European Commission: https://circular-cities-and-regions.ec.europa.eu/support-materials/eu-regulations-legislation/eu-construction-demolition-waste-management-protocol
European Commission. (s.d.). Construction and demolition waste. Obtido de Joint Research Centre: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/circular-resource-management/construction-and-demolition-waste_en
Everaldo Ferragens. (s.d.). 5 ferramentas manuais que não podem faltar na sua casa. Obtido de Everaldo Ferragens: https://everaldoferragens.com.br/5-ferramentas-manuais-que-nao-podem-faltar-na-sua-casa/
Fafrinog. (2018). Mesa de Triagem Profundidade 700 mm. Obtido de Fafrinog: https://fafrinog.pt/produto/mesa-de-triagem-profundidade-700-mm/
Federal Ministry for the Environment, Climate Action, Nature Cnservation and Nuclear Safety. (2026). CURE+ – Centres for Urban Resources, Reuse and Remanufacture. Obtido de EUKI: https://www.euki.de/en/euki-projects/cure-centres-for-urban-reuse/
Fernandes, J. (1998). A cidade 25 anos depois: O comércio e a reestruturação urbana do Porto. Cadernos de Geografia, nº 17, Coimbra FLUC, 203-207.
Fernandes, J. (s.d.). Desindustrialização, terciarização e reestruturação territorial: o caso do Porto. 445 - 457. Obtido de https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/5304.pdf
Ferramentas PRO. (2026). Plaina desengrossadeira portatil 1800W refª STP18-QS STANLEY. Obtido de Ferramentas PRO: https://www.ferramentaspro.pt/pt/stanley/plaina-desengrossadeira-portatil-1800w-ref-stp18-qs-stanley_p44060.html?srsltid=AfmBOorhWlxfHBsPwsY8DbZy-oAZekMTGvqW-ZL4DJkadGeGZ20sPIIo3
Fontes, M. (dezembro de 2025). O Sopro. Entre invisibilidades urbanas. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho.
gam online. (2025). Porta-paletes manual Yale PLHP25. Obtido de gam online: https://online.gamrentals.com/pt/porta-paletes-yale/3034-porta-paletes-manual-yale-plhp25
Flaticon. (s.d.). Flaticon. https://www.flaticon.com/
Geerts, G., Ghyoot, M., Habran, A., Meesters, V., Nadeau, A., Rein, E., . . . Thibault, F. (setembro de 2025). Atlas of Reuse Centres and Types of Public Support. Obtido de Interreg North - West Europe: https://opalis.eu/sites/default/files/2025-09/PREUSE_EN_Atlas%20of%20reuse%20centres%20and%20types%20of%20public%20support_2.pdf
Geerts, G., Ghyoot, M., Naval, S., Godon, B., Topalov, H., Billet, M., . . . Vanel, V. (s.d.). Reuse Toolkit - Procurement Strategies. Obtido de Interreg North - West Europe: https://vb.nweurope.eu/media/16916/wpt3_d_2_2_procurement_strategies_20220208.pdf
Gestão de Resíduos de JMM. (2025). Fazemos a gestõ de diferentes resíduos. Obtido de Gestão de Resíduos de JMM: https://gestaoderesiduosjmm.com/
GPPH. (s.d.). Mesa de soldadura PLUS 2400 x 1200 mm. Obtido de GPPH: https://gpph-group.com/shop/eur/pt/mesas-de-soldadura/tamanho/mesas-de-soldadura-2400x1200-mm/mesa-de-soldadura-plus-2400-x-1200-mm?srsltid=AfmBOorgp2Zip1LuV70JeJXTzuP1QN1-rUYkULQZPlWZ_n2u3uVHfcy-
grin. (2023). Criamos Valor. Obtido de grin: https://grin.pt/
Guarnieri, G., & Mascazzini, R. (2013-2015). Six Housing, Sesto San Giovanni. Obtido de AV: https://arquitecturaviva.com/works/six-housing-sesto-san-giovanni
Iconpacks. (2026). Free 28000+ SVG Vector & PNG Icons. Obtido de Iconpacks: https://www.iconpacks.net/
Inovar Metais. (2025). Dobradiça P Porta C/ Rolamento 3½x3 Inox Polido. Obtido de Inovar Metais: https://www.inovarmetais.com.br/dobradica-p-porta-c-rolamento-3-x3-inox-polido?srsltid=AfmBOopp9gKh-cZtWapxMw0WU9mwq-YX78xunibJlokAwdtPHk-ysYZCy
Intermaquinas. (2026). Porta-paletes elétrico Kompak KP-EPT20R-II 2000 KG. Obtido de Intermaquinas: https://intermaquinas.es/pt/porta-paletes/porta-paletes-eletrico-kompak-kp-ept20r-ii-2000-kg-imq-259324?srsltid=AfmBOop5xJXAF07OdqNpwLsYNSfiH9tIO-s4klhyFyH4sDBJZR6W8b-Zq
Interreg North - West Europe. (2021). Material Sheets - Reuse Toolkit. Obtido de Interreg North - West Europe: https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-all_sheets_merged-EN.pdf
Interreg North - West Europe. (s.d.). PREUSE. Obtido de Interreg North - West Europe: https://preuse.nweurope.eu/
JIAAW Workplace. (dezembro de 2008). Art in Antiquity 2008 - Spolia. Obtido de JIAAW WORKPLACE: https://webhelper.brown.edu/joukowsky/courses/artinantiquity/7270.html
JMM Demolições. (s.d.). A JMM. Obtido de JMM Demolições: https://www.jmmdemolicoes.pt/
Junta de Freguesia de Lijó. (2026). RBA Armazem de Oportunidades - Silva | Barcelos (RBA Com. e Serv. Unip Lda). Obtido de Junta de Freguesia de Lijó: https://www.freguesiadelijo.pt/freguesia/empresas/7-rba_armazem_de_oportunidades_silva_barcelos_rba_com_e_serv_unip_lda
Kaiserkraft. (s.d.). Bancada de trabalho profissional, com regulação elétrica da altura. Obtido de Kaiserkraft: https://www.kaiserkraft.pt/bancadas-de-trabalho-postos-de-trabalho/bancadas-de-trabalho/bancada-de-trabalho-profissional-com-regulacao-eletrica-da-altura/2-locais-de-trabalho/p/M20365150/
Karcher. (2025). Remoção manual de aparas de madeira e extração de pó de madeira. Obtido de Karcher: https://www.karcher.com/pt/pt/professional/solucoes-profissionais/remocao-de-aparas-de-madeira-c3887

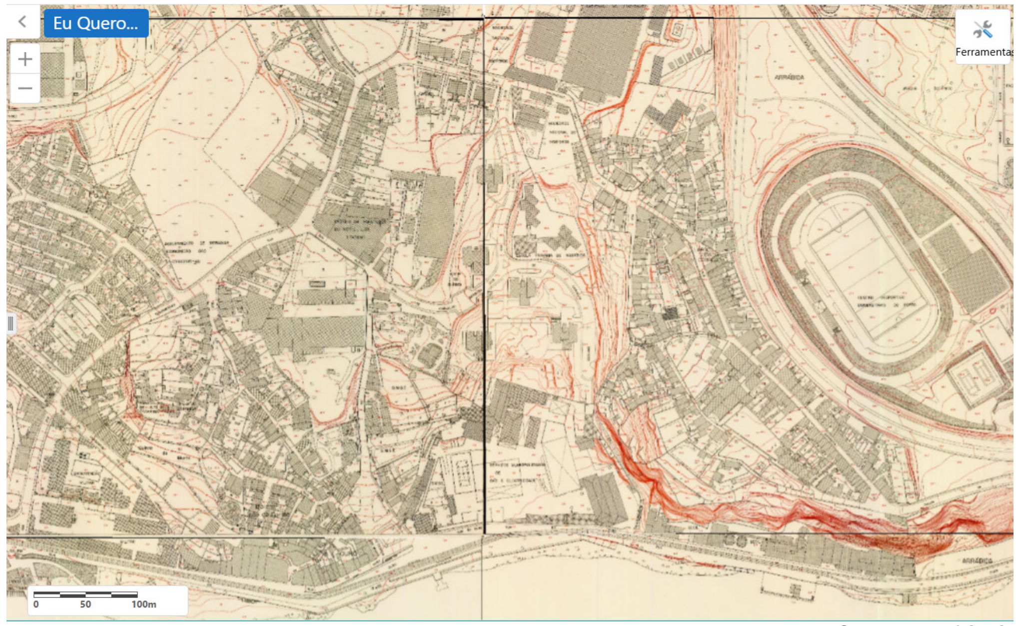
Karcher. (s.d.). Industrial pressure washers. Obtido de Karcher: https://www.karcher-center-trafalgar.co.uk/professional/pressure-washers/industrial-pressure-washers
larecyclerie. (2019). Le projet en deux mots. Obtido de Recyclerie: https://www.larecyclerie.com/
Leroy Merlin. (s.d. a). Detector de parede, detector de metais 3 em 1 fio, detector central de parede de fio de madeira, kit preto de scanner de metal ac. Obtido de Leroy Merlin: https://www.leroymerlin.pt/produtos/detector-de-parede-detector-de-metais-3-em-1-fio-detector-central-de-parede-de-fio-de-madeira-kit-preto-de-scanner-de-metal-ac-92376202.html
Leroy Merlin. (s.d. b). Pé de cabra BELLOTA 600MM. Obtido de Leroy Merlin: https://www.leroymerlin.pt/produtos/pe-de-cabra-bellota-600mm-15038093.html
Leroy Merlin. (s.d. c). Medidor de umidade de lenha com display LCD, detector de umidade de materiais de construção de madeira, parede de madeira, piso de madeira. Obtido de Leroy Merlin: https://www.leroymerlin.pt/produtos/medidor-de-umidade-de-lenha-com-display-lcd-detector-de-umidade-de-materiais-de-construcao-de-madeira-parede-de-madeira-piso-de-madeira-97565248.html
Leroy Merlin. (s.d. d). Máquina de soldar MIG-MAG 5300 W 160 Ah Nutool RSN165MIG. Obtido de Leroy Merlin: https://www.leroymerlin.pt/produtos/maquina-de-soldar-mig-mag-5300-w-160-ah-nutool-rsn-165mig-87093238.html
Leroy Merlin. (s.d. e). Paquímetro Vernier todo em aço inoxidável paquímetro digital de precisão prova água ecrã LCD mm polegada fração ferramenta digital Micrómetro Vernier. Obtido de Leroy Merlin: https://www.leroymerlin.pt/produtos/paquimetro-vernier-todo-em-aco-inoxidavel-paquimetro-digital-de-precisao-prova-agua-ecra-lcd-mm-polegada-fracao-ferramenta-digital-micrometro-vernier-98781181.html
Leroy Merlin. (s.d. f). Kit de Ferramentas de Bricolage 62 Peças - Mala de Plástico com Ferramentas Manuais para Casa e Trabalhos Gerais. Obtido de Leroy Merlin: https://www.leroymerlin.pt/produtos/kit-de-ferramentas-de-bricolage-62-pecas-mala-de-plastico-com-ferramentas-manuais-para-casa-e-trabalhos-gerais-99007641.html
Leroy Merlin. (s.d. g). Máquina de polimento de lixadeira pneumática, ferramenta pneumática, acessório de moagem, pequeno e leve. Obtido de Leroy Merlin: https://www.leroymerlin.pt/produtos/maquina-de-polimento-de-lixadeira-pneumatica-ferramenta-pneumatica-acessorio-de-moagem-pequeno-e-leve-95101295.html
Loja de Tintas. (s.d.). Tinta Plástica Extra Mate Branco SIDERAL S-500 Interior/Exterior – PROCOLOR | Monocamada, Lavável Classe 1, Anti-Mofo, Não Salpica. Obtido de Loja de Tintas: https://lojadetintasonline.pt/produto/sideral-s-500/?attribute_lts=Branco%3DBB+15L
Machineseeker. (2026). Rolamento de vidro comprar usado. Obtido de Machineseeker: https://www.machineseeker.pt/Estoque-de-vidro/ci-388?srsltid=AfmBOop-_qnIIKQfp4fsnYZFOvBUZSV1u9RswMY2FC-Qqborz5LVfXWz
Magnific. (s.d.). Magnific. https://www.magnific.com/
Maiztegui, B. (julho de 2020). Reciclaje de tejas: 15 ejemplos de reutilización en muros, fachadas, solados y mobiliarios. Obtido de arch daily: https://www.archdaily.cl/cl/943607/reciclaje-de-tejas-15-ejemplos-de-reutilizacion-en-muros-fachadas-solados-y-mobiliarios
Manitou. (2026). MI 30 D ST5. Obtido de Manitou: https://www.manitou.com/pt-PT/nossas-maquinas/empilhadores/mi-30-d-st5
Manrod. (s.d.). Furadeira de Coluna MR-835. Obtido de Manrod: https://manrod.com.br/dicas/furadeira-de-coluna-mr-835/
Maqser. (2023). Metabo TKHSS 315 C - Serra Circular Bancada 2800 W. Obtido de Maqser: https://www.maqser.pt/produto/metabo-tkhs-315-c-serra-circular-bancada-2800-w-0103152000/?srsltid=AfmBOop1F-XW2tmF4qO8j1zdSVjHUE9NRjZTdp_BtUW6rv33y10BZWwY
Maquituls. (2026). Furadeira de coluna OPTIMUM D 23 PRO - 400V. Obtido de Maquituls: https://www.maquituls.pt/furadeiras-de-coluna-de-400-v/8029-furadeira-de-coluna-optimum-d-23-pro-400v.html
MasterZone. (2025). Como remover e desmontar a fechadura da porta interior? Obtido de DecorexPro: https://masterzone.decorexpro.com/pt/dveri/zamki/mezhkomnatnye/kak-snyat-i-razobrat/
Matosinhos. (s.d.). Sobre o Projeto. Obtido de ReCircular Plataforma de Prevenção de Resíduos: https://recircular.cm-matosinhos.pt/sobre-o-projeto
Meireis, C. (dezembro de 2021). Sistema pré-fabricado à base de madeira para a reabilitação sustentável da envolvente dos edifícios de betão armado. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho.
Motivo JCB. (s.d.). Mini Pás Carregadoras. Obtido de Motivo JCB: https://www.motivo.pt/maquinas-novas/mini-pas-carregadoras/
NADA NOVO. (2025). NADA NOVO. Obtido de NADA NOVO: https://nadanovo.org/
Nikolić, E., Delić-Nikolić, I., Jovičić, M., Miličić, L., & Mijatović, N. (2023). Recycling and Reuse of Building Materials in a Historical Landscape—Viminacium Natural Brick (Serbia). Obtido de MDPI: https://www.mdpi.com/2071-1050/15/3/2824
NOVO NOVO. (s.d.). A Novonovo facilita a utilização de materiais secundários na indústria criativa. Obtido de NOVO NOVO: https://novonovo.co/
Oestergaard. (2020). Peneira Vibratória. Obtido de Oestergaard: https://kontinuer.com/pt/equipamentos/peneira-vibratoria/
OLX. (s.d.). Categorias principais. Obtido de OLX: https://www.olx.pt/
OMIS. (2025). A rotação mais ampla com ação manual. Obtido de OMIS: https://www.omis.net/pt-pt/produto/braco-giratorio-em-coluna-com-lanca-cantilever-e-rotacao-manual-360/
OPALIS. (s.d.). Building and renovating with reclaimed materials. Obtido de OPALIS: https://opalis.eu/en
Pinheiro Antiguidades. (2022). Sobre. Obtido de Pinheiro Antiguidades: https://pinheiroantiguidades.pt/
Pixabay. (s.d.). Vetores para download - Banco de Imagens e Recursos. Obtido de Pixabay: https://pixabay.com/pt/vectors/
PNGWING. (s.d.). Martelo png. Obtido de PNGWING: https://www.pngwing.com/pt/search?q=martelo
Politerm. (2026). Detector de Metais tipo Raquete modelo SUPER SCANNER. Obtido de Politerm: https://www.politerm.com.br/produtos/detectorscanner/?srsltid=AfmBOoq6r4k_w35a0LUf8Ea8UIECkIWR7P-8dVfh2Ub2kpdJj-cPSAs3g
Poncelet, F., Engelborghs, T., & Ghyoot, M. (setembro de 2023). Reuse in practice: from deconstruction to implementation. Obtido de Interreg North - West Europe: https://www.cstb.fr/getmedia/2fbfa18a-dc20-4ba3-b901-b23657975555/Guide-for-demolishers-and-dismantlers.pdf
Porto. (dezembro de 2022). Ecocentro da Prelada passa a estar aberto também aos domingos. Obtido

de Porto.: https://www.porto.pt/pt/noticia/ecocentro-da-prelada-passa-a-estar-aberto-tambem-aos-domingos
Porto. (2022a). Mapasa Interativos do Porto. Obtido de Porto.: https://mapas.cm-porto.pt/
Porto. (2022b). Cartas Históricas. Obtido de Porto.: https://portalgeo.cm-porto.pt/arcgis/apps/sites/#/mapas-do-porto/pages/cartas-historicas
Porto. (2025a). Operação de Reabilitação Urbana de Lordelo do Ouro. Obtido de Portal do Munícipe: https://portaldomunicipe.cm-porto.pt/pt/-/opera%C3%A7%C3%A3o-de-reabilita%C3%A7%C3%A3o-urbana-de-lordelo-do-ouro
Porto. (maio de 2025b). UOPG 5 - Aleixo. Obtido de Portal do Munícipe: https://portaldomunicipe.cm-porto.pt/pt/-/uopg-5-aleixo
Porto. (maio de 2026). Plano Diretor Municipal do Porto. Obtido de Portal do Munícipe: https://portaldomunicipe.cm-porto.pt/-/2%C2%AA-revis%C3%A3o-do-pdm?categoryid=367743
Portugal - Futuro da Água Inteligente e Sustentável. (s.d.). Lena Ambiente. Obtido de Plataforma Portuguesa da Água: https://waterhub.pt/pt/entity/lena-ambiente
PSQ PME. (julho de 2019). 10 erros que comprometem a vida útil da porta de madeira. Obtido de PSQ PME: https://psqportas.com.br/noticias/10-erros-que-comprometem-vida-util-da-porta-de-madeira/
RediscoverCenter. (2025). Discover, Rediscover Center! Obtido de RediscoverCenter: https://rediscovercenter.org/
Remsa. (s.d.). Contentor Marítmo 20 pés / primeira viagem. Obtido de Remsa: https://www.remsa.net/pt-pt/catalogo-venda-novo/vendas-de-contentores-maritimos/20-pes-primeira-viagem/
Residual Studio. (s.d.). Sustainable architecture that is good for your health, that of your family and clients, and for the environment. Obtido de Residual Studio: https://www.residualstudio.com/en/sustainable-architecture-firm-in-portugal-residual-studio/
ReverseGarbage. (2026). Choose to Reuse. Obtido de ReverseGarbage: https://reversegarbage.org.au/
Ribeiro, J. L. B. (2016). Spolia - San Procolo - Verona 2016 [Photograph]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spolia_-_San_Procolo_-_Verona_2016.jpg
Rolnorte. (2024). Metabo Esmeriladora de Bancada DS 200 Plus. Obtido de Rolnorte: https://rolnorte.pt/produtos/metabo-esmeriladora-de-bancada-ds-200-plus-mtbds200-plus/?srsltid=AfmBOorMiPyYWV-0vXRcQtzl1nB3UzlG31brmB3syvlEzCvBq8XVtftdm
ROTOR. (s.d.). Recypark Anderlecht. Obtido de ROTOR: https://rotordb.org/en/projects/recypark-anderlecht
RotorDC. (s.d.). Rotor Deconstruction . Obtido de RotorDC: https://rotordc.com/
Saito, K. (2024). Slow down: The degrowth manifesto (B. Bergstrom, Trans.). Astra House.
Schellenberg. (s.d.). Dobradeira de Chapas Manual. Obtido de Schellenberg: https://www.schellenberg.com.br/maquinas/dobradeira-de-chapas-manual
Scrap Creative Reuse. (2021). About Us. Obtido de Scrap Creative Reuse: Discover, Rediscover Center!
Semural. (2020). As nossas soluções. Obtido de Semural: https://www.semural.pt/
Smeyers, T., Deweerdt, M., & Mertens, M. (s.d.). Reuse Toolkit - The Reclamantion Audit. Obtido de Interreg North - West Europe: https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-nl-Reclamation_Audit-v12.pdf
Solução Ideal. (outubro de 2025). Como vedar janelas e portas para um Inverno sem frio nem humidade. Obtido de Solução Ideal: https://solucaoideal.pt/como-vedar-janelas-portas-inverno-humidade/?srsltid=AfmBOoqEfHBgNGBDZ7XSQHPcP12kFILGH_IGO9kPaMf5RjwEb6cxEdU8
T-racking . (2026). Fabricante de sistemas de estantes industriais. Obtido de T-racking : https://t-racking.com/pt/categoria/prateleiras-industriais/
Vandkunsten Architects. (2014-2016). Rebeauty. Obtido de Vandkunsten : https://vandkunsten.com/content/2019/03/NBCR-20170201-sml.pdf
Vectores. (2026). máquina de serra circular industrial usada para cortar pedra na fábrica Foto Pro. Obtido de Vectores: https://pt.vecteezy.com/foto/8141607-maquina-de-serra-circular-industrial-usada-para-cortar-pedra-em-fabrica
Vectors. (2026). Download Free Vectors, Stock Photos, Stock Videos, and More. Obtido de Vectors: https://www.vecteezy.com/
Wikipédia. (2020). Lixadeira de cinta larga. Obtido de Wikipédia: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lixadeira_de_cinta_larga
Wikipédia. (junho de 2021). Resistógrafo. Obtido de Wikipédia: https://pt.wikipedia.org/wiki/Resist%C3%B3grafo
Wikipédia. (2023). Bairro do Aleixo. Obtido de Wikipédia: https://pt.wikipedia.org/wiki/Bairro_do_Aleixo
Wikipédia. (dezembro de 2025). Lordelo do Ouro. Obtido de Wikipédia: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lordelo_do_Ouro
Wikipédia. (dezembro de 2025). Lupa. Obtido de Wikipédia: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lupa
Wikipedia. (maio de 2025). Spolia. Obtido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Spolia
Wikipedia Commons. (setembro de 2016). File:Spolia - San Procolo - Verona 2016.jpg. Obtido de Wikipedia Commons: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spolia_-_San_Procolo_-_Verona_2016.jpg
Worten. (s.d. a). Lavadora Alta Pressão 145 Bar BOOST emb. 1 un. Obtido de Worten: https://www.worten.pt/produtos/lavadora-alta-pressao-145-bar-boost-emb-1-un-mrkean-5601493696043
Worten. (s.d. b). Esclerômetro Pce-Ht 225A PCE-INSTRUMENTS. Obtido de Worten: https://www.worten.pt/produtos/esclerometro-pce-ht-225a-pce-instruments-mrkean-4250348700919
Zhu, S., & Feng, H. (março de 2025). Construction and demolition waste circulation and its sustainability performance in the building sector: current trend and future directions. Obtido de ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/389942663_Construction_and_demolition_waste_circulation_and_its_sustainability_performance_in_the_building_sector_current_trend_and_future_directions

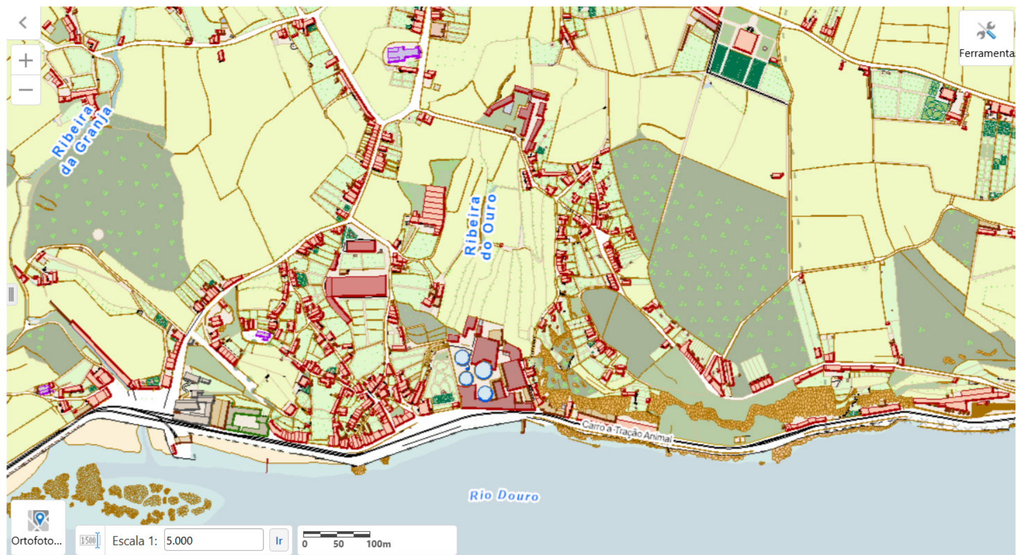
.ANEXOS



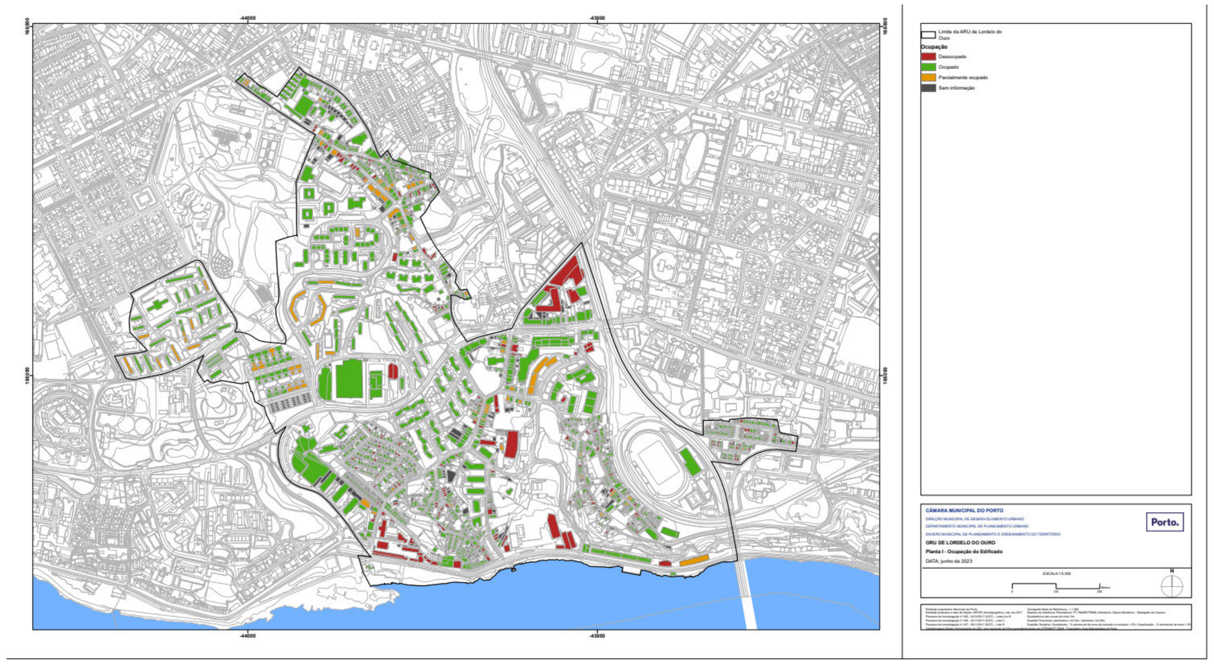
PDM

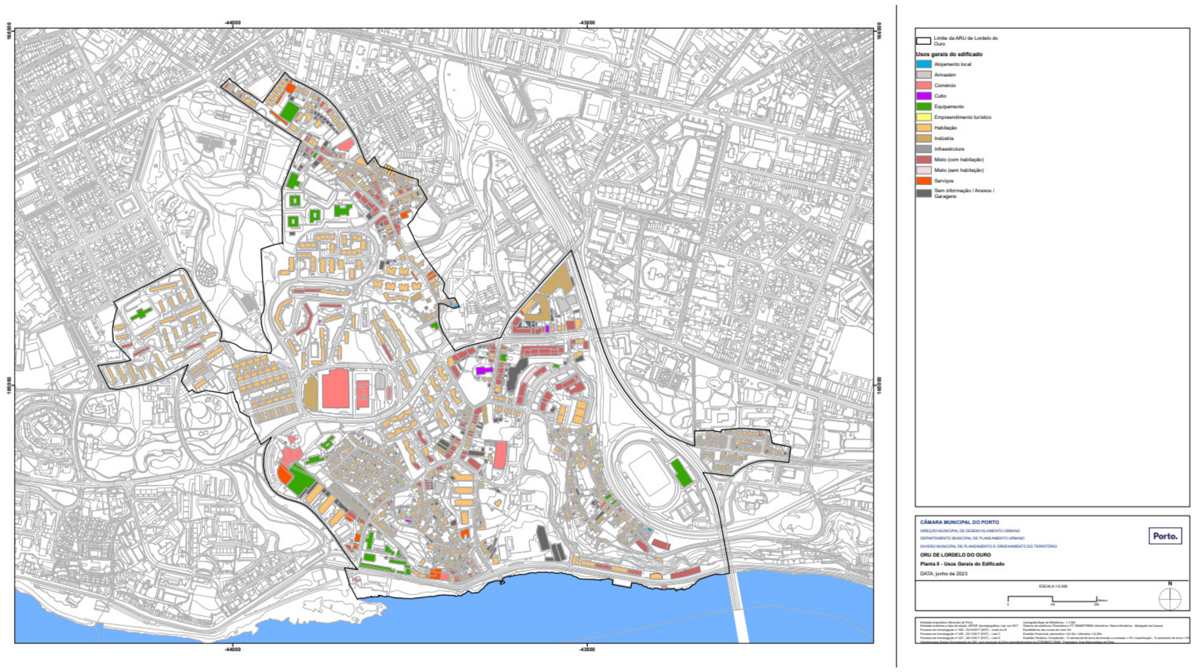


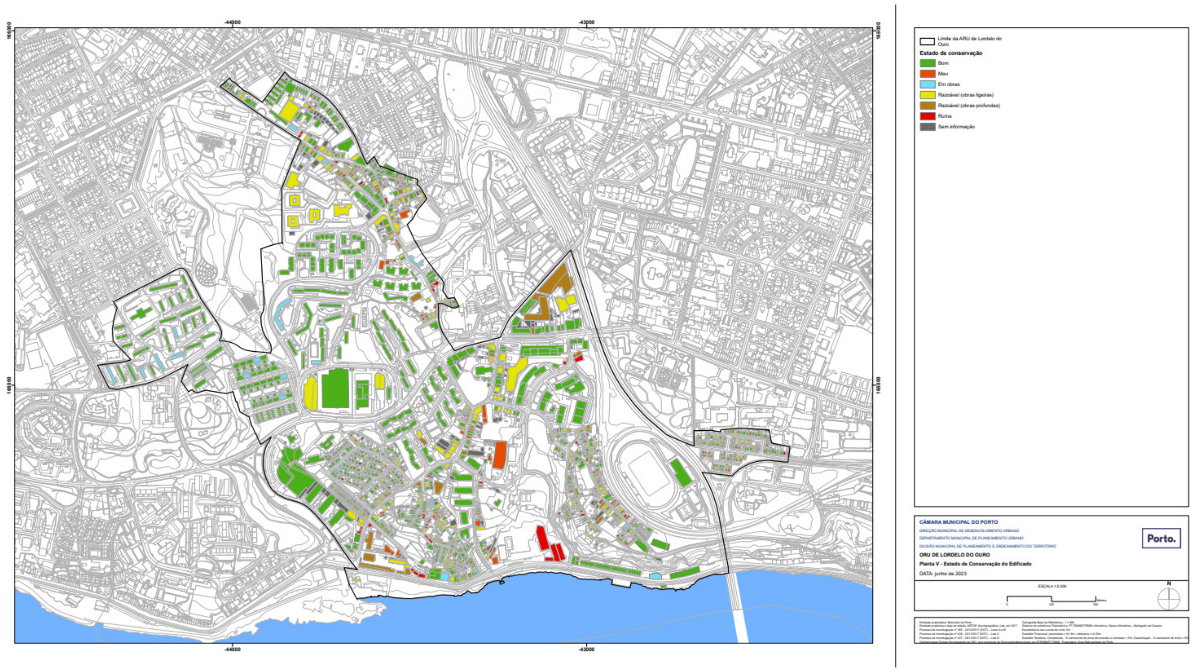
Planta disponivel nos mapas interativos da Câmara - 1979



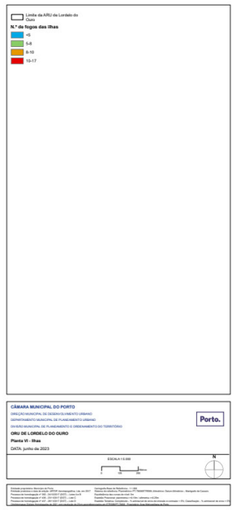
Planta disponivel nos mapas interativos da Câmara - 1892










Limite da ARU de Lordelo do Ouro
Zonas
N.º de Ilhas por Ilhas
+5
5-8
9-10
10-17
CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO
Porto.
ORU DE LORDELO DO OURO
Planta VI - Ilhas
DATA: junho de 2023
ESCALA 1:1 000
N


AVISO


GRAUM
TRANSPORTE EXCEPCIONAL







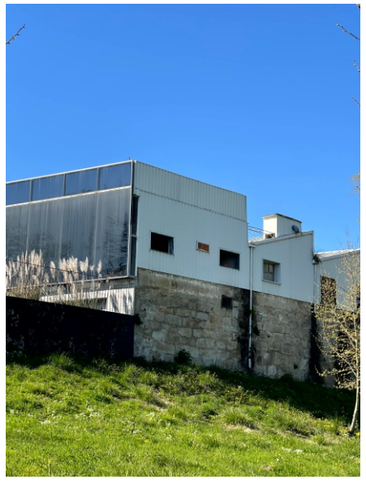













CARRIEPORTO