



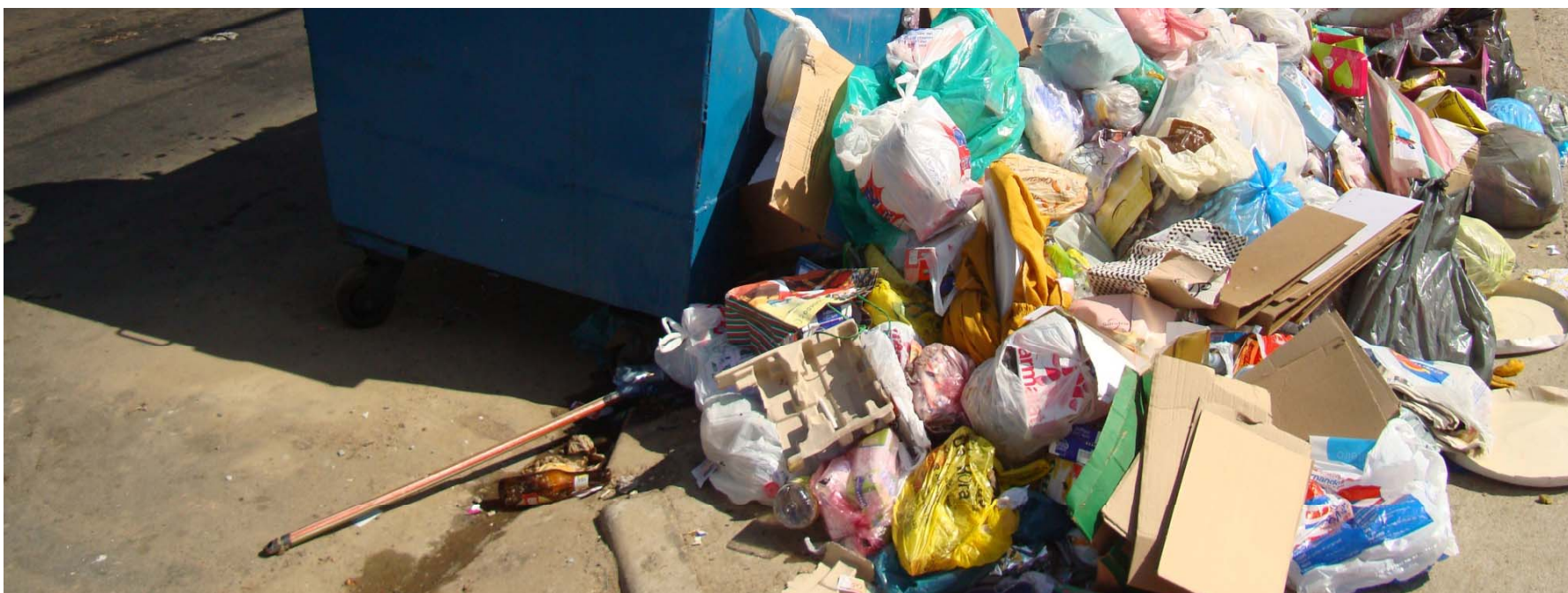
GESTÃO DE RESÍDUOS EM COMUNIDADES CARENTES

Desafios e Oportunidades

C40CITIES
CLIMATE LEADERSHIP GROUP

ARUP

C40 Cidades – Workshop sobre Gestão de Resíduos, São Paulo
Rainer Zimmann, Associate Director, Arup



Slide 1

mw1

Insert image of Toronto

mark watts, 11/09/2009

SUMÁRIO

- Introdução
- Desafios
- Oportunidades
- Estudos de Caso
- Resumo



Slide 2

mw2

Ideally we would have four or five images of Arup projects, plus this map

mark watts, 11/09/2009

GESTÃO DE RECURSOS

- Princípio do ciclo fechado dos materiais
- Hierarquia de resíduos
- 3Rs – Reduzir, Reutilizar, Reciclar



DESAFIOS

- Gestão informal de resíduos
- Favelas parcialmente atendidas
- Mão-de-obra x equipamento
- Coleta não acompanha geração de resíduos
- Altas temperaturas e deterioração do lixo
- Efeitos sanitários negativos
- Resíduos não tratados em aterros sanitários
- Lixo entope drenos a céu aberto resultando em dano ambiental e erosão



VOLUMES DE RESÍDUOS GERADOS EM HELIÓPOLIS E PARAISÓPOLIS

Heliópolis

- 100.000 habitantes
- ~1kg/pessoa/dia
- 100 t/dia ou 36.500 t/ano
- Coleta de lixo diária
- Não há serviço de coleta para reciclagem

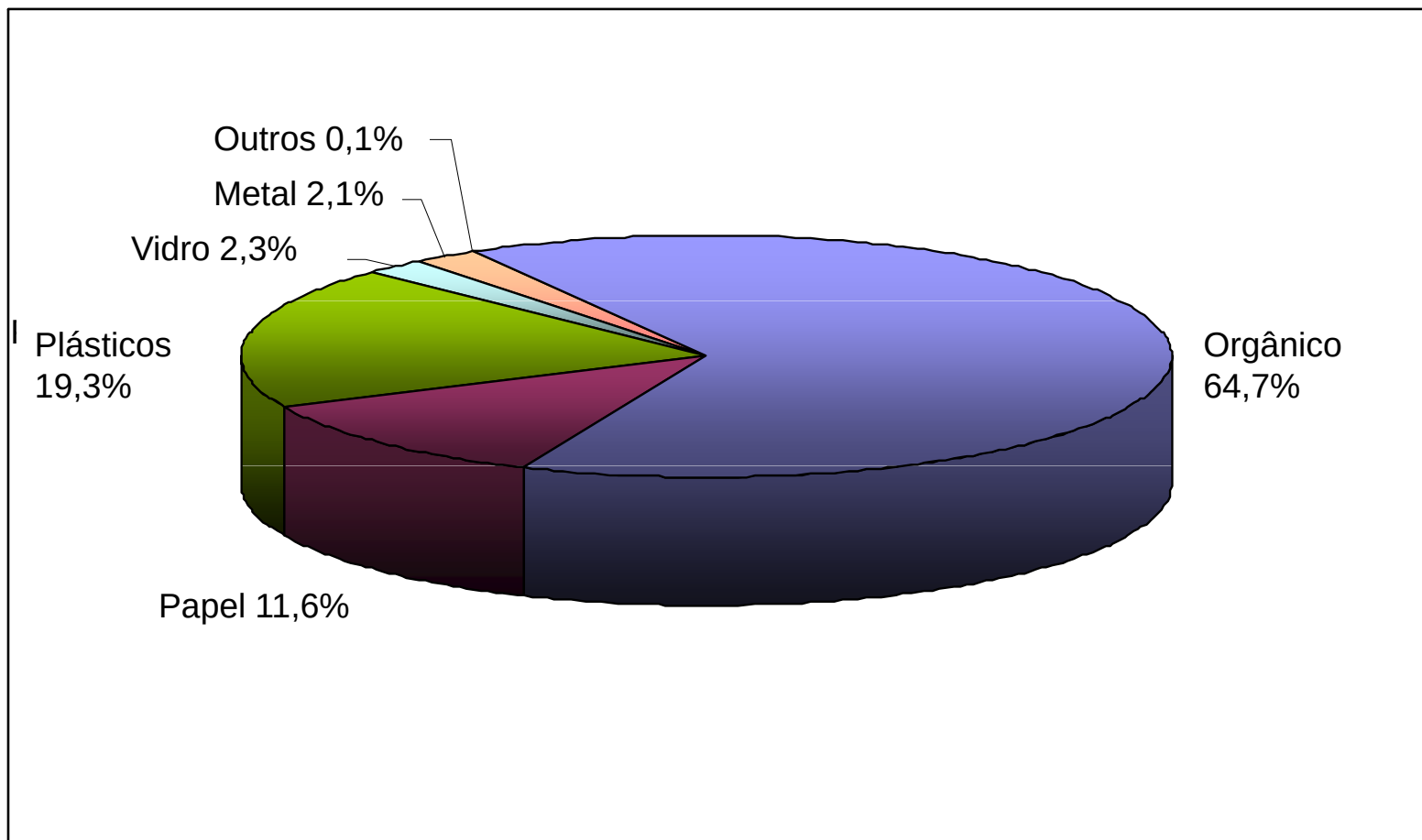


<http://citizenzoo.wordpress.com/2009/04/13/bidonvilles-un-survol/sao-paulo-1/>

Paraisópolis

- 46.000 habitantes
- ~1kg/pessoa/dia
- 40 t/dia ou 14.600 t/ano
- 100% do lixo é coletado (ECO URBIS)
- Não há serviço de coleta para reciclagem

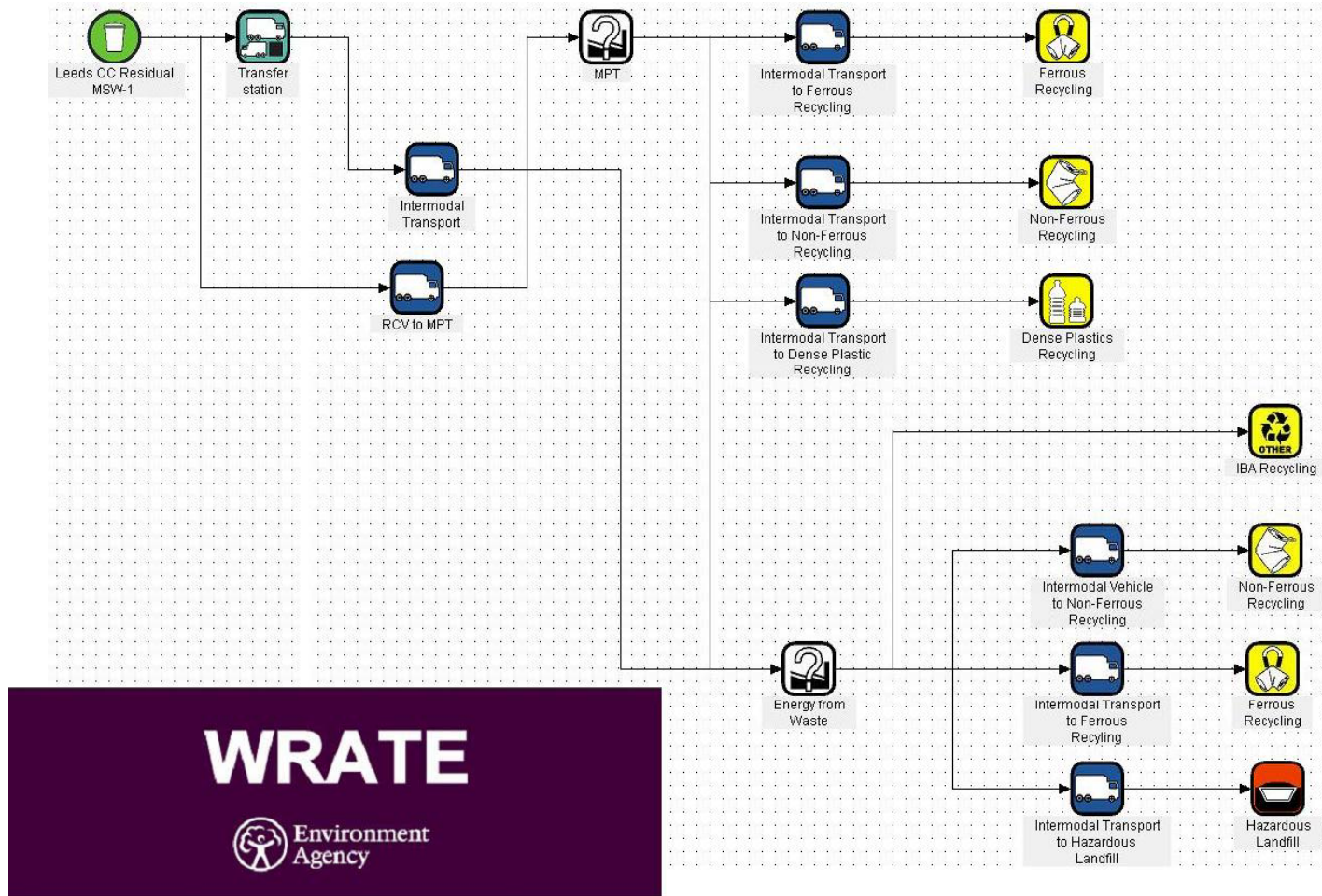
COMPOSIÇÃO DO LIXO



Dados baseados na composição do lixo da Favela da Rocinha, Rio De Janeiro

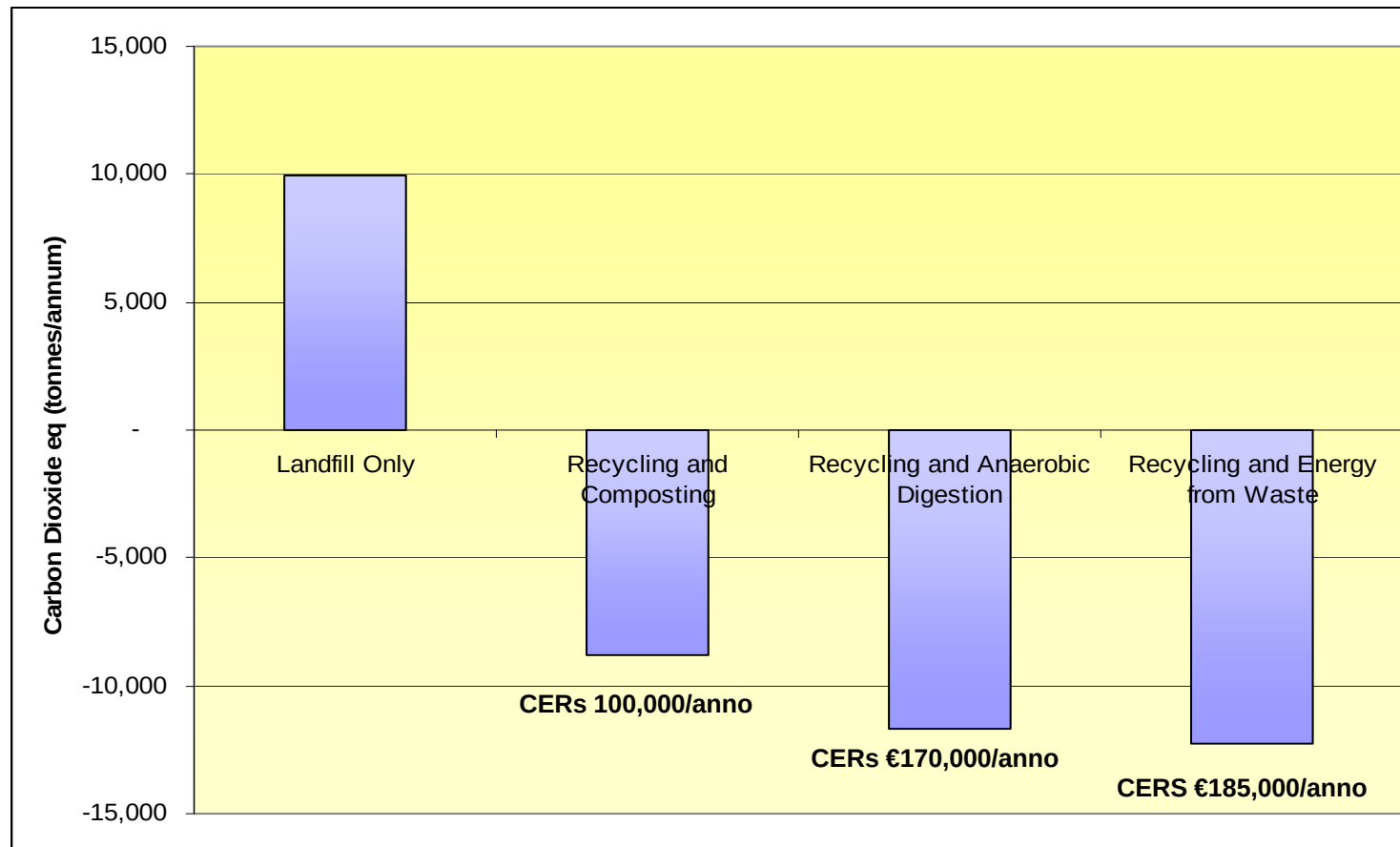
GESTÃO DE RESÍDUOS E CARBONO

Waste & Resources Assessment Tool for the Environment (WRATE)



GESTÃO DE RESÍDUOS E CARBONO

Disposição dos resíduos responde por ~25% das emissões de gases do efeito estufa da cidade de São Paulo



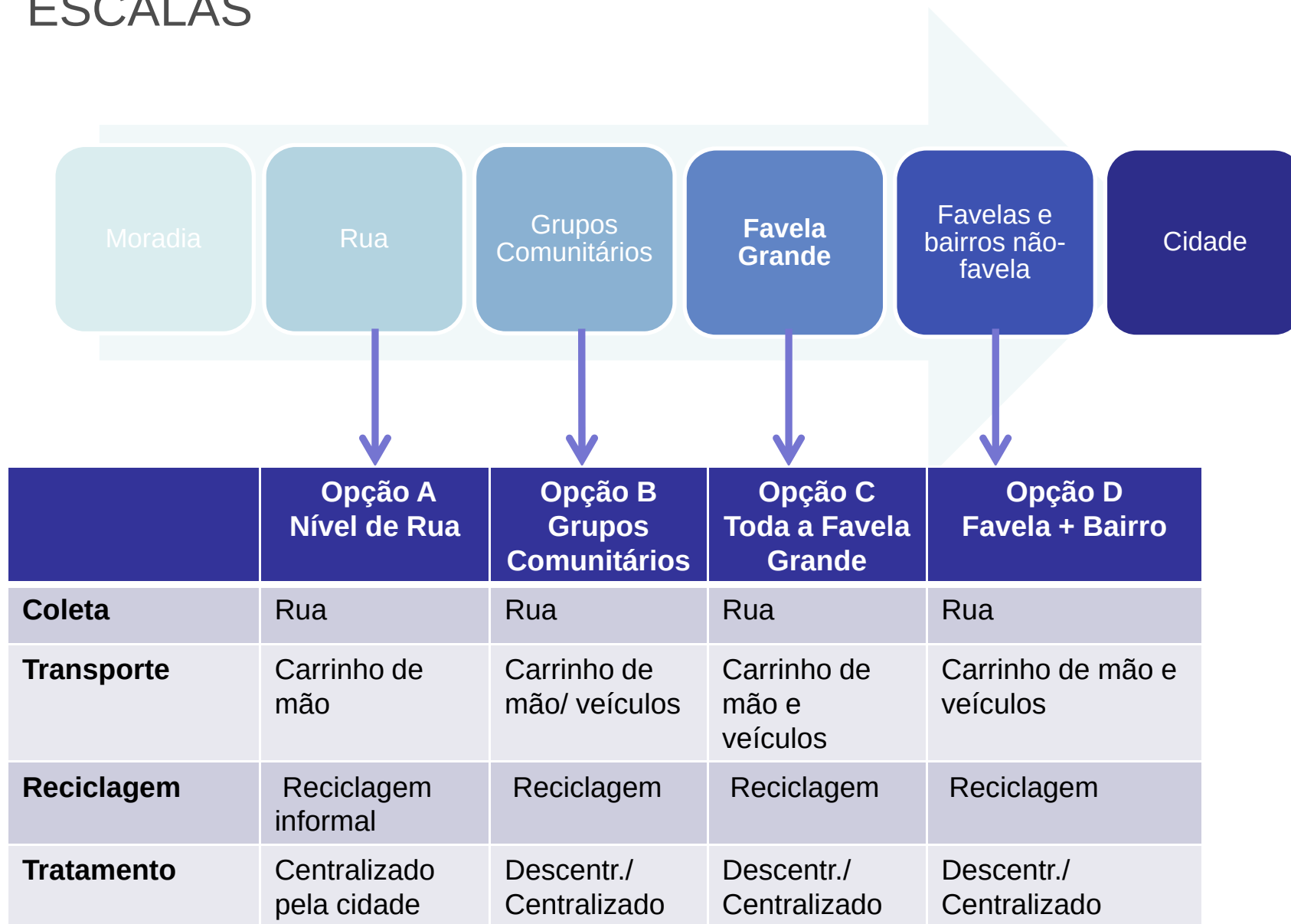
Carga de emissões de carbono e compensação baseada em favela com 30.000 moradias
Renda dos créditos de carbono baseada no valor de €13/t CO_{2eq}

QUESTÕES A CONSIDERAR

- Escala
- Fronteiras administrativas – limites de municípios
- Limitações de relevo (montes, canais)
- Estratificação e subgrupos da comunidade
- Posse da terra – soluções de longo e curto prazo
- Presença de organizações comunitárias
- Opções de tratamento – centralizado x descentralizado
- Viabilidade de custo e modelos inovadores de financiamento



ESCALAS



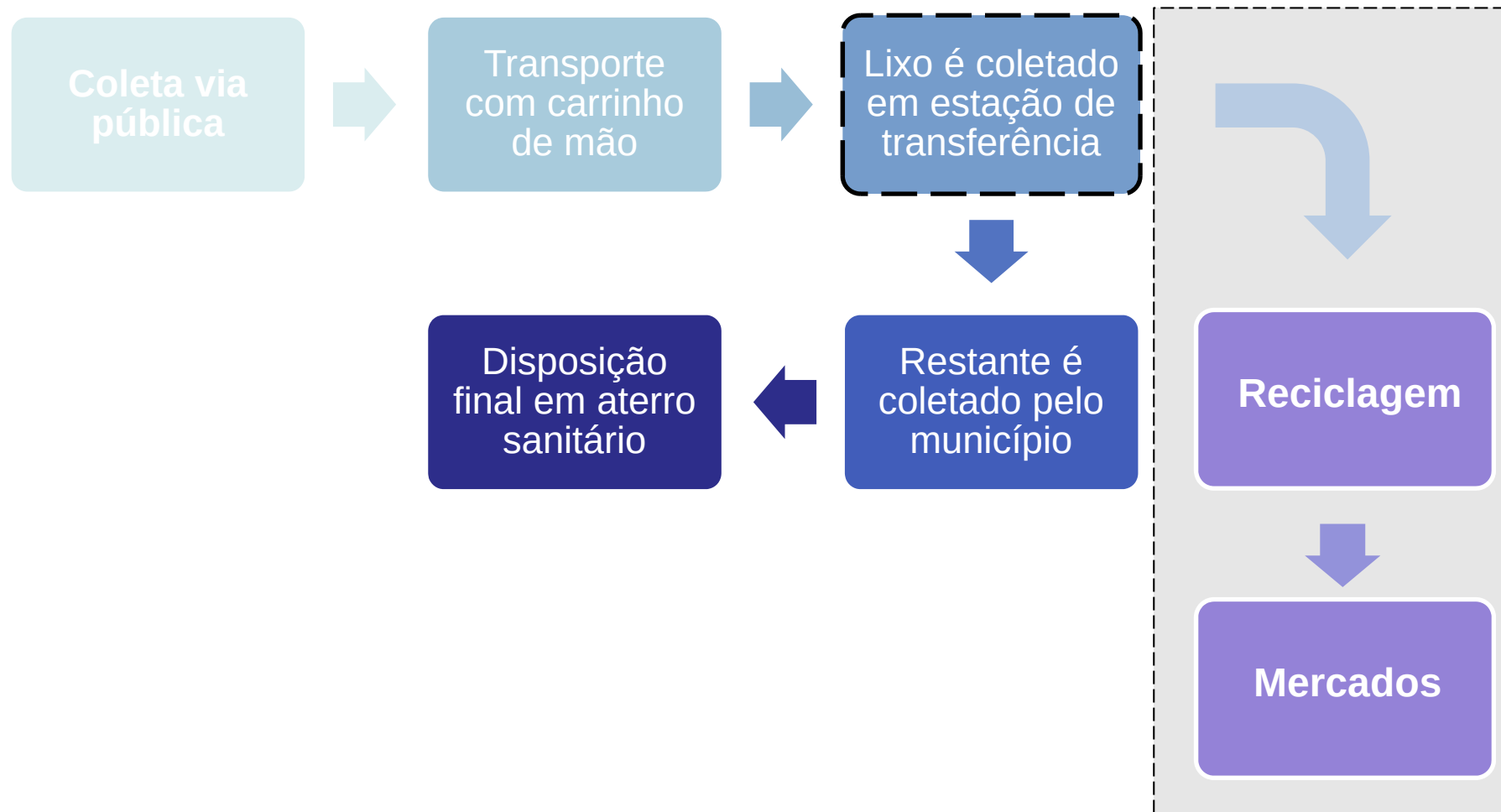
OPÇÃO A – SISTEMA BÁSICO PARA FAVELAS – NÍVEL DA RUA



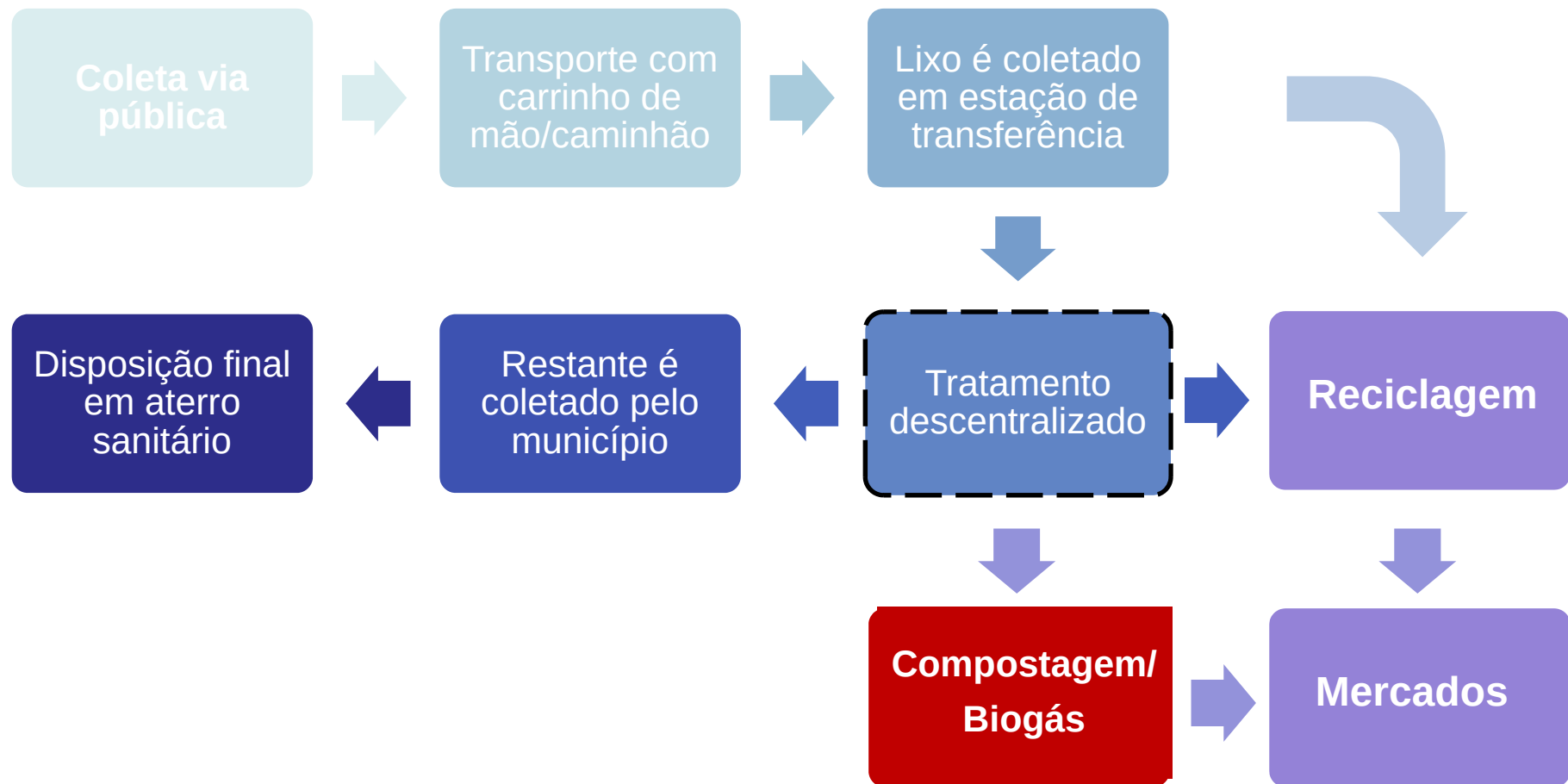
JUSTIFICATIVA

- Opção viável como solução de curto prazo se for provável o reassentamento da favela.
- Coleta nas ruas da favela financiada em parte pelo governo municipal e em parte por contribuições da comunidade.
- Coleta de lixo na fronteira da favela financiada pelo governo municipal

OPÇÃO B – SISTEMA PARA GRUPO COMUNITÁRIO



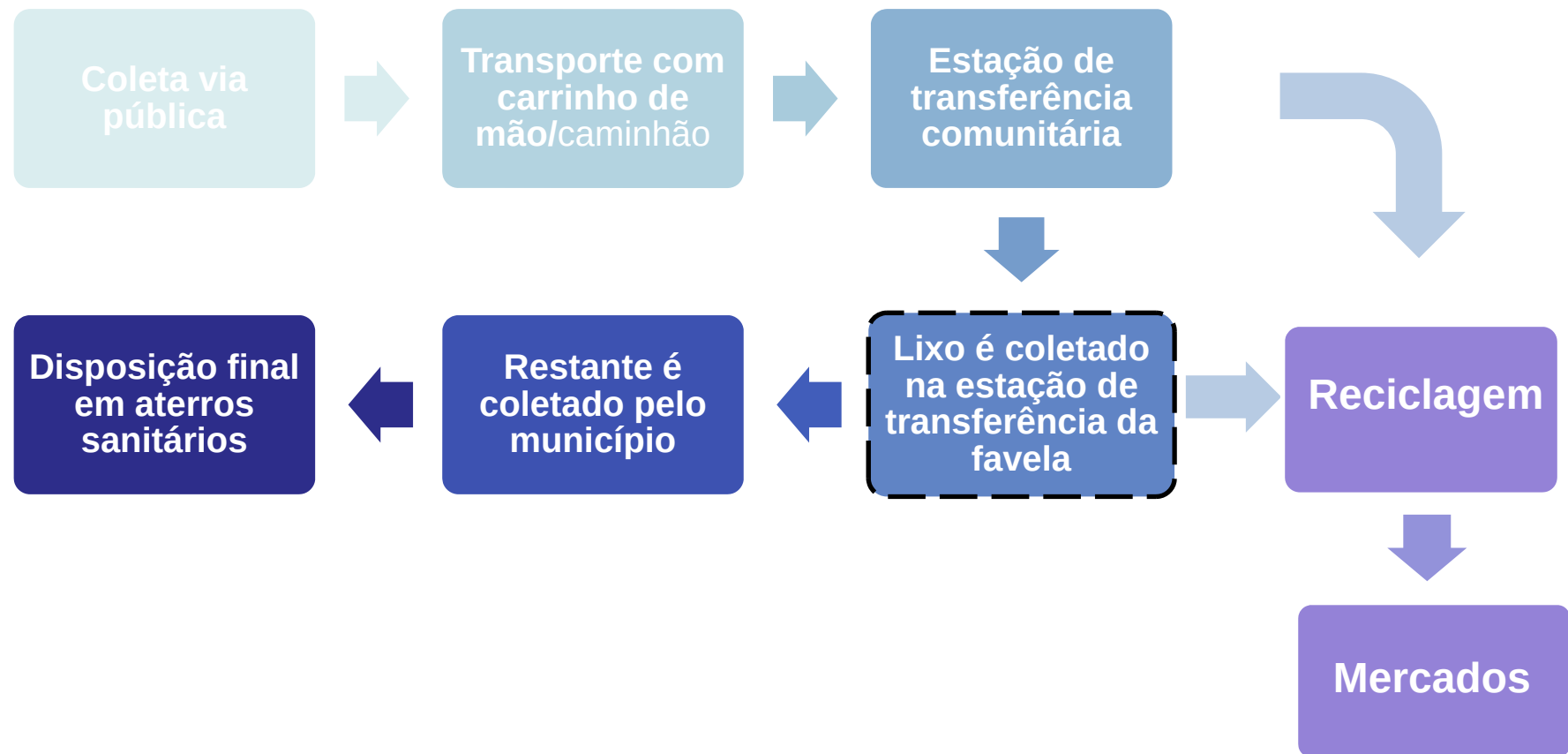
OPÇÃO B – SISTEMA PARA GRUPO COMUNITÁRIO



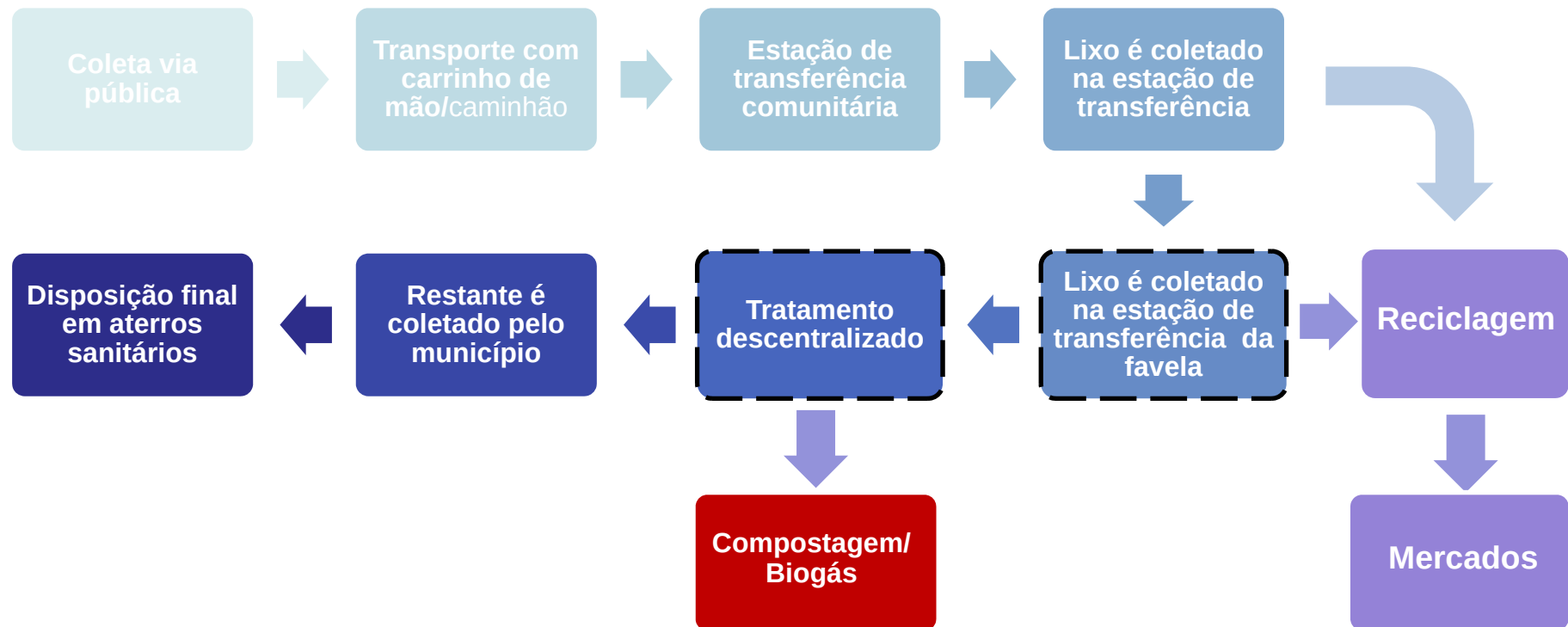
JUSTIFICATIVA

- Opção útil como solução de longo prazo e pequena escala baseada na comunidade
- Relevante se houver subgrupos distintos na favela ou se o relevo exigir soluções baseadas nas comunidades
- Catadores coletam o lixo de rua dentro da favela
- Resíduos reciclados a partir da estação de transferência e renda gerada com reciclagem utilizada para remunerar catadores
- Recicláveis vendidos a granel para garantir maior renda e rentabilidade
- Coleta feita na fronteira da favela paga pelo município e créditos de carbono

OPÇÃO C – FAVELA GRANDE



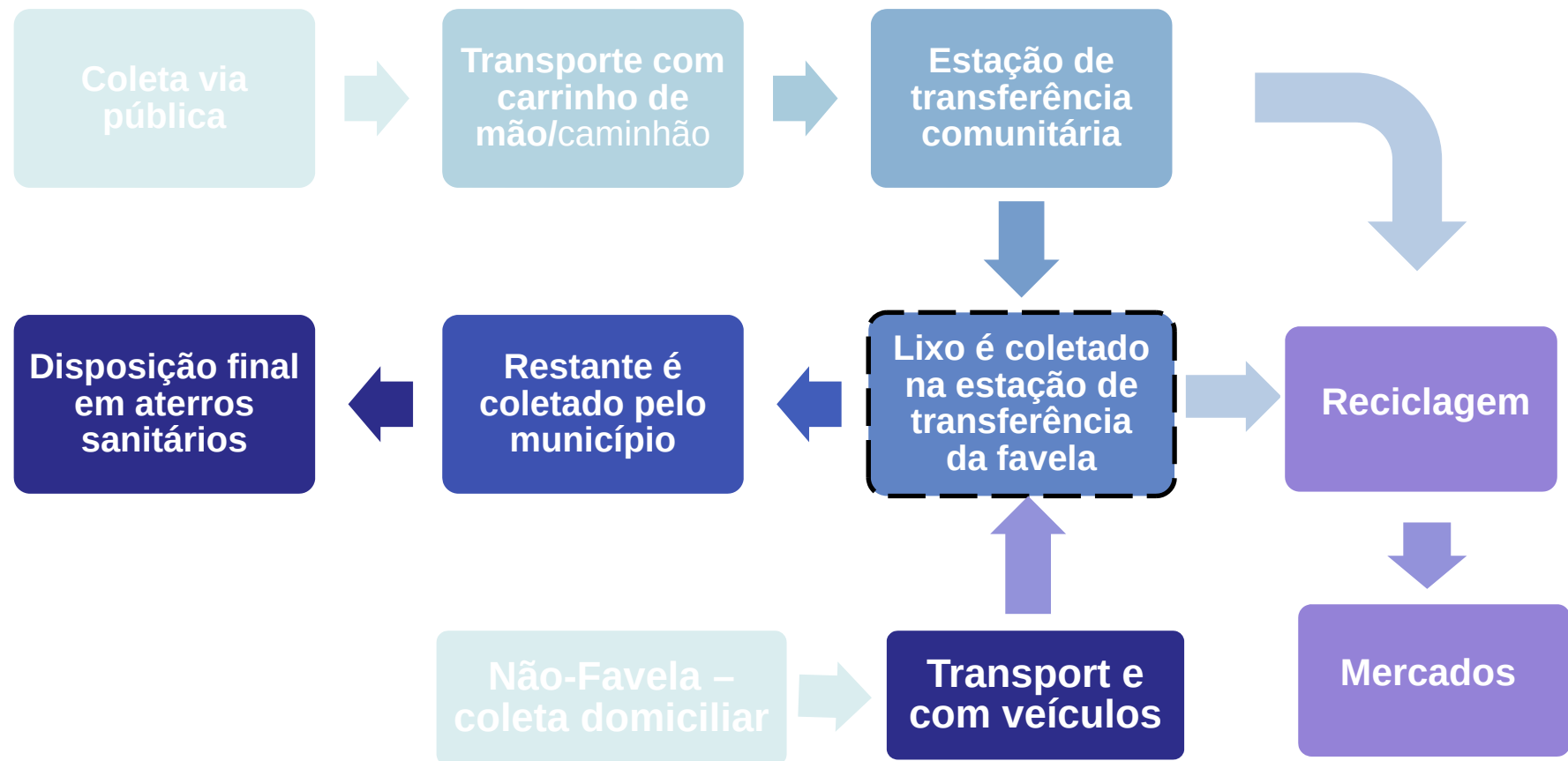
OPÇÃO C – FAVELA GRANDE



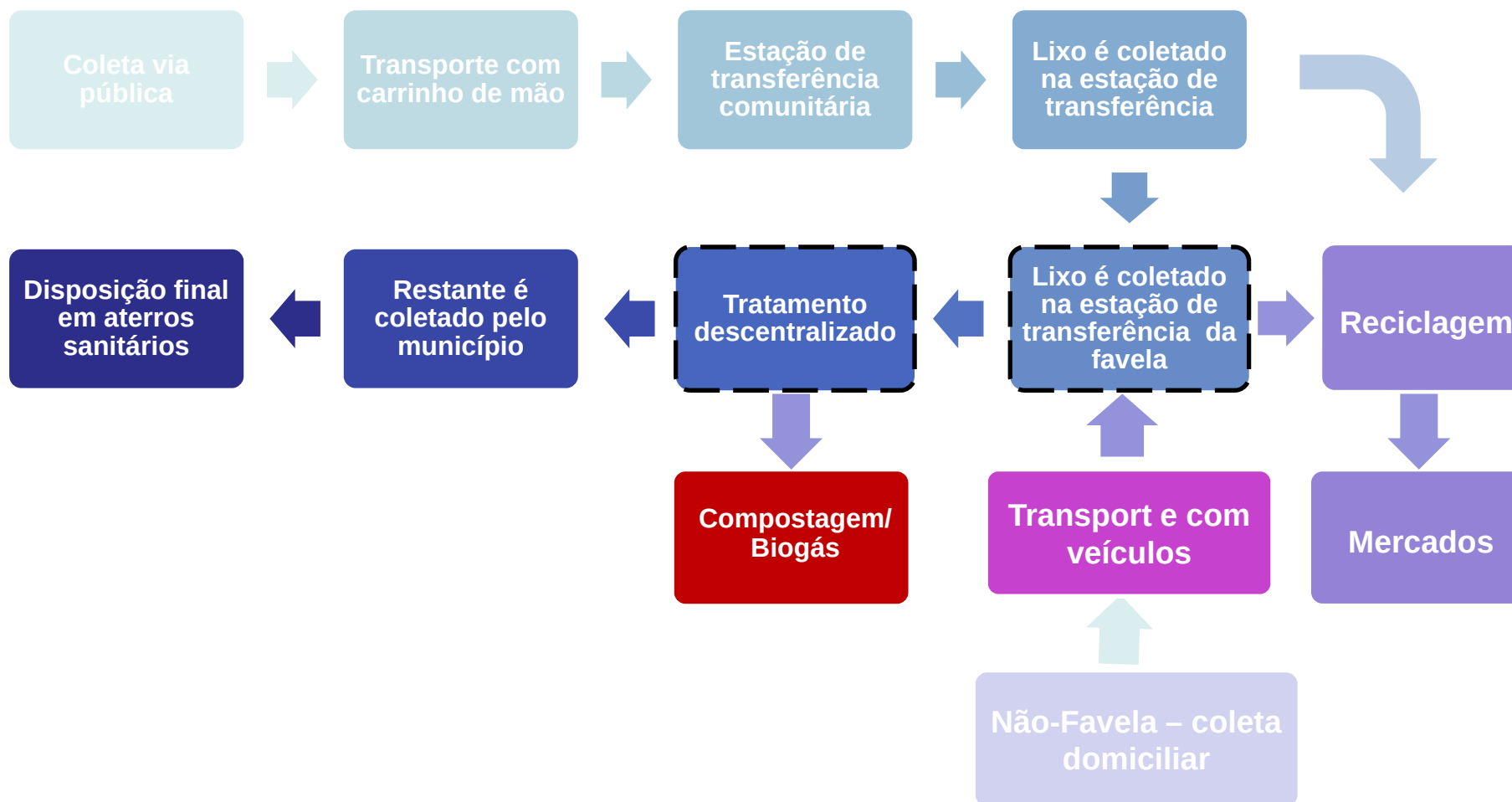
JUSTIFICATIVA

- Opção útil como solução de longo prazo e média escala baseada na comunidade
- Relevante se houver subgrupos distintos na favela dispostos a trabalhar juntos
- Catadores coletam o lixo de rua dentro da favela
- Resíduos reciclados a partir da estação de transferência e renda gerada com reciclagem utilizada para remunerar catadores
- Recicláveis vendidos a granel para garantir maior renda e rentabilidade
- Coleta feita na fronteira da favela paga pelo município e créditos de carbono

OPÇÃO D – FAVELA, BAIRROS E CIDADE



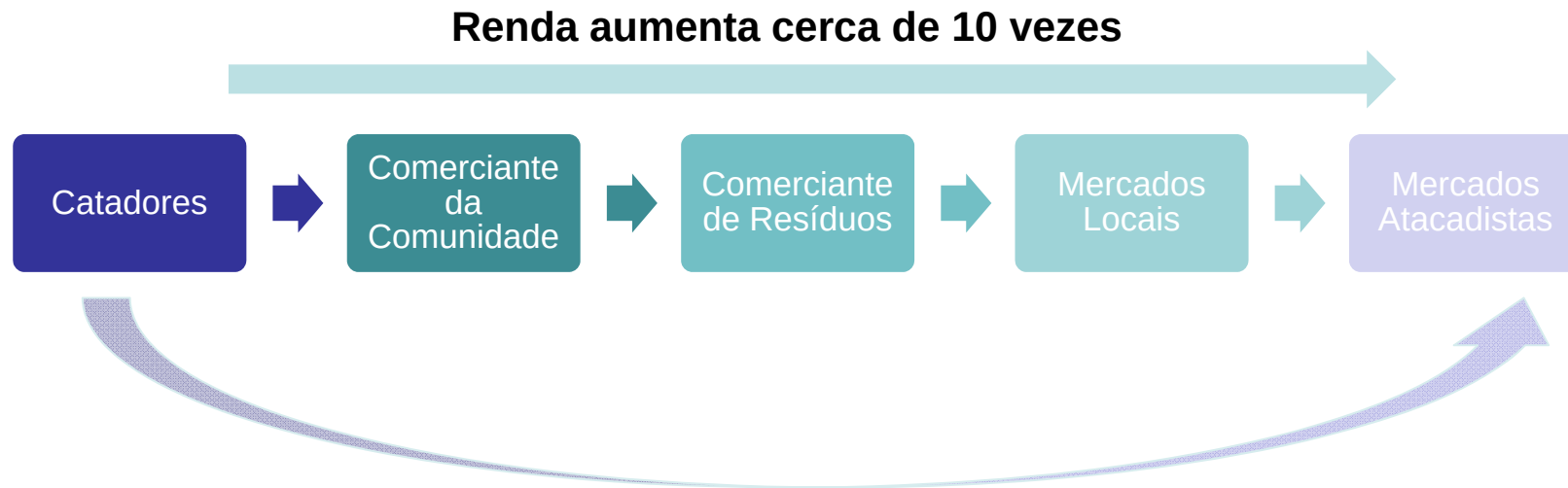
OPÇÃO D – FAVELA, BAIRROS E CIDADE



JUSTIFICATIVA

- Opção útil como solução de longo prazo e larga escala para favela e bairros adjacentes de maior poder aquisitivo
- Relevante se as comunidades favela e não-favela puderem trabalhar juntas
- Catadores coletam o lixo de rua dentro da favela
- Resíduos reciclados a partir da estação de transferência e renda gerada com reciclagem utilizada para remunerar catadores
- Recicláveis vendidos a granel para garantir maior renda e rentabilidade
- Coleta feita na fronteira da favela paga pelo município e créditos de carbono

MERCADOS DE RECICLAGEM E SOLUÇÃO



- Formar cooperativas e grupos para arregimentar os catadores
- Promover coleta a granel e empacotamento para eliminar intermediários
- Resultado é aumento da renda dos catadores
- Melhora nas condições de trabalho e redução dos riscos ambientais e sanitários

ESTUDO DE CASO – EXNORA, ÍNDIA

- Civic Exnora inclui coleta nos níveis via pública/bairros e tratamento centralizado e descentralizado
- SoWaM é um mecanismo em três níveis de Gestão de Resíduos Sólidos
 - SoSoWaM - Gestão de Resíduos Sólidos na Fonte
 - DeSoWaM - Gestão Descentralizada de Resíduos Sólidos
 - CeSoWaM - Gestão Centralizada de Resíduos Sólidos



ESTUDO DE CASO – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE)

- CEMPRES é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem no âmbito da gestão integrada de resíduos
- A entidade atua também na formação de cooperativas de reciclagem de resíduos



Fonte: http://www.cempre.org.br/ingles/serv_cooperativas.php

ESTUDO DE CASO – COZINHA COMUNITÁRIA – QUÊNIA

- Resíduos da favela de Kibera utilizados para cozinhar e aquecer água
- Apoiado pelo projeto de sanitários comunitários
- Parcerias entre ONG, comunidade e especialistas técnicos
- Arup – Parceiro Técnico



ESTUDO DE CASO – DACA, BANGLADESH

Compostagem Descentralizada (Empreendimento Social)

- Área metropolitana de Dacca – 7 milhões de habitantes (2009)
- 3.800t/dia
- 0,56kg/capita/ano
- Apenas 50% do lixo é coletado
- 70%-80% dos resíduos são orgânicos (alimentos/vegetais)
- Alto teor de umidade >50%
- Setor informal tem importante papel na reciclagem (15% por ano)
- Espaço limitado de aterros sanitários
- Má qualidade do solo – necessidade de corretivos

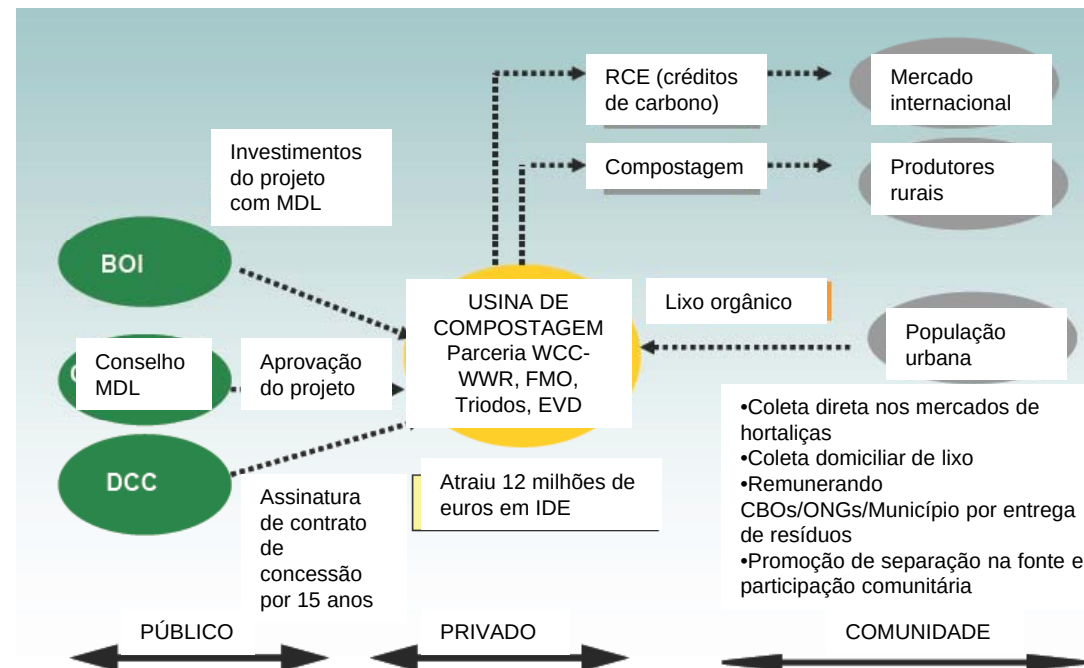


www.wasteconcern.org

ESTUDOS DE CASO – DACA, BANGLADESH

Parceria Público Privada Comunitária (PPPC)

- ~45.000 t/ano usina de compostagem em Bulta
- CAPEX: €2,5M
- OPEX: €0,325M
- Receita da compostagem: €0,54 - €0,6M
- Receita de RCE: €0,18M
- Período para retorno: 6 anos
- Custos reduzidos de tratamento de aprox. \$6-\$30 a \$10/tonelada
- 1 tonelada de resíduos resulta em 0,5 tonelada de redução nas emissões de CO₂



BOI-Board of Investment; DCC-Dhaka City Corporation

Fonte: www.wasteconcern.org

RESUMO

- Princípio do ciclo fechado de materiais
- 3Rs – Reduzir, Reutilizar, Reciclar
- Estratégia integrada para gestão de resíduos e recursos para favela e São Paulo
- **Analisar volumes e composição do lixo das favelas**
- Cidade remunera setor informal por serviço de gestão de resíduos
- Dar poder às comunidades das favela para que elas proponham suas próprias soluções
- **Aumentar renda dos catadores eliminando intermediários**
- Criar melhores condições de trabalho para catadores
- **Capacitação de jovens e conscientização**
- **Não há solução única – produzir soluções customizadas**
- Necessidade de utilizar tecnologia adequada para coleta e tratamento
- **Identificar locais adequados para instalação de centros de tratamento**
- Explorar sinergias com infraestrutura disponível (ex.: tratamento de águas residuais, fornos de cimento etc)

OBRIGADO
PERGUNTAS?

Arup

Rainer Zimmann

Associate Director

rainer.zimmann@arup.com