



# Matriz Multicritério



Metodologia

Outubro 2025

# CONTEXTUALIZAÇÃO

---

## O QUE É

---

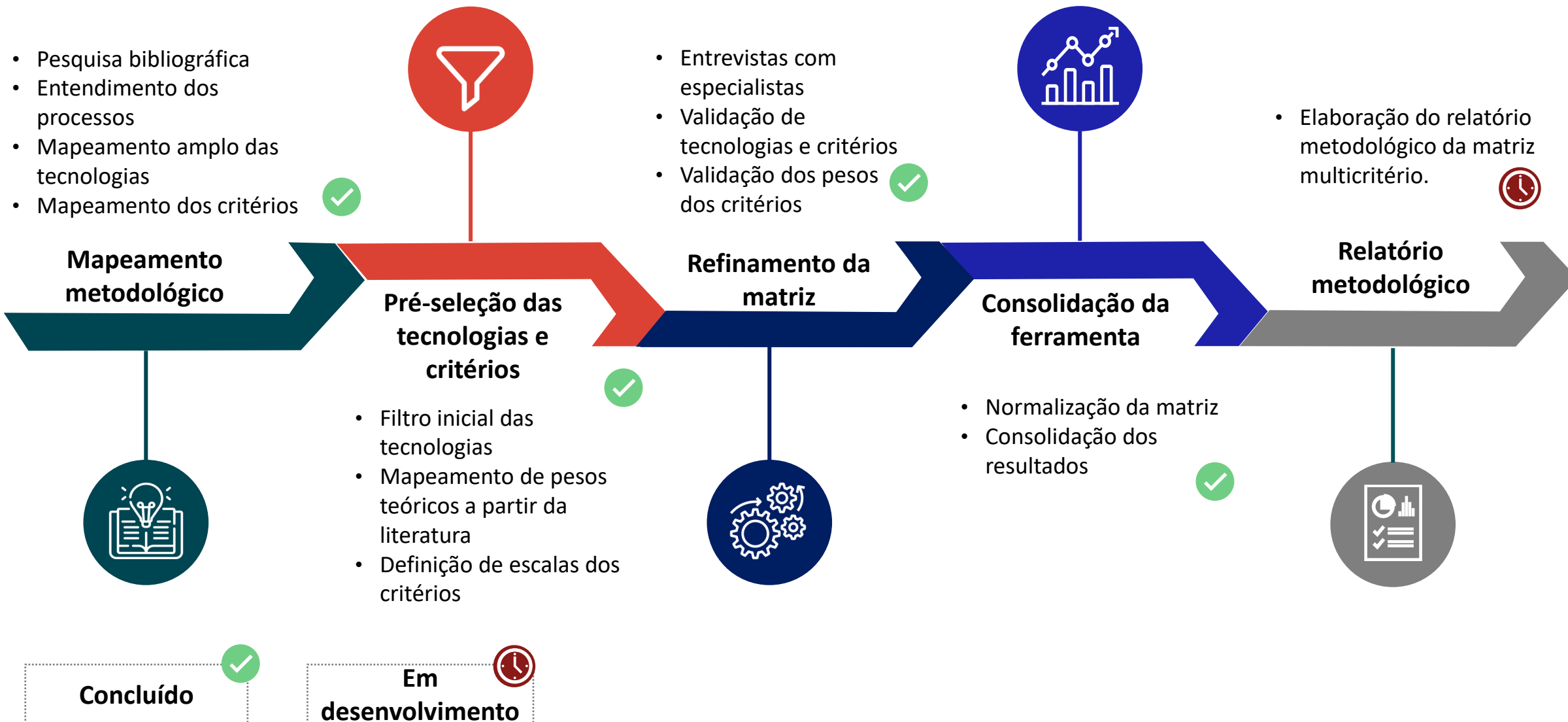
É uma **ferramenta analítica** de priorização de tecnologias de descarbonização em aço e cimento, com base em critérios técnicos, econômicos, sociais e institucionais. Para isso, foi tomado como referência a metodologia do estudo “**Avaliação de necessidades tecnológicas – TNA Brasil**”, conduzido pelo Ministério de Ciências, Tecnologia e Inovação (MCTI) com apoio da ONU e do Green Climate Fund (GCF).

## OBJETIVO

---

O objetivo é apoiar o Ministério de Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o setor produtivo e o setor financeiro na priorização de tecnologias de descarbonização em **aço e cimento**, e na formulação de políticas e decisões de investimento que acelerem a transição industrial de baixo carbono desses setores, de forma alinhada à Nova Indústria Brasil (NIB) e às metas do Acordo de Paris.

# ETAPAS DO PROJETO



# METODOLOGIA



Mapeamento  
metodológico

## Revisão metodológica sobre matrizes multicritério

Entendimento das principais matrizes multicritérios utilizadas (AHP, WSM, ELECTRE, TOPSIS, etc.)

## Elaboração do fluxograma dos processos industriais

Mapeamento das fontes de emissão dos processos industriais para cada setor.

# 19+

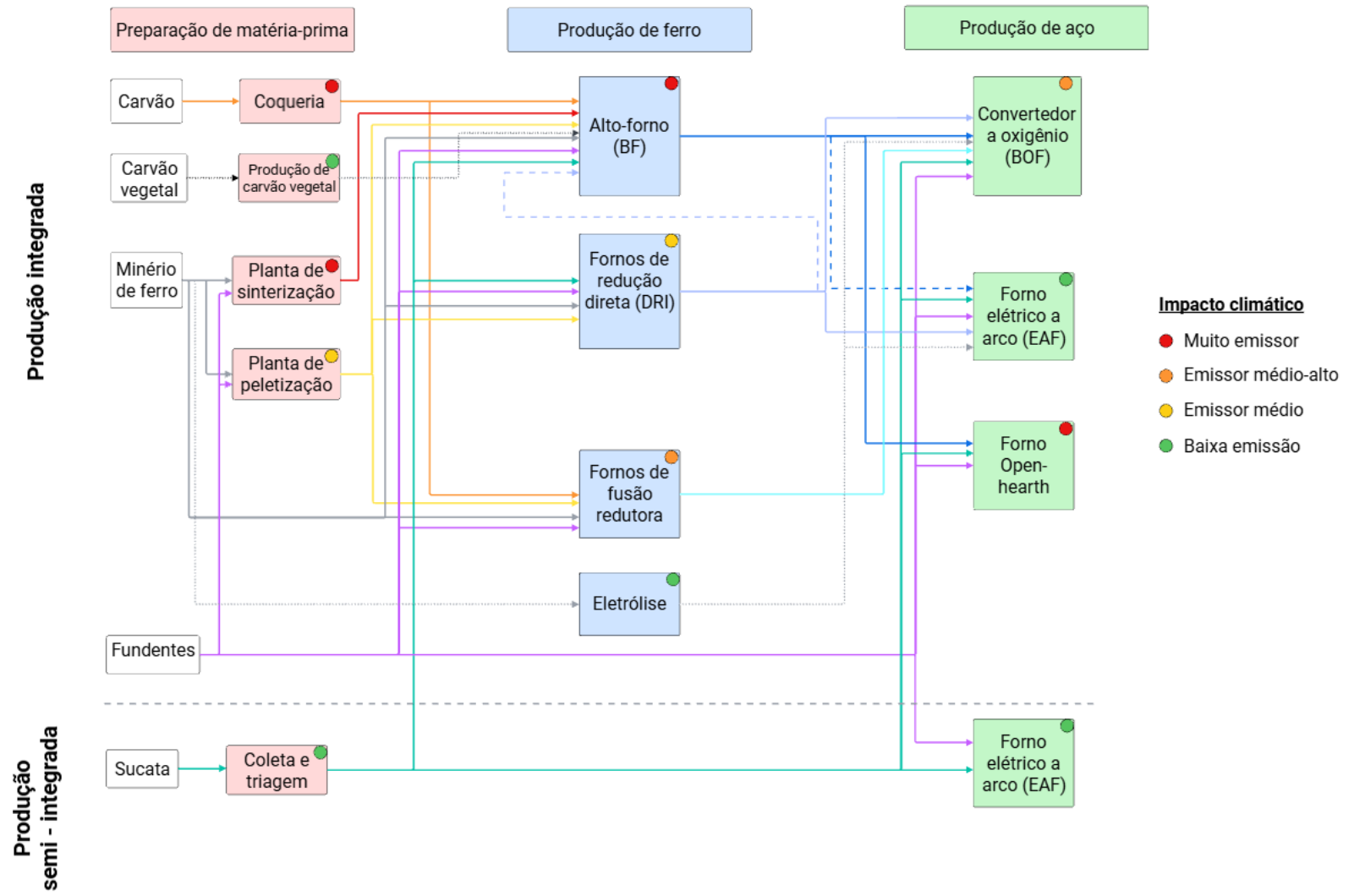
Relatórios e estudos setoriais (MCTI, IEA, CNI, IPCC, etc.), além de materiais específicos dos setores *hard-to-abate* disponibilizados pelo MDIC.



# 170+

Base de +170 projetos consolidados para os setores de cimento e aço. Os projetos foram classificados para cada etapa e sub-etapa de processo.

# METODOLOGIA

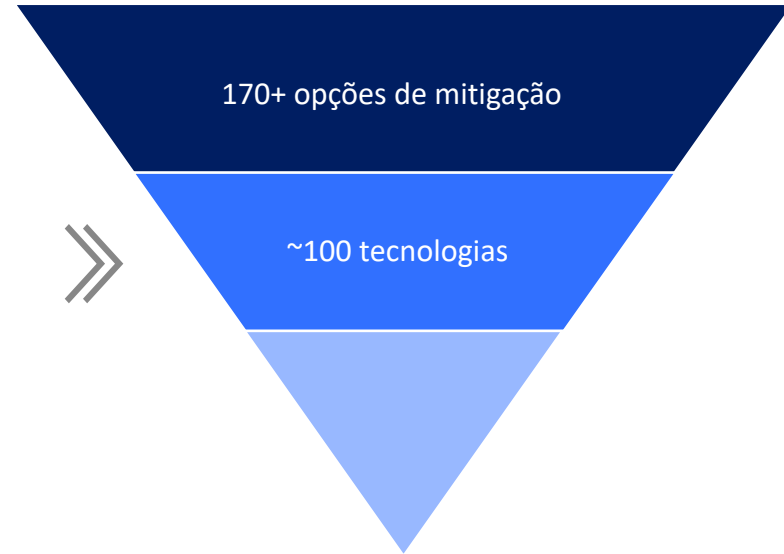


# METODOLOGIA



## Filtro inicial das tecnologias

Remoção de projetos duplicados ou semelhantes, ou com TRL muito baixo (alto entrave tecnológico).



## 14

Critérios foram considerados, com base no estudo do TNA. Definiu-se uma escala de classificação para cada um, seu alinhamento com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) bem como o mapeamento dos pesos destes critérios a partir de uma revisão bibliográfica.

# METODOLOGIA



Pré-seleção das  
tecnologias e  
critérios

## Tecnológico

- Nível de prontidão tecnológica
- Potencial de mitigação de emissões
- Custo de mitigação de emissões
- Vulnerabilidade à mudança do clima



## Físico

- Redução da poluição e benefícios para a saúde
- Impacto na disponibilidade de água
- Impacto na produção de alimentos
- Impacto na biodiversidade



## Socioeconômico

- Impacto na disponibilidade de energia
- Geração de emprego e renda
- Vantagens competitivas para o Brasil



## Institucional

- Sinergia com as políticas climáticas nacionais
- Sinergia com o Programa País para o Green Climate Fund
- Sinergia com arcabouço institucional



# METODOLOGIA

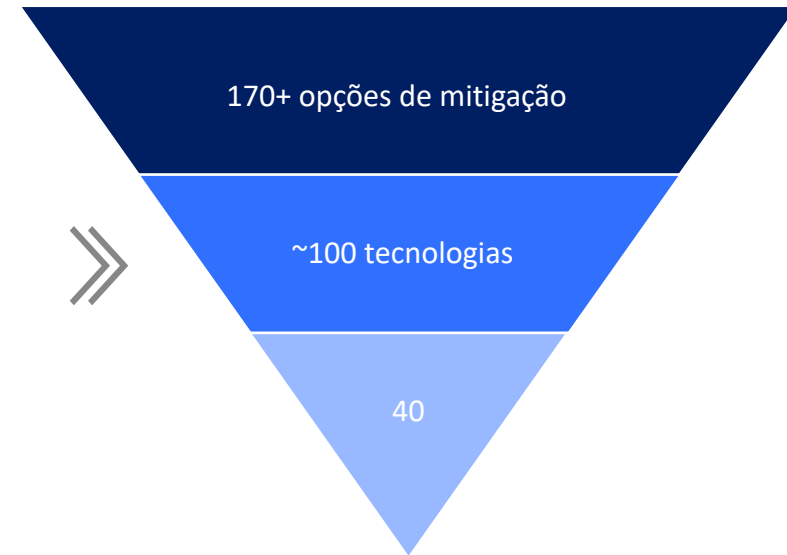


## Entrevistas com especialistas

Validação dos critérios e das principais tecnologias a serem consideradas em cada um dos setores.

## Mapeamento dos pesos dos critérios

Além das entrevistas, foi disponibilizado um questionário para os respondentes atribuírem as relevâncias de cada critério considerado.



# 40

Base de 40 tecnologias consideradas para os setores de cimento e aço.

# METODOLOGIA



Consolidação  
da ferramenta

## Estudo aprofundado para cada tecnologia

Avaliação das 40 tecnologias a partir da classificação de cada um dos 14 critérios selecionados.

## Consolidação dos resultados

Após o preenchimento da matriz, realizou-se a normalização das respostas e a elaboração de um dashboard de resultados.

# 80+

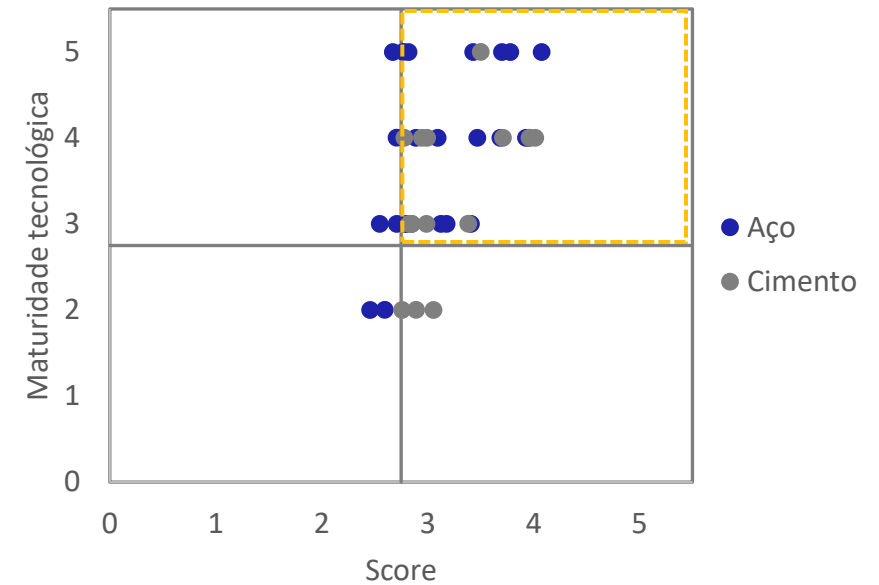
Para a avaliação das tecnologias foram buscadas mais de 80 referências atualizadas.

# RESULTADOS

## Top 10 tecnologias melhor avaliadas



## Technological Readiness Level (TRL) x Score



Grande parte das tecnologias mapeadas possuem uma maturidade tecnológica média-alta e bom desempenho nos critérios avaliados, indicando que há soluções conhecidas e viáveis. O desafio, portanto, passa a ser de viabilidade **econômica** e **institucional** para a **implementação em escala**.

# RESULTADOS

A matriz transforma um conjunto disperso de dados e de conhecimento técnico em inteligência estratégica para a neointustrialização verde. Ela orienta onde investir, o que incentivar e como inovar para descarbonizar a indústria brasileira com eficiência e competitividade.

## Finanças

- Subsidia **critérios técnicos de elegibilidade** para instrumentos financeiros verdes (podendo ser fornecidos por BNDES, Finep e bancos comerciais, por exemplo).
- Facilita **coordenação de instituições financeiras com poder público e mercado externo**, permitindo o usufruto de eventuais benefícios concedidos para investimentos no setor, por exemplo por meio de mecanismos de *blended finance* ou captação internacional por meio de títulos rotulados.



## Indústria

- Identifica **rotas tecnológicas prioritárias** e lacunas de inovação (por TRL, custo e potencial de mitigação).
- Fornece **referência técnica** comum para diferentes empresas e associações setoriais.
- Evidencia **vantagens e desvantagens** de tecnologias, facilitando decisões de investimentos.
- Apoia na **captação de recursos** por meio de instrumentos financeiros rotulados (ex: títulos verdes)



## Governo

- Contribui para o **planejamento de políticas públicas** voltadas à competitividade do setor industrial, e para a implementação da NDC brasileira no setor, ao tornar essas políticas mais eficazes, ao mesmo tempo em que mitigam emissões de GEE, incerteza tecnológica, e riscos climáticos, ambientais e sociais.
- Pode ser **atualizada recorrentemente** com adição e atualização de tecnologias e de critérios, permitindo considerar avanços tecnológicos e institucionais.
- Serve como **base metodológica replicável** para outros setores.





THANK  
YOU



Bruna Araújo  
bruna.araujo@waycarbon.com

Nathalia Pereira  
nathalia.pereira@waycarbon.com

Eric Peiter  
eric.peiter@waycarbon.com

Fernando Nakamoto  
fernando.nakamoto@waycarbon.com

Diego Vasconcelos  
diego.vasconcelos@waycarbon.com

Luiz Fernando Oliveira  
luiz.oliveira@waycarbon.com