

# Visão da PSR sobre a regulamentação do Marco Legal do Hidrogênio

*17ª Reunião do Comitê Gestor PNH2*



HYDROGEN  
ENERGY  
STORAGE



PSR

# Foco da Apresentação



O objetivo é apresentar a contribuição da PSR sobre o Marco Legal do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono, instituído por meio da Lei 14.948, de 2024. O foco da contribuição será principalmente em assuntos referentes à certificação.

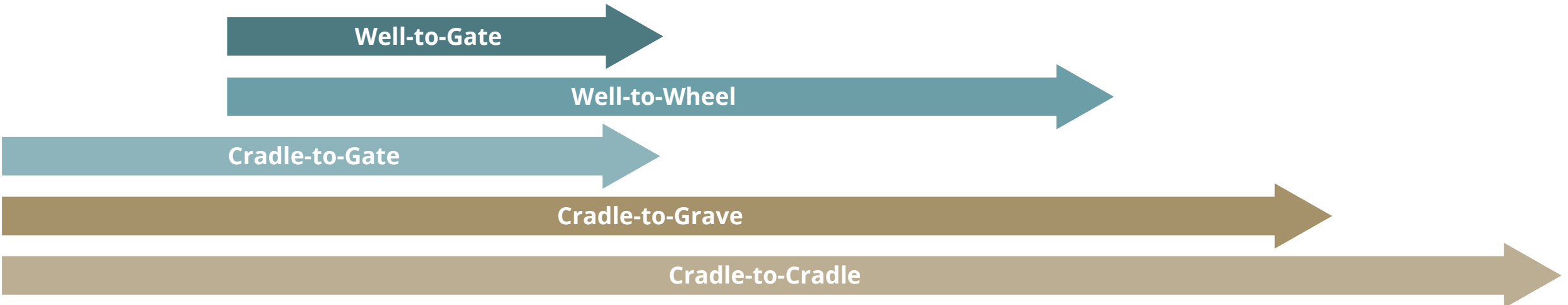
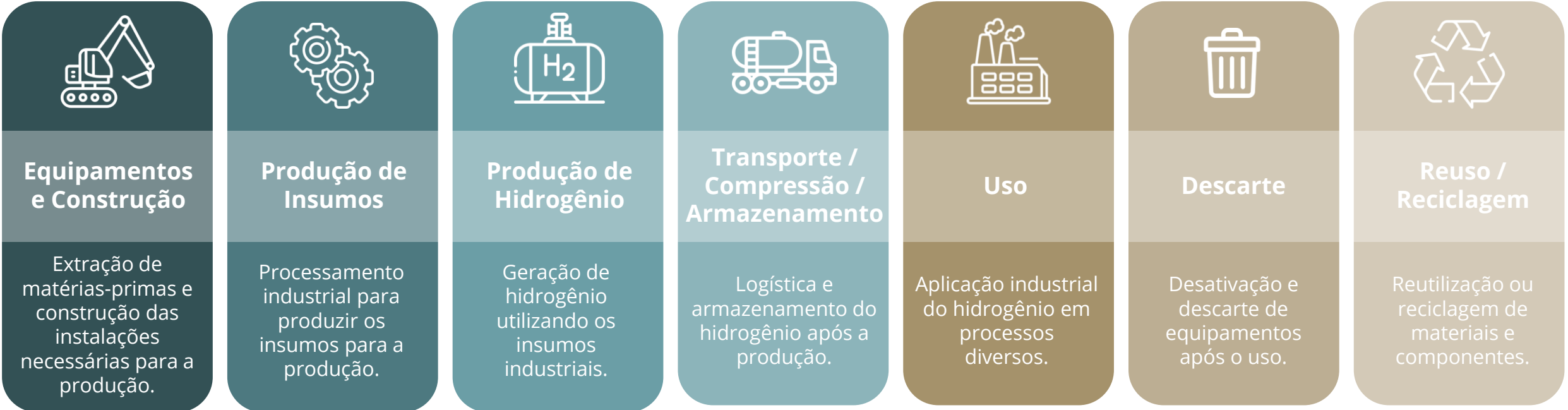
## Tópicos a serem abordados:

- Escopo de emissões do hidrogênio de baixa emissão de carbono
- Metodologia de cálculo de emissões da energia elétrica para a produção de hidrogênio verde
- Critérios de sustentabilidade para hidrogênio biogênico
- Cadeia de custódia
- Selos e requisitos mínimos para a certificação

### As contribuições foram feitas levando em consideração:

“Art. 25. A autoridade reguladora deverá prever mecanismos [...] **de harmonização com padrões internacionais de certificação de hidrogênio**”

# Abordagem das Emissões de Ciclo de vida



# Abordagem das Emissões de Ciclo de vida

**Texto de referência na Lei:** “Art 4º. I - análise do ciclo de vida: metodologia utilizada para mensurar as emissões de GEE, considerados todos os estágios consecutivos e encadeados de um produto, serviço ou sistema;

**Contribuição da PSR:** Acreditamos que a metodologia ideal seria até o ponto de uso (*Well-to-Wheel*) ou até o ponto de produção (*Wheel-to-Gate*)

## Justificativas

- Metodologia *Well-to-Wheel* é adotada nacionalmente por outros programas (RenovaBio e Combustível do Futuro).
- Ambas as metodologias são adotadas por sistemas de certificação de hidrogênio internacionais, como mostrado na tabela ao lado
- Metodologia mais detalhada de medição (ex: do berço ao túmulo) poderá trazer complexidades em sua aplicação
- A metodologia *Well-to-Wheel* apresenta o risco da dificuldade de cálculo da etapa de transporte.

Certificação	Escopo de Emissões
Ato Delegado – Diretiva de Energia Renovável (UE)	Well-to-Wheel
Guidelines for Clean Hydrogen – IRA (EUA)	Well-to-Gate
TÜV Rheinland Standard H2.2	Well-to-Gate / Well-to-Wheel
CCEE	Atual: só Escopo 2 Futuro: Well-to-Gate e Well-to-Wheel
CertifHy	Well-to-Gate
TÜV SÜD <i>Standard CMS 70</i>	Well-to-Gate / Well-to-Wheel
Green Hydrogen Standard	Well-to-Gate
ISCC Plus	Well-to-Wheel

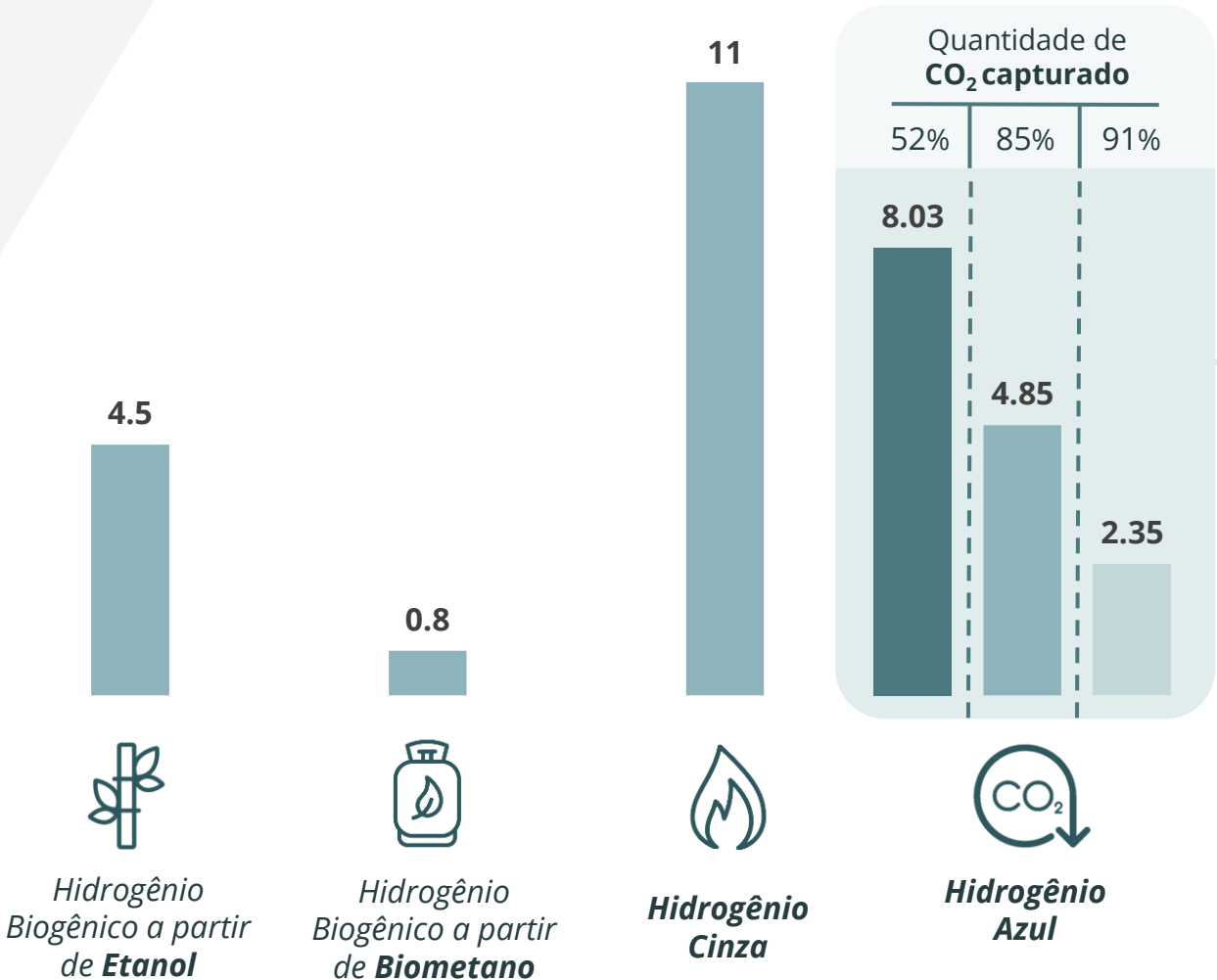
# Abordagem das Emissões de Ciclo de vida

## Intensidade de Emissões do hidrogênio para diferentes rotas - *Well-to-Gate* (em kg CO<sub>2</sub> / kg H<sub>2</sub>)

Na análise de emissões **Well-to-Gate**, as emissões de carbono das fontes renováveis são consideradas **zero**, pois as emissões do ciclo de vida (ACL) não estão sendo incluídas.

Assim, a intensidade de emissões do hidrogênio verde seria

**0** kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>  
**Hidrogênio Verde**

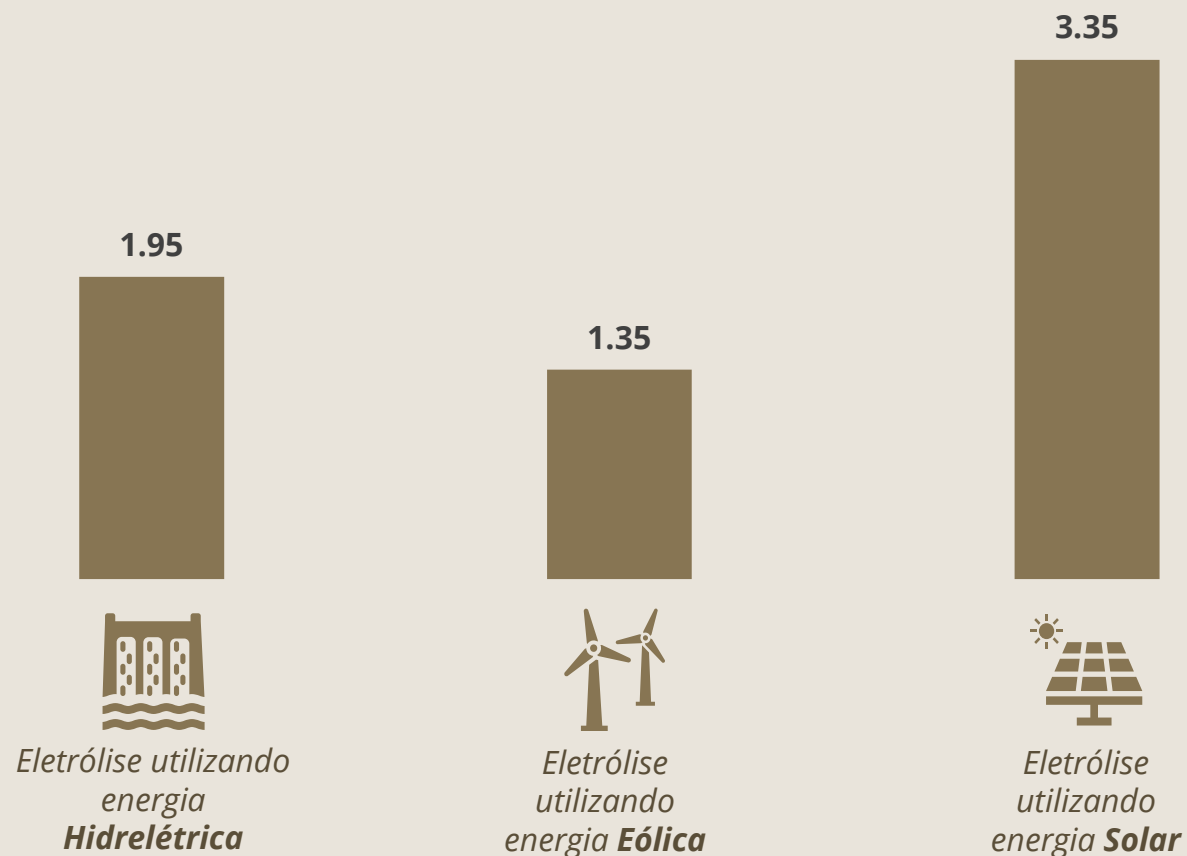


Os valores das emissões variam conforme o método de captura de carbono adotado na planta.

Fonte: National Renewable Energy Laboratory (2024)

# Abordagem das Emissões de Ciclo de vida

## Emissões do Hidrogênio Verde para Cradle-to-Gate (em kg CO<sub>2</sub> / kg H<sub>2</sub>)



- Comparativamente, o hidrogênio verde com a metodologia **Well-to-Gate** chegaria a **0 kgCO<sub>2</sub>/kgH<sub>2</sub>**
- Para se tornar **Well-to-Wheel** ou **Cradle-to-Wheel**, as emissões do transporte teriam que ser adicionadas. Essas emissões dependerão da distância e da modalidade de transporte.
- O maior desafio da quantificação das emissões de ciclo de vida desde o berço é a disponibilidade de informação. Não foram encontradas **informações detalhadas sobre a Avaliação de Ciclo de Vida (ACL) dos combustíveis biogênicos**.

# Cálculo de Emissões – Hidrogênio Verde

**Contribuição da PSR:** Acreditamos que poderá ser adotada metodologia baseada no GHG Protocol para Emissões de Escopo 2, em que é considerada correlação geográfica no mesmo país e correlação temporal anual. Sugere-se adotar um formato de contratação de energia renovável com a adição do certificação de energia renovável (REC).

## Justificativas

- Metodologia do GHG Protocol é reconhecida internacionalmente
- Metodologia adotada por sistemas de certificação voluntários
- Permite utilizar energia de qualquer lugar do Brasil, aproveitando os melhores recursos e localização da demanda.
- **Risco:** metodologia não está de acordo com o definido pela União Europeia.

Certificação	Emissões – hidrogênio verde
Ato Delegado – Diretiva de Energia Renovável (UE)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energia renovável de fonte não biológica / Correlação horária (mensal até 2030) / correlação geográfica (<i>bidding-zone</i>) / Adicionalidade (a partir de 2028)</li><li>• <i>Bidding-zone</i> acima de 90%</li><li>• Percentual de renováveis no país no ano n-2</li></ul>
Guidelines for Clean Hydrogen – IRA (EUA) – <i>em aprovação</i>	Adicionalidade (retirável se a carga do H2 não representar aumento de emissões da rede) / Correlação horária (anual até 2027) / correlação geográfica ou RECs
TÜV Rheinland Standard H2.2	PPA ou Certificado de Energia Renovável (REC)
CCEE	Conexão Direta / CCEAL / Autoprodução / % do SIN
TÜV SÜD <i>Standard CMS 70</i>	Conexão direta ou PPA ou REC
Green Hydrogen Standard	Conexão direta ou PPA
ISCC Plus	Conexão direta ou PPA + REC

# Critérios de Sustentabilidade – H<sub>2</sub> Biogênico

**Contribuição da PSR:** Recomendamos que a metodologia de emissões do hidrogênio biogênico tenha como base certificados voluntários para biocombustíveis (ISCC ou RSB), regulamentações internacionais (RED II, LCFS) e programas brasileiros (RenovaBio)

## Justificativas

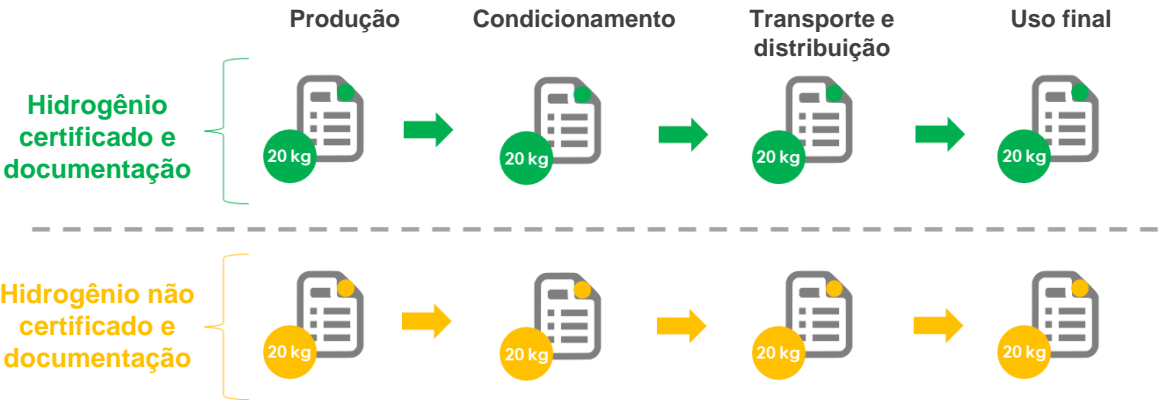
- Seguir certificados ou regulamentações internacionais facilitaria o reconhecimento internacional do hidrogênio brasileiro
- Seguir a metodologia RenovaBio facilitaria a sincronia com o avaliado para biocombustíveis no Brasil
- **As metodologias poderão evitar que o hidrogênio biogênico possa ser associado a práticas emissoras de desmatamento**, por exemplo

Certificação	Emissões – hidrogênio biogênico
RED II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não permite produção em solos originados de desmatamento após 2008</li> <li>• Exige redução de emissões de 50% a 65% frente à referência fóssil</li> </ul>
ISCC Plus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção de terras com alto índice de biodiversidade ou alto estoque de carbono / Proteção de qualidade de solo, a água e o ar / Condições de trabalho seguras / Cumprimento dos direitos humanos, laborais e fundiários / Cumprimento de leis e tratados internacionais / Boas práticas de gestão e melhoria contínua.</li> </ul>
RSB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exige redução de emissões de 50% a 65% frente à referência fóssil</li> <li>• Legalidade / Planejamento, Monitoramento e Melhoria Contínua / Direitos humanos e trabalhistas / Desenvolvimento rural e social / Alimentação local segura / Conservação / Saúde do solo / Qualidade da água / Qualidade do ar / Uso de tecnologia, insumo e gestão de resíduos / Diretos da terra</li> </ul>

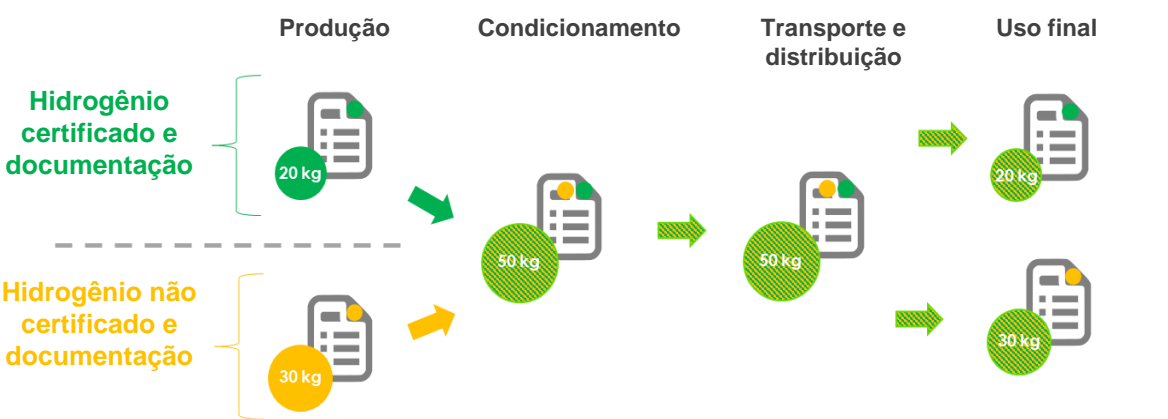


# Cadeia de Custódia

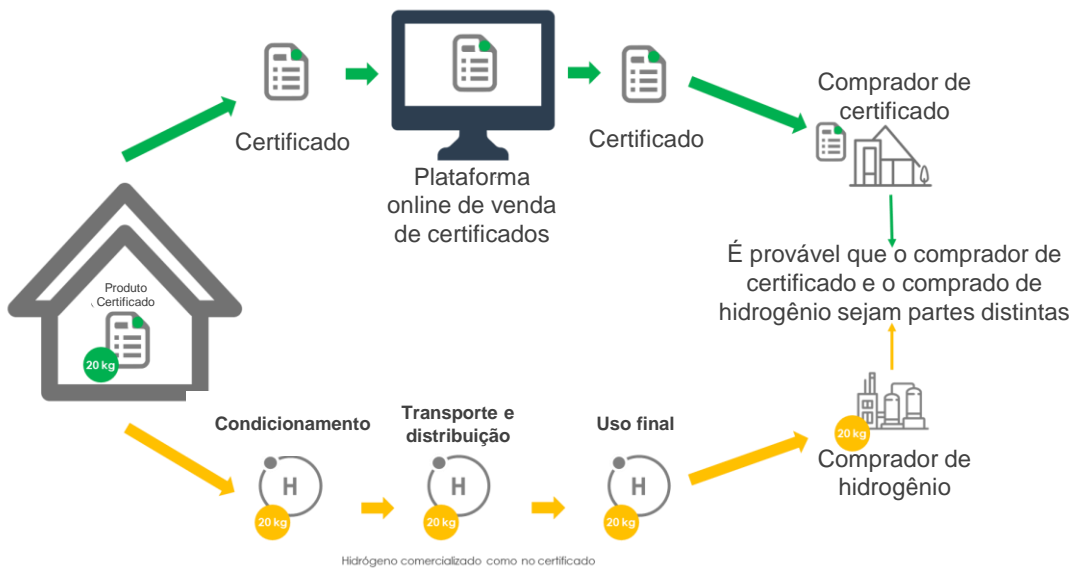
## Identidade preservada



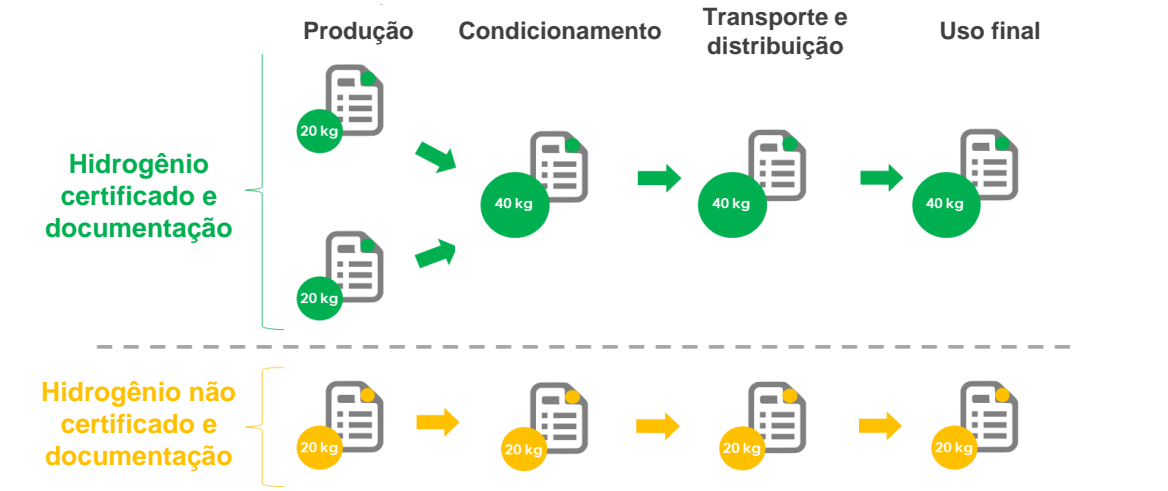
## Balanco de Massa



## Book and Claim



## Segregação



# Cadeia de Custódia

**Texto de referência na Lei:** “Art 4º. II - cadeia de custódia: modelo por meio do qual são estabelecidos os requisitos mínimos para o rastreamento dos atributos do hidrogênio ao longo de toda sua cadeia de suprimento;

**Contribuição da PSR:** Acreditamos que a metodologia ideal seria de **balanço de massa**

## Justificativas

- A metodologia Balanço de Massa é adotada principalmente em sistemas obrigatórios, enquanto a *Book and Claim* é principalmente em sistemas voluntários.
- Metodologia de balanço de massa teria maior facilidade de reconhecimento por ser mais restritiva que *Book and Claim*
- Balanço de Massa é reconhecida pelo GHG Protocol para redução de emissões de escopo 1
- O Balanço de Massa reduz riscos de dupla contagem por ser associada à entrega física do hidrogênio.
- A gestora de registro poderá ser responsável por evitar dupla contagem por ter as informações de todos os certificados emitidos

Certificação	Cadeia de Custódia
Ato Delegado – Diretiva de Energia Renovável (UE)	Balanço de massa
Guidelines for Clean Hydrogen – IRA (EUA)	Balanço de massa
CCEE	Book and Claim
Zero Carbon Certification Scheme	Book and Claim
CertifHy	Book and Claim
TÜV SÜD <i>Standard CMS 70</i>	Ambos
RSB	Balanço de massa
ISCC Plus	Balanço de massa

# Selos e requisitos mínimos para a certificação

**Texto de referência na Lei:** *“Selos de enquadramento para o hidrogênio produzido no território nacional poderão ser emitidos pelas empresas certificadoras, conforme critérios estabelecidos em regulamento.”*

*“A autoridade reguladora será a instância responsável por supervisionar o SBCH2, com as seguintes competências: ...II - estabelecer padrões e requisitos mínimos para o processo de certificação do hidrogênio;...”*

**Contribuição da PSR:** Regulamento deve tratar de critérios mínimos para os selos verde / renovável / baixo carbono, mas deve ser aberto para iniciativa privada oferecer soluções mais restritivas (Exemplo: certificação de acordo com RED II - UE).

Vários combustíveis e rotas podem obter um mesmo selo (Exemplo: ISCC Plus, onde são abrangidos todos os tipos de matérias-primas agrícolas e florestais, resíduos, renováveis de origem não biológicas e materiais e combustíveis de carbono capturado).

## Justificativas

- A inclusão dos critérios de sustentabilidade como requisitos mínimos de certificação inibe certificações menos restritivas de existirem. Na regulamentação europeia, os sistemas reconhecidos podem oferecer critérios adicionais ao que é definido pela UE, mas devem considerar no mínimo o definido pelos regulamentos.
- Selos mais restritivos serão obrigatórios para países com critérios mais restritivos e empresas poderão buscar, de forma voluntária, selos com critérios adicionais (sociais, ODS...), assim como o REC Brazil

# Conclusões

---

## 1 Abordagem das Emissões de Ciclo de vida

**1** **Contribuição da PSR:** Acreditamos que a metodologia ideal seria até o ponto de uso (*Well-to-Wheel*) ou até o ponto de produção (*Wheel-to-Gate*)

## 2 Cálculo de Emissões – Hidrogênio Verde

**2** **Contribuição da PSR:** Sugerimos adotar um formato de contratação de energia renovável com a adição de certificação de energia renovável (REC), correlação geográfica no mesmo país e correlação temporal anual.

## 3 Critérios de Sustentabilidade – Hidrogênio Biogênico

**3** **Contribuição da PSR:** Recomendamos criação de metodologia com base em sistemas e regulações internacionais e nos programas brasileiros (RenovaBio)

## 4 Cadeia de Custódia

**4** **Contribuição da PSR:** Acreditamos que a metodologia ideal seria de balanço de massa

## 5 Selos e requisitos mínimos para certificação

**5** **Contribuição da PSR:** Recomenda-se a adoção de critérios mínimos para os sistemas de certificação voluntários e a abertura para consideração de critérios adicionais. Considera-se que várias rotas poderiam obter um mesmo selo (por exemplo: verde, renovável ou de baixa emissão de carbono).



# OBRIGADO!

 [www.psr-inc.com](http://www.psr-inc.com)

 [psr@psr-inc.com](mailto:psr@psr-inc.com)

 +55 21 3906-2100



As contribuições da PSR levaram em consideração estudos e análises realizadas no contexto do projeto de P&D “Inserção Técnico-Comercial para Análise Tecnológica, de Viabilidade e Mercado, e de Aspectos Regulatórios de Hidrogênio produzido via Eletrólise”.



 /psrenergy

 @psrenergy

 /psrenergy

 @psrenergy