



## PROGRAMA FAROL DO FUTURO O FUTURO QUE QUEREMOS

**Título:** *O Futuro que Queremos*

### **PREÂMBULO**

Pensar o futuro do planeta é, antes de tudo, um exercício de responsabilidade com as próximas gerações. A qualidade de vida que hoje desfrutamos — acesso à água, alimento, energia, saúde, certa estabilidade climática e segurança — não é garantida por inércia. Ela depende das escolhas feitas no presente e da capacidade da humanidade de preservar os sistemas naturais que sustentam a vida. Garantir que as gerações futuras possam viver com dignidade, segurança e bem-estar é um compromisso ético que transcende governos, ciclos econômicos e interesses de curto prazo.

A manutenção dessa qualidade de vida exige reconhecer que o planeta possui limites físicos e ambientais, e que o desenvolvimento humano só será duradouro se ocorrer em equilíbrio com esses limites. As mudanças climáticas mostram, de forma inequívoca, que decisões energéticas, econômicas e produtivas tomadas ao longo do último século já estão cobrando seu preço. Ignorar essa realidade compromete não apenas o meio ambiente, mas também a estabilidade social, econômica e política do mundo.

Nesse contexto, torna-se essencial que os países alinhem seus esforços de forma coordenada, orientados por informação científica sólida e por uma visão de longo prazo. Para isso, é necessário compreender claramente quais futuros são possíveis, quais riscos estão associados a cada trajetória e quais benefícios podem ser alcançados com ações mais ambiciosas. Os cenários futuros não servem para prever o amanhã, mas para balizar decisões no presente, permitindo que a sociedade escolha conscientemente o caminho que deseja seguir.

Compreender os cenários climáticos e socioeconômicos é, portanto, um passo fundamental para transformar preocupação em ação. Eles oferecem uma base comum para o diálogo entre países, setores econômicos e a sociedade, ajudando a orientar políticas públicas, investimentos e estratégias de desenvolvimento. Mais do que discutir números, falar de cenários futuros é discutir qual legado queremos deixar — e se seremos capazes de garantir às próximas gerações um planeta habitável, justo e próspero.

### **O Papel do IPCC no Desenho do Futuro**

Para entender os futuros possíveis do planeta, é preciso primeiro compreender quem produz esse conhecimento e como ele é construído. É nesse contexto que entra o IPCC — Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas; principal órgão científico mundial dedicado a avaliar as mudanças climáticas, seus impactos, riscos e caminhos de resposta.

Criado em 1988 pela Organização das Nações Unidas, o IPCC não produz pesquisas próprias, nem define políticas; sua missão é reunir, avaliar e sintetizar o melhor conhecimento

científico disponível no mundo sobre mudanças climáticas, seus impactos, riscos e caminhos de resposta. Seus relatórios são construídos por milhares de cientistas, revisados por governos e especialistas, e representam hoje a principal base científica para decisões climáticas globais. Seu papel é traduzir o consenso científico sobre o clima em informações claras e confiáveis para governos, empresas e sociedade. Por isso, seus relatórios são hoje a base técnica das negociações climáticas globais, como o Acordo de Paris.

Os cenários mais recentes, apresentados no Sexto Relatório de Avaliação (AR6), são organizados em torno dos chamados *SSPs* – *Shared Socioeconomic Pathways*, ou Caminhos Socioeconômicos Compartilhados, que combinam trajetórias de desenvolvimento humano com níveis de aquecimento global. O AR6 foi produzido entre 2021 e 2023, com o Relatório de Síntese publicado em março de 2023, consolidando o mais completo diagnóstico científico sobre o clima já feito pela humanidade. Nele são apresentados 6 cenários possíveis, sendo:

<b>CENÁRIO</b>	<b>AQUECIMENTO ATÉ 2100</b>	<b>CARACTERÍSTICA CENTRAL</b>
<b>SSP1-1.9</b>	~1,5 °C	Sustentabilidade plena
<b>SSP1-2.6</b>	~1,8–2,0 °C	Transição moderada
<b>SSP2-4.5</b>	~2,7 °C	Meio do caminho
<b>SSP4-6.0</b>	~3,0 °C	Desigualdade extrema
<b>SSP3-7.0</b>	~3,6 °C	Fragmentação global
<b>SSP5-8.5</b>	>4 °C	Crescimento fóssil

Cada um dos 6 cenários representa um retrato coerente de mundo: como produzimos energia, como consumimos, como cooperamos (ou não) internacionalmente e como lidamos com desigualdades. O que diferencia um cenário do outro não é o clima em si, mas as escolhas da humanidade. É representar futuros possíveis para a vida no planeta, sobre riscos e oportunidades, sobre justiça social, qualidade de vida e responsabilidade coletiva. Eles funcionam como um farol: iluminam caminhos, alertam sobre perigos e mostram que ainda existe espaço para decisão.

São trajetórias possíveis, construídas a partir de diferentes combinações de escolhas econômicas, sociais, tecnológicas e energéticas feitas pela humanidade. Esses cenários mostram como o clima pode evoluir dependendo do nível de emissões de gases de efeito estufa e do modelo de desenvolvimento adotado ao longo do século. Esses cenários são narrativas baseadas em ciência que exploram diferentes caminhos que a humanidade pode seguir, dependendo das escolhas econômicas, energéticas, tecnológicas e sociais que fazemos. Eles mostram como o clima responde a diferentes níveis de emissões de gases de efeito estufa e a distintos modelos de desenvolvimento. Em outras palavras, os cenários do IPCC não dizem o que vai acontecer — eles mostram o que pode acontecer, se continuarmos no mesmo rumo ou se mudarmos de direção.

Ao apresentar esses cenários, o IPCC deixa uma mensagem fundamental: o futuro do clima não está predeterminado. Ele depende diretamente das decisões tomadas hoje sobre energia, uso da terra, tecnologia, consumo, políticas públicas e cooperação internacional. Os cenários não servem para gerar medo, mas para orientar escolhas, mostrando claramente os custos de agir pouco — e os benefícios de agir cedo e com ambição.

#### **SSP1 — O Futuro que Precisamos**

Esse é o caminho compatível com as metas do Acordo de Paris: emissões de CO<sub>2</sub> caem rapidamente e alcançam zero líquido por volta de 2050. A temperatura global média se estabiliza entre 1,5 e 2,0 °C acima dos níveis pré-industriais ainda no século XXI. Esse cenário pressupõe transição energética rápida, economia sustentável e menos desigualdade.

##### *SSP1-1.9 — O cenário desejável (1.5 °C)*

O SSP1-1.9 é o cenário do IPCC alinhado à meta mais ambiciosa do Acordo de Paris: limitar o aquecimento global a cerca de 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais até o fim do século. Ele combina duas coisas fundamentais. Primeiro, um mundo que reduz rapidamente as emissões de gases de efeito estufa, alcançando neutralidade de carbono por volta de 2050. Segundo um modelo de desenvolvimento baseado em sustentabilidade, cooperação internacional, redução das desigualdades e uso eficiente de recursos.

É chamado de cenário “1.9” porque, nos modelos climáticos, a concentração de gases de efeito estufa se estabiliza em um nível equivalente a 1,9 W/m<sup>2</sup> de forçamento radiativo, o menor entre todos os cenários avaliados pelo IPCC. Em termos simples: é o caminho mais seguro para manter o clima dentro de limites compatíveis com a manutenção da vida como conhecemos.

Se a humanidade conseguir seguir o SSP1-1.9, os impactos positivos para o planeta são profundos. O aquecimento global é limitado, reduzindo significativamente a frequência e a intensidade de eventos extremos como ondas de calor, secas severas, enchentes e tempestades. Ainda haverá impactos — porque parte do aquecimento já está acontecendo —, mas eles serão muito mais manejáveis do que em cenários de 2 °C, 3 °C ou mais.

Os ecossistemas naturais têm maior chance de adaptação. Recifes de coral, florestas tropicais, zonas costeiras e regiões polares ainda sofrem pressão, mas evitam colapsos generalizados. A perda de biodiversidade é menor, os ciclos da água permanecem mais estáveis e a elevação do nível do mar ocorre de forma mais lenta, dando tempo para adaptação de cidades e comunidades costeiras.

Do ponto de vista humano, o SSP1-1.9 está diretamente associado à manutenção da qualidade de vida. Menos estresse hídrico, menor risco à segurança alimentar, menos impactos



## PROGRAMA FAROL DO FUTURO O FUTURO QUE QUEREMOS

à saúde causados por calor extremo e poluição do ar. É o cenário que minimiza desigualdades climáticas, reduzindo o sofrimento das populações mais vulneráveis, que são sempre as primeiras a pagar a conta da crise climática.

Alcançar o SSP1-1.9 exige uma transformação profunda e coordenada da sociedade, em ritmo e escala nunca vistos. O primeiro ponto é uma redução rápida, profunda e sustentada das emissões globais. O IPCC indica que as emissões precisam cair cerca de 45% até 2030, em relação aos níveis de 2010, e chegar a zero líquido por volta de 2050.

Isso passa, inevitavelmente, por uma transição energética acelerada. O uso de carvão, petróleo e gás precisa cair drasticamente, sendo substituído por energias renováveis, eletrificação, eficiência energética, hidrogênio de baixo carbono e, de forma complementar, captura de carbono em setores difíceis de descarbonizar. Não se trata apenas de trocar a fonte de energia, mas de consumir menos e consumir melhor.

Outro elemento central é a eficiência energética em todos os setores: indústria, transporte, edifícios e cidades. No SSP1-1.9, eficiência não é detalhe técnico, é estratégia central. Usar melhor a energia reduz emissões, custos e a pressão sobre recursos naturais, ao mesmo tempo em que melhora a qualidade de vida.

A transformação digital, tão presente na Quarta Revolução Industrial, precisa caminhar alinhada à transição energética. No cenário SSP1-1.9, data centers, inteligência artificial e conectividade são alimentados por energia limpa, firme e inteligente, evitando que a digitalização se torne um novo vetor de emissões. Digitalizar sem descarbonizar não cabe nesse cenário.

O SSP1-1.9 só é possível em um mundo com forte cooperação internacional e políticas públicas consistentes. Governos precisam criar marcos regulatórios claros, eliminar subsídios aos combustíveis fósseis, precificar carbono, investir em infraestrutura limpa e garantir uma transição justa, que proteja trabalhadores e comunidades.

As empresas têm papel decisivo, indo além do discurso e incorporando metas reais de descarbonização, investimentos em inovação limpa e cadeias produtivas sustentáveis. Já a sociedade civil é peça-chave: educação energética, engajamento, advocacy e mudança de comportamento são o motor político que viabiliza decisões corajosas.

O SSP1-1.9 também pressupõe mudanças culturais. Menos desperdício, padrões de consumo mais conscientes, cidades mais compactas, mobilidade sustentável e uma relação mais equilibrada com a natureza. Não é um cenário de perda de bem-estar — é um cenário de prosperidade redefinida, baseada em qualidade de vida, e não em consumo ilimitado.

O cenário SSP1-1.9 representa o melhor futuro possível que ainda está ao nosso alcance. Ele não é fácil, não é barato, não é automático e não acontece sem escolhas difíceis. Mas é o

único que mantém o planeta dentro de limites seguros, preserva ecossistemas, reduz desigualdades e garante condições dignas de vida para as próximas gerações.

#### *SSP1-2.6 — O Futuro moderado (1.8 °C)*

O cenário SSP1-2.6 costuma ser chamado de cenário de transição bem-sucedida, porém menos ambiciosa. Ele é importante porque representa o mínimo aceitável para evitar os piores impactos climáticos — mas também deixa claro o que se perde quando não vamos “até o fim”.

O SSP1-2.6 também faz parte da família SSP1, ou seja, pressupõe um mundo que caminha na direção da sustentabilidade, com cooperação internacional, redução das desigualdades e avanços tecnológicos limpos. A diferença em relação ao SSP1-1.9 é o ritmo e a profundidade da ação climática. Nesse cenário, as emissões globais de gases de efeito estufa começam a cair ainda nesta década, mas de forma mais gradual. O mundo alcança neutralidade de carbono depois de 2050, e o aquecimento global se estabiliza em torno de 1,8 °C a 2,0 °C até 2100. Ele não atende plenamente à meta de 1,5 °C do Acordo de Paris, mas evita cenários catastróficos acima de 2,5 °C ou 3 °C.

Em termos técnicos, o “2.6” indica um forçamento radiativo de cerca de 2,6 W/m<sup>2</sup>, maior que o do SSP1-1.9, mas ainda dentro de uma faixa considerada relativamente segura quando comparada aos cenários intermediários e altos.

Os impactos climáticos no SSP1-2.6 são significativamente maiores do que no cenário de 1,5 °C, mas ainda bem menores do que nos caminhos de inércia. Eventos extremos — como ondas de calor, secas e chuvas intensas — tornam-se mais frequentes do que hoje, porém permanecem em níveis manejáveis para a maioria das regiões, desde que haja adaptação.

Os ecossistemas naturais sofrem mais pressão. Recifes de coral, por exemplo, têm chances muito menores de sobrevivência em comparação ao SSP1-1.9. Algumas perdas de biodiversidade tornam-se inevitáveis, e o risco de degradação de florestas tropicais e ecossistemas costeiros aumenta. Ainda assim, o planeta evita colapsos sistêmicos em larga escala.

Para a sociedade humana, o SSP1-2.6 representa um mundo onde a qualidade de vida pode ser mantida, mas com custos crescentes de adaptação. Cidades precisarão investir mais em infraestrutura contra eventos extremos, agricultura terá de se adaptar a mudanças no regime de chuvas, e sistemas de saúde enfrentarão mais impactos relacionados ao calor e à poluição. As desigualdades climáticas ainda existem, mas são menores do que em cenários acima de 2,5 °C.

Alcançar o SSP1-2.6 exige ação climática consistente, mas não tão radical quanto a do SSP1-1.9. As emissões globais precisam atingir o pico ainda nesta década e cair de forma sustentada ao longo do século. A transição energética avança, mas parte da infraestrutura fóssil

continua operando por mais tempo, especialmente em países em desenvolvimento. A expansão das energias renováveis é central, assim como a eletrificação do transporte e da indústria leve. A eficiência energética tem papel relevante, mas não é explorada em todo o seu potencial. O uso de captura e remoção de carbono cresce para compensar emissões residuais, especialmente na indústria pesada e na aviação.

Nesse cenário, a transformação digital tende a ser parcialmente alinhada à transição energética. Parte da infraestrutura digital opera com energia limpa, mas ainda há dependência de matrizes fósseis em algumas regiões, o que limita o ganho climático total. É um caminho de progresso, mas com zonas de desconforto ambiental.

O SSP1-2.6 pressupõe políticas públicas relevantes: metas climáticas nacionais, investimentos em energia limpa, algum nível de precificação de carbono e redução parcial de subsídios aos combustíveis fósseis. No entanto, essas políticas não são implementadas com a mesma urgência e coordenação global exigidas pelo cenário de 1,5 °C. Empresas avançam na descarbonização, mas muitas operam no limite do que é exigido por regulação ou mercado. A sociedade civil apoia a agenda climática, mas o engajamento não é suficiente para forçar mudanças mais rápidas e profundas. O resultado é um mundo que faz “o suficiente para evitar o pior”, mas não o suficiente para maximizar os benefícios ambientais e sociais.

O SSP1-2.6 representa um futuro viável, onde a humanidade evita o colapso climático, mas aceita perdas ambientais maiores e custos de adaptação mais elevados do que o necessário. Ele mostra que é possível conciliar desenvolvimento e ação climática, mas também deixa claro que adiar decisões tem preço. Comparado ao SSP1-1.9, esse cenário nos entrega um planeta ainda habitável, porém mais quente, mais pressionado e com menos margem de segurança. É o cenário do “quase lá”.

O SSP1-2.6 nos ensina que agir é fundamental — mas agir cedo e com ambição é o que realmente faz a diferença. O futuro que queremos ainda pode ser melhor, se escolhermos acelerar hoje.

#### **SSP2 e SSP4 — Os Cenários de Meio-termo (ou intermediários)**

Nesse cenário “meio-termo”, emissões permanecem elevadas por mais tempo antes de declinar. O aquecimento médio esperado é de cerca de **3,0 °C** até 2100. Reflete um desenvolvimento socioeconômico parecido com o histórico recente, e não representam nem o sucesso pleno da ação climática, nem o fracasso total, mas sim trajetórias em que o mundo faz algum esforço, porém insuficiente para garantir segurança climática.

Eles evitam o colapso absoluto, mas normalizam perdas evitáveis, aumentam custos de adaptação, ampliam desigualdades e colocam a qualidade de vida das futuras gerações em risco.

Nos lembram que, diante da crise climática, ficar no meio do caminho também é uma escolha — e uma escolha cara.

#### SSP2-4.5 — Caminho intermediário (~2.7 °C)

O cenário SSP2-4.5, talvez seja o cenário mais realista se nada mudar no atual estilo de vida da humanidade. E justamente por isso um dos mais preocupantes do ponto de vista climático, social e energético.

O SSP2-4.5 é conhecido como o “cenário do meio do caminho” ou *middle of the road*. Ele descreve um mundo que continua avançando de forma semelhante ao padrão histórico recente: algum progresso tecnológico, algum esforço climático, mas sem a ambição, a velocidade e a coordenação necessárias para enfrentar a crise climática de forma estrutural.

Nesse cenário, as emissões globais de gases de efeito estufa não crescem de forma explosiva, mas também não caem rapidamente. Elas se estabilizam apenas na metade do século e passam a cair lentamente depois. O resultado é um aquecimento global médio de aproximadamente 2,5 °C a 2,8 °C até 2100, muito acima das metas do Acordo de Paris.

O “4.5” refere-se a um forçamento radiativo de cerca de 4,5 W/m<sup>2</sup>, o que indica um nível de concentração de gases de efeito estufa suficiente para provocar mudanças climáticas profundas e duradouras. O planeta entra em uma zona de alto risco climático. Eventos extremos tornam-se significativamente mais frequentes e intensos. Ondas de calor prolongadas, secas severas, enchentes, tempestades mais destrutivas e incêndios florestais passam a ser parte recorrente da realidade em muitas regiões do mundo.

Os ecossistemas naturais sofrem impactos severos. A maioria dos recifes de coral praticamente desaparece, grandes áreas de florestas tropicais entram em processo de degradação, e a perda de biodiversidade acelera. A elevação do nível do mar se intensifica, ameaçando cidades costeiras, ilhas e zonas de manguezais, com efeitos irreversíveis ao longo dos séculos seguintes.

Do ponto de vista humano, o SSP2-4.5 compromete de forma direta a qualidade de vida. A segurança hídrica e alimentar torna-se um desafio em diversas regiões, especialmente em países tropicais e em desenvolvimento. O calor extremo afeta a saúde pública, a produtividade do trabalho e amplia desigualdades sociais. Milhões de pessoas passam a viver em condições de maior vulnerabilidade climática, aumentando riscos de migrações forçadas e conflitos.

O SSP2-4.5 não é um cenário de negação climática. Ele representa um mundo que reconhece o problema, mas responde de forma lenta, fragmentada e insuficiente. As políticas climáticas existem, mas não são fortes o bastante. A transição energética avança, porém ainda convive por muito tempo com uma base fóssil relevante.

Nesse caminho, energias renováveis crescem, mas não substituem rapidamente os combustíveis fósseis. A eficiência energética melhora, mas não no ritmo necessário. A eletrificação avança, mas parte da eletricidade continua sendo gerada por fontes emissoras. A captura de carbono é utilizada, mas em escala limitada.

A transformação digital, nesse cenário, cresce rapidamente, muitas vezes mais rápido que a descarbonização do sistema energético. Data centers, inteligência artificial e conectividade ampliam a demanda por energia, que nem sempre é limpa. Assim, ganhos de eficiência digital acabam sendo neutralizados pelo aumento absoluto do consumo energético.

O SSP2-4.5 reflete um mundo com cooperação internacional limitada. Acordos climáticos existem, mas são cumpridos parcialmente. Países priorizam interesses nacionais de curto prazo, e a transição energética se torna desigual: algumas regiões avançam, outras ficam para trás. Empresas adotam práticas de sustentabilidade, mas muitas vezes focadas em reputação ou conformidade mínima. A sociedade civil cobra mudanças, mas enfrenta fadiga política, desinformação e dificuldades de mobilização contínua. O resultado é um avanço incremental, que não acompanha a urgência científica do problema.

O grande risco do SSP2-4.5 é que ele normaliza perdas evitáveis. Ele cria a sensação de que estamos “fazendo algo”, quando, na prática, estamos aceitando um planeta mais quente, mais desigual e mais instável do que o necessário. Além disso, ao se aproximar de 3 °C de aquecimento, o mundo se expõe a pontos de não retorno climáticos, como o colapso de grandes geleiras, mudanças irreversíveis em sistemas oceânicos e savanização de florestas.

É um cenário em que a adaptação se torna cada vez mais cara e complexa, enquanto as oportunidades de mitigação vão sendo perdidas com o tempo. Não é o pior cenário, mas está muito longe de ser aceitável. Ele mostra que agir sem ambição custa caro — em vidas, em ecossistemas, em recursos e em estabilidade social. Ficar no meio do caminho, quando o clima está em jogo, é escolher perder mais do que ganhar.

#### *SSP4-6.0 — O Mundo desigual (~3.0 °C)*

O Cenário SSP4-6.0 é um dos mais silenciosamente perigosos do IPCC, porque ele combina crise climática com desigualdade estrutural.

O SSP4-6.0 é conhecido como o cenário da desigualdade profunda. Ele descreve um mundo em que há grande disparidade social, econômica e tecnológica, tanto entre países quanto dentro deles. A humanidade até desenvolve tecnologias avançadas e soluções de baixo carbono, mas essas soluções ficam concentradas em poucos grupos, regiões ou países, enquanto grandes parcelas da população permanecem excluídas.

O número 6.0 indica um forçamento radiativo relativamente alto, levando a um aquecimento global em torno de 3 °C até o final do século XXI. Ou seja: mesmo existindo

tecnologia e conhecimento, o mundo falha em reduzir emissões na velocidade necessária, principalmente porque a transição energética ocorre de forma seletiva e injusta. Esse cenário não é marcado por colapso econômico generalizado, como no SSP3, nem por crescimento fóssil acelerado, como no SSP5. Ele é mais sutil — e por isso perigoso —: um mundo tecnicamente avançado, mas socialmente fraturado.

Do ponto de vista ambiental, o SSP4-6.0 leva o planeta a uma condição de aquecimento elevado e persistente, suficiente para intensificar eventos extremos, comprometer ecossistemas e gerar perdas ambientais significativas. Secas prolongadas, ondas de calor severas, enchentes e elevação do nível do mar tornam-se mais frequentes e intensas.

Ecossistemas sensíveis, como recifes de coral, florestas tropicais e zonas costeiras, sofrem degradação acentuada. Embora alguns países consigam investir em adaptação e proteção ambiental, grandes regiões do planeta não têm capacidade técnica ou financeira para responder aos impactos, ampliando danos irreversíveis à biodiversidade.

O aspecto mais crítico do SSP4-6.0 é o aumento da injustiça climática. As populações mais ricas e tecnologicamente avançadas conseguem se proteger melhor dos impactos do clima: constroem infraestruturas resilientes, investem em adaptação, garantem segurança alimentar e energética. Já as populações mais pobres ficam expostas a riscos crescentes, com menos acesso a energia limpa, água, alimentos e serviços básicos.

A qualidade de vida global se torna extremamente desigual. Em algumas regiões, a vida segue relativamente estável; em outras, crises climáticas se tornam permanentes. Migrações forçadas aumentam, tensões sociais se intensificam e a governança global se fragiliza. O clima deixa de ser apenas um problema ambiental e passa a ser um multiplicador de desigualdades e conflitos.

No SSP4-6.0, a transição energética não falha por falta de tecnologia, mas por falta de inclusão. Energias renováveis, eficiência energética, eletrificação e até captura de carbono avançam, mas não chegam a todos. Países ricos e grandes corporações conseguem descarbonizar parte de suas atividades, enquanto regiões pobres permanecem dependentes de combustíveis fósseis, biomassa tradicional ou sistemas energéticos precários.

A transformação digital segue o mesmo padrão: alta tecnologia concentrada em poucos polos, enquanto vastas áreas do planeta permanecem à margem. Isso limita os ganhos globais de eficiência e amplia a desigualdade de emissões e impactos. O resultado é um mundo que poderia fazer mais, mas escolhe não fazer de forma coletiva.

O SSP4-6.0 revela um fracasso claro da governança global e da justiça climática. A cooperação internacional existe, mas é insuficiente para garantir financiamento, transferência de tecnologia e capacitação em escala global. As decisões são tomadas de cima para baixo, sem inclusão social ampla, e os benefícios da transição energética não são distribuídos de forma

equitativa. Nesse cenário, o clima deixa de ser um desafio compartilhado e passa a ser tratado como um problema a ser gerenciado por quem pode pagar. Isso enfraquece a legitimidade das políticas climáticas e gera resistência social, atrasando ainda mais a ação global.

O SSP4-6.0 nos ensina uma lição fundamental: não basta ter tecnologia e metas climáticas se elas não forem justas e inclusivas. Um mundo desigual é um mundo incapaz de enfrentar um problema global como a mudança do clima. Mesmo com avanços técnicos, esse cenário entrega um planeta mais quente, mais instável e socialmente fragmentado. Ele mostra que a transição energética que não inclui as pessoas acaba falhando como projeto civilizatório.

O SSP4-6.0 é o cenário em que a humanidade até sabe o que fazer, mas não faz para todos. É um futuro em que o aquecimento global avança não por ignorância, mas por desigualdade. O SSP4-6.0 deixa um recado claro: sem justiça social, não existe transição energética capaz de proteger o planeta nem a humanidade.

### **SSP3 a SSP5 — Os Cenários perigosos**

Apesar de diferentes, SSP3, SSP4 e SSP5 compartilham um ponto central: em todos eles, a humanidade fracassa em alinhar desenvolvimento, energia e cooperação global. Seja por conflitos, desigualdade ou excesso de confiança em combustíveis fósseis, o resultado é o mesmo: um planeta mais quente, mais instável e mais injusto.

Esses cenários deixam claro que o maior risco climático não é tecnológico, mas social, político e moral. As ferramentas para mudar o rumo existem, mas não são utilizadas de forma coletiva, justa e tempestiva. Eles representam mundos onde a transição energética falha parcial ou totalmente, seja por fragmentação política, desigualdade extrema ou dependência prolongada de combustíveis fósseis.

#### *SSP3-7.0 – O mundo fragmentado (~3.6 °C)*

O cenário SSP3-7.0, que representa um dos futuros mais preocupantes desenhados pelo IPCC — não porque a ciência falhou, mas porque a cooperação humana falhou.

O SSP3-7.0 é conhecido como a fragmentação global. Ele descreve um mundo marcado por nacionalismo, baixa cooperação internacional, desigualdade crescente e prioridades de curto prazo. A agenda climática perde força, os acordos globais enfraquecem e a transição energética acontece de forma lenta, desigual e descoordenada.

Nesse cenário, as emissões globais continuam crescendo até meados do século e só começam a se estabilizar tardiamente — quando muitos danos já se tornaram irreversíveis. O resultado é um aquecimento médio global em torno de 3,5 °C a 3,7 °C até 2100, um nível considerado altamente perigoso pelos cientistas do clima.

O “7.0” indica um forçamento radiativo elevado, refletindo altas concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera e uma dependência prolongada de combustíveis fósseis. Nesse cenário, o planeta entra em uma zona de instabilidade climática severa. Eventos extremos deixam de ser exceção e passam a ser regra. Ondas de calor extremas tornam-se frequentes e prolongadas, secas afetam regiões inteiras por anos, enchentes devastadoras se intensificam e incêndios florestais ganham escala inédita.

Os ecossistemas naturais sofrem colapsos em larga escala. Florestas tropicais perdem capacidade de regeneração, recifes de coral praticamente desaparecem, sistemas costeiros são severamente degradados e a biodiversidade entra em declínio acelerado. A elevação do nível do mar se intensifica, ameaçando cidades costeiras e deslocando milhões de pessoas. A capacidade de adaptação do planeta é ultrapassada em muitas regiões. Ponto crítico: em um mundo acima de 3 °C, riscos de pontos de não retorno climáticos aumentam significativamente, como o colapso de grandes mantos de gelo, mudanças permanentes nas correntes oceânicas e alterações irreversíveis no ciclo hidrológico.

O SSP3-7.0 é um cenário de insegurança humana generalizada. A segurança alimentar é profundamente afetada, com queda de produtividade agrícola em regiões tropicais e subtropicais. A escassez de água torna-se crônica em muitas áreas, afetando bilhões de pessoas.

O calor extremo compromete a saúde pública, reduz a produtividade do trabalho e aumenta a mortalidade, especialmente entre idosos e populações vulneráveis. Migrações climáticas em larga escala se tornam mais frequentes, pressionando fronteiras e ampliando tensões geopolíticas. As desigualdades se aprofundam. Países com menor capacidade de adaptação sofrem desproporcionalmente, enquanto países mais ricos investem em soluções defensivas, criando um mundo mais fragmentado, desigual e instável.

Nesse cenário, a transição energética fracassa como projeto global. O uso de carvão, petróleo e gás permanece elevado por décadas, seja por falta de cooperação, seja por disputas geopolíticas por segurança energética. As energias renováveis avançam lentamente e de forma desigual, concentradas em poucos países ou regiões.

A eficiência energética é subaproveitada, a eletrificação avança de forma limitada e tecnologias como hidrogênio de baixo carbono e captura de carbono não ganham escala suficiente. A transformação digital cresce, mas sustentada majoritariamente por energia fóssil, ampliando ainda mais as emissões globais.

O resultado é uma economia global mais vulnerável, sujeita a choques climáticos frequentes, cadeias produtivas instáveis e custos crescentes de adaptação e resposta a desastres.

O coração do SSP3-7.0 não é tecnológico, é político e social. A falta de cooperação internacional enfraquece acordos climáticos, reduz financiamento para países em

desenvolvimento e limita a transferência de tecnologia. A lógica do “cada um por si” prevalece, justamente em um problema que exige ação coletiva.

Sem educação climática ampla, sem engajamento social consistente e sem políticas públicas coordenadas, o mundo entra em um ciclo de resposta reativa, sempre apagando incêndios — literalmente e metaforicamente — em vez de prevenir a crise.

O SSP3-7.0 não é apenas um cenário ruim; ele representa um fracasso civilizatório. Ele mostra que o maior risco para o clima não é a falta de tecnologia, mas a incapacidade humana de cooperar, planejar e agir de forma solidária.

É um futuro mais quente, mais violento, mais desigual e mais instável — onde o esforço de adaptação consome recursos que poderiam ter sido usados para melhorar a qualidade de vida. Ele mostra o que acontece quando a transição energética é adiada, quando a geopolítica se sobrepõe à ciência e quando o curto prazo vence o futuro. Ele nos lembra que o colapso climático não é inevitável — ele é uma escolha feita pela omissão.

#### *SSP5-8.5 – O mundo do crescimento fóssil (>4.0 °C)*

O SSP5-8.5 é cenário mais extremo avaliado pelo IPCC e, sem exagero, o retrato de um futuro que precisamos evitar a qualquer custo. É o cenário de emissões muito altas, associado a um mundo que aposta fortemente em crescimento econômico acelerado, consumo intensivo de energia e dependência prolongada de combustíveis fósseis. Ele descreve uma sociedade altamente tecnológica, conectada e rica em termos materiais, mas desalinhada dos limites planetários.

Nesse cenário, a economia cresce rapidamente, a população urbana se expande e a transformação digital avança em ritmo acelerado. No entanto, esse crescimento é sustentado majoritariamente por carvão, petróleo e gás natural, com pouca preocupação com mitigação climática. As emissões globais continuam aumentando ao longo de quase todo o século XXI, levando a um aquecimento médio global superior a 4 °C até 2100, podendo ultrapassar 4,5 °C em alguns modelos.

O “8.5” refere-se a um forçamento radiativo extremamente elevado (8,5 W/m<sup>2</sup>), o maior considerado pelo IPCC, refletindo concentrações muito altas de gases de efeito estufa na atmosfera.

Os impactos climáticos do SSP5-8.5 são profundos, generalizados e em grande parte irreversíveis. O planeta entra em um estado climático nunca experimentado pela civilização humana. Ondas de calor extremas tornam-se comuns, com temperaturas que ultrapassam limites fisiológicos em várias regiões, tornando áreas inteiras temporariamente ou permanentemente inabitáveis.



## PROGRAMA FAROL DO FUTURO O FUTURO QUE QUEREMOS

Eventos extremos se intensificam de forma dramática: secas prolongadas, chuvas torrenciais, ciclones mais intensos, incêndios florestais massivos e elevação acelerada do nível do mar. O derretimento de grandes mantos de gelo, como os da Groenlândia e da Antártida, passa a ser altamente provável, comprometendo cidades costeiras e ecossistemas por séculos ou milênios.

Os ecossistemas naturais sofrem colapsos em cascata. Recifes de coral desaparecem quase completamente, florestas entram em processos de degradação irreversível, e a perda de biodiversidade atinge níveis comparáveis às grandes extinções da história do planeta.

No SSP5-8.5, a qualidade de vida humana entra em declínio acentuado, apesar do avanço tecnológico. A segurança alimentar e hídrica é profundamente comprometida em muitas regiões. A agricultura enfrenta quedas severas de produtividade, e sistemas de abastecimento de água entram em colapso em áreas densamente povoadas.

O calor extremo afeta diretamente a saúde pública, elevando taxas de mortalidade, ampliando doenças relacionadas ao clima e reduzindo drasticamente a produtividade do trabalho. Migrações climáticas em massa tornam-se inevitáveis, pressionando fronteiras, cidades e sistemas políticos. As desigualdades se aprofundam drasticamente. Países e populações com menos recursos sofrem impactos desproporcionais, enquanto regiões mais ricas tentam se proteger por meio de soluções caras e tecnológicas, criando um mundo fragmentado e instável.

Paradoxalmente, o SSP5-8.5 descreve um mundo altamente tecnológico, com intensa digitalização, inteligência artificial avançada e grandes infraestruturas industriais. No entanto, essa transformação ocorre sobre uma base energética fóssil, ampliando ainda mais as emissões globais.

A transição energética praticamente falha como projeto global. As energias renováveis crescem, mas não substituem os combustíveis fósseis na escala necessária. A eficiência energética é insuficiente para conter o crescimento do consumo, e tecnologias como captura de carbono são usadas de forma limitada e tardia, sem conseguir compensar o volume de emissões. A transformação digital, nesse cenário, atua como acelerador do aquecimento global, ao aumentar a demanda por energia sem a correspondente descarbonização do sistema elétrico.

O SSP5-8.5 reflete um mundo que prioriza crescimento econômico imediato em detrimento da estabilidade climática. As políticas públicas climáticas são fracas, tardias ou inexistentes. A cooperação internacional é limitada, e a agenda climática perde espaço frente a interesses econômicos de curto prazo. Mesmo quando os impactos climáticos se tornam evidentes, as respostas são majoritariamente reativas e defensivas, focadas em adaptação emergencial, e não em mitigação estrutural.

Hoje, muitos cientistas consideram o SSP5-8.5 menos provável do que se pensava no passado, mas ele continua sendo extremamente relevante como cenário de risco. Ele mostra o que acontece quando a humanidade ignora limites planetários e confia excessivamente na ideia de que tecnologia e crescimento resolverão tudo sozinhos.

É o cenário que nos ensina, de forma dura, que não existe prosperidade duradoura em um planeta instável. O SSP5-8.5 não é um destino inevitável, mas um aviso claro. Ele representa o custo de não agir, de atrasar a transição energética e de permitir que o curto prazo domine decisões que afetam gerações. E deixa uma mensagem cristalina: tecnologia sem transição energética e sem responsabilidade climática não é progresso — é caminho para o colapso.

### Conclusões

O agravamento do efeito estufa e os impactos cada vez mais visíveis sobre o meio ambiente não são acidentes naturais, nem fatalidades inevitáveis. Eles são, em grande medida, o resultado direto das escolhas feitas pela humanidade ao longo de décadas: a forma como produzimos energia, exploramos recursos naturais, ocupamos territórios, consumimos bens e organizamos nossas economias. O clima que muda é o reflexo de decisões humanas acumuladas no tempo.

Ao optar por modelos de desenvolvimento baseados na exploração intensiva de combustíveis fósseis, no consumo excessivo e na desigualdade, a humanidade ampliou as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera e alterou o equilíbrio climático do planeta. As consequências — ondas de calor, secas, enchentes, perda de biodiversidade, insegurança hídrica e alimentar — já afetam milhões de pessoas e comprometem a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Não se trata mais de uma ameaça distante, mas de uma realidade concreta.

Diante desse cenário, a promoção do desenvolvimento sustentável deixa de ser uma escolha opcional e passa a ser um dever coletivo. Sustentabilidade não é freio ao progresso; é a única forma de garantir que o progresso continue existindo. Desenvolver-se de maneira sustentável significa atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das próximas gerações de viver com dignidade em um planeta funcional e equilibrado.

Quando a humanidade falha em se engajar, cooperar e se comprometer com a construção de cenários futuros mais seguros, ela fracassa em algo essencial: a própria autopreservação. Ignorar a ciência, postergar decisões, priorizar ganhos de curto prazo e tratar a crise climática como um problema secundário é renunciar à responsabilidade histórica de cuidar da base que sustenta toda a vida. Nenhuma tecnologia, nenhuma riqueza e nenhum avanço econômico sobrevivem em um planeta instável.



## PROGRAMA FAROL DO FUTURO O FUTURO QUE QUEREMOS

O futuro não está pré-determinado. Ele é moldado diariamente por escolhas individuais, decisões coletivas, políticas públicas, modelos econômicos e valores sociais. Cada atraso na ação climática empurra o mundo para cenários mais arriscados; cada compromisso assumido com a transição energética, a sustentabilidade e a justiça social aproximam a humanidade de um caminho mais seguro e equilibrado.

Em última instância, a crise climática é também uma crise de valores. Ela nos pergunta se somos capazes de pensar além do imediato, de agir coletivamente e de reconhecer que cuidar do planeta é cuidar de nós mesmos. Não há planeta B. E preservar a vida, em todas as suas formas, é a responsabilidade mais básica — e mais nobre — que a humanidade pode assumir.