

Líquido zero: por que
as métricas de
biodiversidade
contribuem para
mercados de carbono
mais eficazes





Resumo Executivo 3

Introdução 4

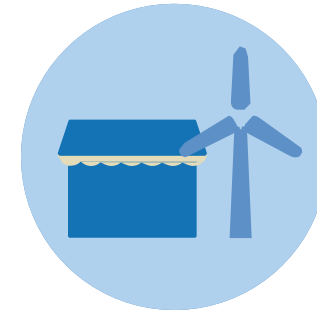


**Capítulo 1 -
Por que a natureza é
importante para o
líquido zero** 5

Aproveitando o potencial de soluções
baseadas na natureza 8

Mercados voluntários de
carbono: por que fatorar a
biodiversidade cria um ganho
para a natureza e a sociedade 10

Perda de biodiversidade – um risco
material para as indústrias globais 10



**Capítulo 2 –
Mercados Voluntários de
Carbono: crescendo em
importância e impacto** 12

Acelerando o impacto de
compensações de carbono de
qualidade 15

**Capítulo 3 –
Preservando e restaurando a
biodiversidade:
desenvolvendo uma medida
de sucesso em comum** 18

Medindo a biodiversidade 19

Implantação de novas tecnologias
para monitorar a biodiversidade ao
longo do tempo 20

O desafio: uma avaliação da
biodiversidade que capture a
multidimensionalidade da diversidade 22

**Conclusões e
recomendações** 24

**Agradecimentos e
Aviso Legal** 26





Resumo Executivo

Um indicador globalmente acordado dos impactos dos projetos de carbono nos ecossistemas naturais poderia transformar o mercado voluntário de carbono para impulsionar mudanças positivas para a biodiversidade, bem como para as mudanças climáticas. A Zurich está pedindo que governos, empresas, cientistas e ONGs intensifiquem a colaboração para acelerar o desenvolvimento de tal indicador.

Soluções climáticas naturais

Além dos passos importantes que estão sendo dados para descarbonizar nossa economia, há um crescente reconhecimento do potencial de apoiar os esforços de mitigação das mudanças climáticas por meio da conservação e reabilitação dos ecossistemas naturais. Muitos ecossistemas terrestres e marinhos – de florestas a turfeiras, manguezais e oceanos – são sumidouros naturais de carbono. De acordo com algumas estimativas, a implantação ideal de soluções baseadas na natureza pode fornecer até 37% da redução de CO2 necessária até 2030 para manter os aumentos da temperatura global abaixo da meta de 2°C. Ecossistemas saudáveis oferecem uma série de outros benefícios ao lado da mitigação das mudanças climáticas. Isso inclui o fortalecimento da capacidade de adaptação às mudanças climáticas, pois os ecossistemas naturais tendem a ser mais resilientes a choques como eventos climáticos extremos; aumentar a segurança alimentar, que depende fortemente da biodiversidade; e impulsionar o crescimento econômico, desde a criação de empregos até a prestação de “serviços ecossistêmicos”, como melhor qualidade do ar e água limpa.

Devido a esses impactos adicionais, as soluções climáticas naturais que protegem os ecossistemas podem oferecer amplos benefícios à sociedade e à economia. No entanto, alguns projetos de carbono mal concebidos – como o plantio de monoculturas de espécies madeireiras comerciais de rápido crescimento – podem minar a saúde dos ecossistemas, comprometendo seus benefícios mais amplos e, em última análise, também minando sua capacidade de absorver carbono.

O mercado voluntário de carbono

O mercado voluntário de carbono está crescendo rapidamente: segundo algumas estimativas, pode aumentar por um fator de 15 até 2030. E dentro desse mercado, a demanda por créditos de carbono de alta qualidade gerados a partir da natureza também está crescendo. No entanto, projetos com base na natureza de alta qualidade e bem projetados que fazem um bom trabalho de proteção da biodiversidade tendem a ser mais caros do que aqueles que focam estritamente nos impactos de carbono de curto prazo. Por exemplo, cultivar uma floresta saudável que contenha uma variedade de espécies de árvores é mais complexo do que simplesmente plantar uma monocultura. Para que os investidores justifiquem o custo adicional de projetos de carbono de qualidade que melhorem a biodiversidade, eles precisam ser capazes de demonstrar com credibilidade o impacto adicional.

O mercado voluntário de carbono está se movendo em direção a uma maior transparência sobre os impactos dos projetos – incluindo seus impactos mais amplos na natureza e nas comunidades locais, bem como no carbono. Mas permanece a necessidade de uma métrica que possa permitir a comparação direta de projetos para apoiar os compradores na seleção de créditos de carbono de maior qualidade e, potencialmente, também ser integrada a estruturas de relatórios e divulgação.

Rumo a uma única métrica

Desenvolver uma única métrica para caracterizar a biodiversidade é um desafio. Não há escassez de dados ambientais – o que está faltando é uma abordagem unificada para aproveitar esses dados em uma quantificação holística da biodiversidade e como ela está mudando ao longo do tempo. O valor dos ecossistemas está em sua rede geral de interações, mas as métricas atuais tendem a focar em aspectos estreitos da diversidade – como o número de espécies – que fornecem apenas um panorama limitado.

Estão sendo desenvolvidas novas abordagens que oferecem o potencial de monitorar os ecossistemas de forma mais holística, combinando tecnologias como imagens de satélite, análise genética, sistemas digitais e aprendizado de máquina. O Índice de Biocomplexidade SEED, liderado pelo Crowther Lab na ETH Zurich, é um exemplo importante.





Introdução

A natureza contribui substancialmente para a mitigação das mudanças climáticas ao absorver e armazenar grandes estoques de carbono. A biodiversidade – a complexa teia de flora, fauna e habitat – determina não apenas a resiliência de nossos sistemas alimentares e a qualidade de nosso ar e água, mas também, cada vez mais, nossa capacidade de mitigar e nos adaptar aos efeitos das mudanças climáticas.

O mercado voluntário de carbono tem o potencial de desempenhar um papel importante no aproveitamento da natureza para atingir as metas líquidas zero, ao mesmo tempo em que coloca recursos vitais nas mãos dos Povos Indígenas e das comunidades locais, que são administradores essenciais de muitos sumidouros de carbono importantes. Projetos de alta qualidade no mercado voluntário de carbono também podem apoiar muitos outros benefícios que a natureza oferece: de água potável a alimentos, remédios, apoio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU e criação de valor econômico – o PIB mundial é sustentado por serviços naturais, com 15% considerados fortemente dependentes da natureza.¹

Enquanto alguns projetos de carbono beneficiam a natureza, outros podem ter um impacto negativo – o que prejudica seu impacto positivo no clima. Reconhecendo este risco, várias iniciativas estão

como os projetos podem reduzir seu impacto negativo na natureza. Um dos principais desafios é medir o impacto de forma consistente o suficiente para permitir que os projetos sejam comparados. Ao contrário das emissões de gases de efeito estufa e do aquecimento global, não existe uma métrica única – como o CO₂e – para a natureza que seja comparável em toda a diversidade de ecossistemas da Terra.

Como grande investidor e gestor de riscos global – e membro fundador da Asset Owner Alliance e da Net-Zero Insurance Alliance – a Zurich tem um grande interesse em analisar soluções para esta questão. Queremos ver o desenvolvimento de um mercado de carbono voluntário robusto e confiável que integre uma métrica sobre o impacto mais amplo dos projetos na natureza. Existe um enorme potencial de ganho mútuo no apoio a projetos de sequestro de carbono baseados na natureza que também melhorem a biodiversidade.

Neste artigo, nos aprofundamos em como esse potencial pode ser realizado. Analisamos a condição atual das iniciativas que desenvolvem métricas para a biodiversidade, como a Estrutura de Avaliação e o Procedimento de Avaliação dos esboços dos Princípios Centrais de Carbono do ICVCM. Com base nos insights do Crowther Lab da ETH Zurich, examinamos o papel da biodiversidade nesse processo e argumentamos que conectar o pensamento comercial e acadêmico pode ajudar a impulsionar o investimento em projetos de carbono que apoiam.

¹ <https://www.weforum.org/reports/new-nature-economy-report-series/>





Capítulo 1

Por que a natureza é importante para o líquido zero



Embora a prioridade no combate às mudanças climáticas deva permanecer na redução de emissões, é necessário manter os estoques de carbono e remover o carbono atmosférico para compensar as emissões residuais. O crescente reconhecimento do potencial da natureza para apoiar metas líquidas zero colocou as soluções baseadas na natureza no centro dos esforços de mitigação das mudanças climáticas. Soluções baseadas na natureza – às vezes chamadas de “soluções climáticas naturais” – podem fornecer até 37% das reduções de emissões necessárias até 2030 para manter o aumento da temperatura global abaixo de 2°C, embora isso exija que o investimento triplique em termos reais.²

²

https://www.researchgate.net/publication/320536154_Natural_climate_solutions

A UNFCCC reconheceu a importância de soluções naturais, inclusive no Acordo de Paris (2015) e no Pacto Climático de Glasgow COP26 (2021).³ De acordo com o IPCC, a restauração de ecossistemas é uma das cinco principais ações climáticas com melhor relação custo-benefício que podemos realizar até 2030.⁴ Os governos também reconheceram soluções baseadas na natureza por meio do [Leaders Pledge for Nature](https://www.leaderspledgefornature.org/),⁵ assinado pelos chefes de 93 estados, e do [G7 2030 Nature Compact 2021](https://www.gov.uk/government/publications/g7-2030-nature-compact/g7-2030-nature-compact).⁶ No setor privado, o [Nature is Everyone's Business Call to Action](https://www.businessfornature.org/call-to-action)⁷ foi assinado por mais de 1.100 empresas com receitas combinadas de mais de US\$ 5 trilhões.

Como parte do ciclo natural de carbono, os ecossistemas liberam e absorvem cerca de 210 gigatoneladas de carbono por ano.⁸ Os ecossistemas terrestres e marinhos são sumidouros naturais de carbono que absorvem mais carbono do que liberam.

As florestas em todo o mundo, por exemplo, absorvem 7,6 bilhões de toneladas métricas de CO₂ por ano – 1,5 vezes mais do que os Estados Unidos emitem.⁹ Os oceanos sequestram 3 bilhões de toneladas por ano.¹⁰ Os solos absorvem 25% das emissões anuais de combustíveis fósseis do mundo. Sem esses sumidouros naturais, os níveis atmosféricos de CO₂ seriam cerca de 50% mais altos – bem acima do nível compatível com a meta do Acordo de Paris de limitar o aquecimento a 2 graus Celsius.

Mas os sumidouros naturais precisam manter sua integridade, ou correm o risco de se tornarem emissores líquidos de carbono. À medida que os ecossistemas se degradam, eles liberam gases de efeito estufa na atmosfera. As turfeiras drenadas, por exemplo, são responsáveis por cerca de 4% das emissões antropogênicas de efeito estufa.¹¹

Os oceanos do mundo estão atingindo seu limite, pois o aumento da absorção de CO₂ está levando à acidificação, o que está afetando a produtividade dos ecossistemas marinhos. No entanto, há uma oportunidade de aumentar o potencial dos ecossistemas terrestres para absorver carbono. O melhor manejo dos solos cultivados – que perderam cerca de 50 a 70% de seus estoques de carbono – oferece um grande potencial para o sequestro de carbono.¹²

³ <https://ukcop26.org/glasgow-leaders-declaration-on-forests-and-land-use/>

⁴ https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Full_Report.pdf

⁵ <https://www.leaderspledgefornature.org/>

⁶ <https://www.gov.uk/government/publications/g7-2030-nature-compact/g7-2030-nature-compact>

⁷ <https://www.businessfornature.org/call-to-action>

⁸ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/TAR_03.pdf

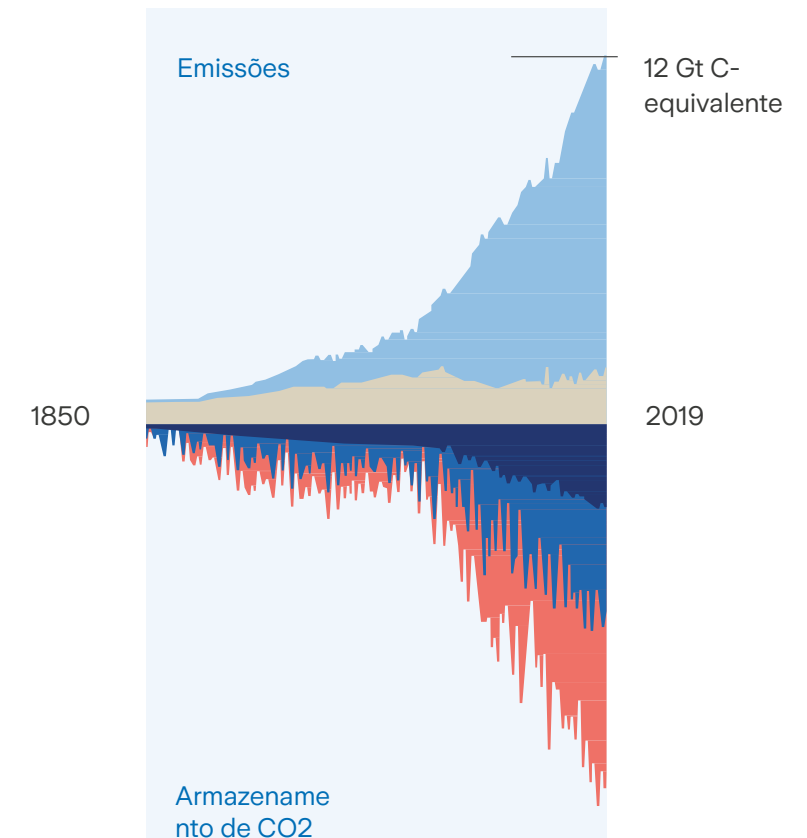
⁹ <https://www.nature.com/articles/s41558-020-00976-6>

¹⁰ <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18203-3#Sec2>

¹¹ <https://www.global-wetland-outlook.ramsar.org/report-1>

¹² <https://www.nature.com/articles/s41598-017-15794-8#:~:text=There%20is%20general%20agreement%20that,for%20Food%20Security%20and%20Climate%E2%80%9D>

Figura 1. Emissões de carbono e sumidouros.
Mais carbono permanece no ar
1850 – 2019



● Combustíveis fósseis ● Uso do solo ● Oceanos
● Solos e plantas ● Atmosfera

Fonte: <https://www.dw.com/en/climate-change-emissions-data-charts-cop26/a-5962069>

Cerca de 23% das emissões antropogênicas anuais vêm da agricultura, silvicultura e outras emissões de uso do solo.¹³ A agricultura e a silvicultura também são os principais impulsionadores da perda de biodiversidade, principalmente por meio da conversão de florestas – que abrigam 80% das espécies terrestres¹⁴ – em terras agrícolas. A produção de alimentos e bebidas impulsionou 75% do desmatamento até o momento,¹⁵ e a agricultura é considerada uma ameaça para 86% das 28.000 espécies em risco de extinção.¹⁶ Práticas florestais insustentáveis também estão levando à degradação e fragmentação das florestas, tornando-as habitats inviáveis para muitas espécies.

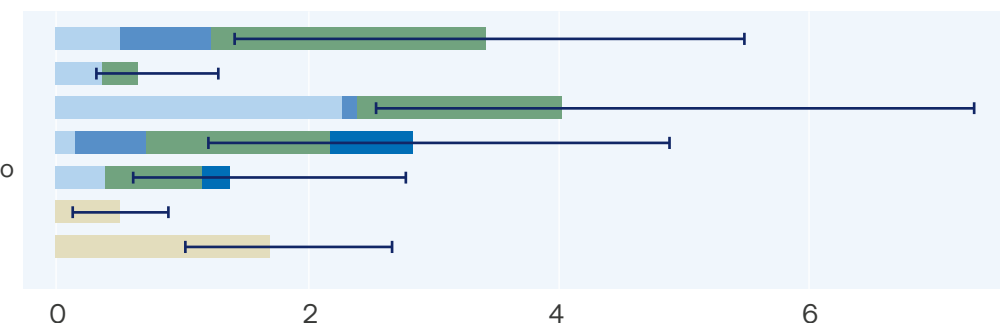


Figura 2. Potencial de remoção de carbono e custos das ações de mitigação relacionadas à agricultura, silvicultura e uso do solo.

Opções de mitigação (AFOLU) ano

Sequestro de carbono na agricultura
 Reduzir a emissão de CH₄ e N₂O na agricultura
 Reduzir a conversão de florestas e outros ecossistemas
 Restauração de ecossistemas, florestamento, reflorestamento
 Melhor manejo florestal sustentável
 Reduzir a perda e o desperdício de alimentos
 Mudar para dietas saudáveis equilibradas e sustentáveis

Potencial contribuição para a redução líquida de emissões (2030) GtCO₂-eq



● 0 – 20 (USD tCO₂-eq) ● 20 – 50 (USD tCO₂-eq) ● 50 – 100 (USD tCO₂-eq) ● 100 – 200 (USD tCO₂-eq)
 ● Custo não alocado devido à alta variação ou falta de dados

— A faixa de incerteza se aplica à contribuição em potencial total para a redução de emissões. As faixas de custo individuais também estão associadas à incerteza

Fonte: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Full_Report.pdf

¹³ <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/>

¹⁴ <https://ecologi.com/articles/blog/how-does-deforestation-impact-wildlife-and-biodiversity-what-you-need-to-know>

¹⁵ <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-los>

¹⁶ <https://www.unep.org/resources/publication/food-system-impacts-biodiversity-los>



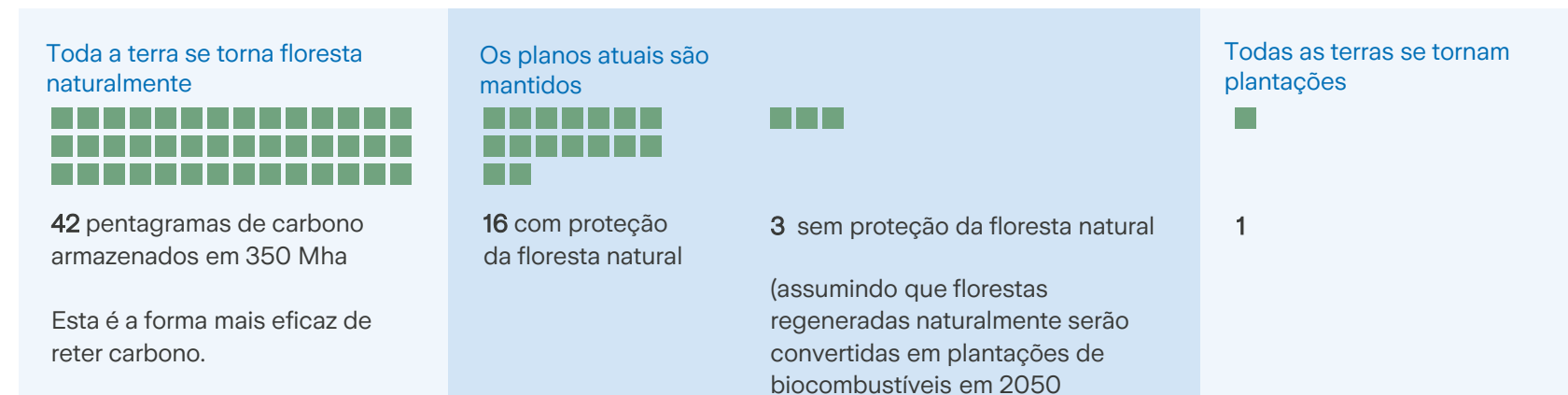
Aproveitando o potencial de soluções baseadas na natureza

Projetos que focam na conservação e reabilitação de ecossistemas naturais, como florestas e turfeiras, ou na promoção de práticas agrícolas sustentáveis que aumentam o carbono do solo, podem reduzir as emissões enquanto beneficiam esses sistemas naturais. Priorizar a conservação e restauração de florestas naturais pode ser mais de 40 vezes mais eficaz para o armazenamento de carbono do que converter terras em plantações comerciais.¹⁷ Ainda em um estudo

abrangendo 43 países que são membros do grupo Bonn Challenge, apenas pouco mais de um terço da área total alocada para restauração foi planejado para ser regenerado naturalmente.¹⁸ Além disso, diversas florestas naturais ou plantadas são muito mais resistentes à seca, fogo, patógenos e pragas e tempestades severas do que as plantações de monoculturas, e a gravidade desses eventos só aumentará à medida que o clima continuar a mudar.¹⁹

Figura 3. As estratégias de sequestro de carbono e restauração florestal nem sempre seguem o exemplo da natureza.

A quantidade de carbono armazenada até 2100 depende de qual tipo de restauração florestal os 43 países do Born Challenge na análise decidirem adotar, em uma área total de 350 milhões de hectares (Mha).



■ 1 pentagrama de carbono

Fonte: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01026-8>

Em contraste, as soluções tecnológicas podem ser mais caras do que as soluções baseadas na natureza sem necessariamente oferecer o mesmo potencial. A tecnologia de captura e armazenamento de carbono, por exemplo, pode fornecer uma abordagem de redução eficaz e econômica para capturar carbono na fonte em grandes indústrias pesadas, como siderurgia, cimento ou amônia e agroquímicos.²⁰ No entanto, ainda não é desenvolvida em escala comercialmente viável como uma solução de emissões negativas, por exemplo, na Captura e Sequestro Direto de Carbono no Ar (DACCS). Como uma tecnologia de armazenamento

geotécnico de carbono, CCS também não é uma solução adequada para o setor agrícola, responsável por 23% das emissões de GEE.

¹⁷ <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01026-8>

¹⁸ <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01026-8>

¹⁹ <https://doi.org/10.1111/conl.12829>

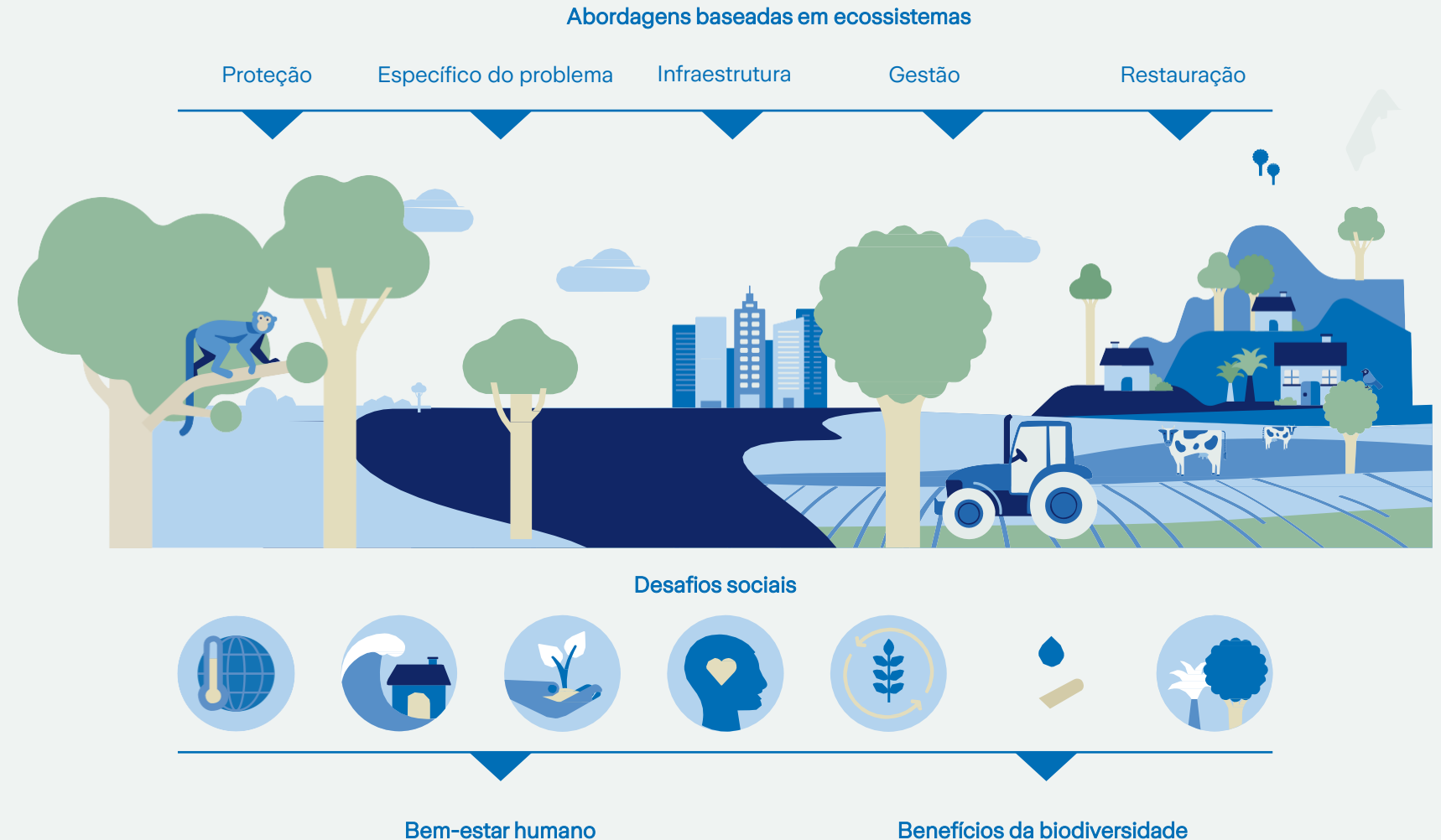
²⁰ <https://climate.mit.edu/explainers/concrete>



O que são soluções baseadas na natureza?

O UNEP define soluções baseadas na natureza como “ações para proteger, conservar, restaurar, usar e gerenciar de forma sustentável os ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos naturais ou modificados, que abordam os desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam o bem-estar humano, serviços ecossistêmicos e benefícios de resiliência e biodiversidade.”¹

As soluções baseadas na natureza incluem a restauração, restabelecimento e proteção de florestas, turfeiras, manguezais e outras paisagens, por meio de agricultura inteligente, agrofloresta e reflorestamento.² Elas são valiosas não apenas para a mitigação do clima, mas também por seus impactos socioeconômicos mais amplos. Por exemplo, a iniciativa da Grande Muralha Verde da África está criando empregos e capacitando mulheres e povos indígenas, além de regenerar florestas e contribuir para a remoção de carbono.³



¹ <https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/news/united-nations-environment-assembly- nature-based-solutions-definition/>

² https://4fqbk2blqkb1nrebde8yxqj-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2019/09/Introduction_Available-now_NCS.pdf

³ <https://www.greatgreenwall.org/2030ambition/>

Os sistemas naturais não apenas ajudam a mitigar os efeitos das mudanças climáticas, mas também apoiam a adaptação. A biodiversidade é fundamental para a segurança alimentar, que os impactos climáticos ameaçam, e os ecossistemas naturais são mais robustos e resilientes a choques como eventos climáticos extremos. As florestas, por exemplo, ajudam a proteger terrenos próximos contra inundações e deslizamentos de terra e mitigam o efeito do calor urbano.²¹

Mercados voluntários de carbono: por que fatorar a biodiversidade cria um ganho para a natureza e a sociedade

De acordo com a Forest Trends, os créditos florestais e de uso da terra representaram 61% das transações no mercado voluntário de carbono em 2021.²² Quando bem planejados, os projetos de carbono florestal e de uso da terra não apenas beneficiam a mitigação climática, mas também proporcionam uma série de benefícios para a sociedade alinhados com o ODS, desde a criação de empregos até serviços ecossistêmicos, como melhoria da qualidade do ar, filtragem da água e regeneração do solo.

Se os projetos de carbono não forem planejados com cuidado, no entanto, eles podem impactar negativamente a biodiversidade, o clima e as populações locais de Povos Indígenas e comunidades locais. Por exemplo, projetos para plantar árvores geralmente envolvem a introdução de monoculturas de espécies não indígenas de rápido crescimento em locais que anteriormente tinham ecossistemas mais diversos e mais resilientes às mudanças climáticas – em alguns casos, derrubando florestas maduras e estoques de carbono de turfa de alta qualidade.

Novas espécies podem se tornar invasoras. Plantar florestas em terras que não são naturalmente florestadas pode deslocar pastagens naturais ou habitats de zonas úmidas e esgotar a água dos solos e aquíferos. As monoculturas também apresentam um risco maior de fracasso como projetos de carbono, pois são mais vulneráveis a secas, incêndios e doenças do que as florestas naturais.

²¹ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.14656>

²² <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/voluntary-carbon-markets-top-1-billion-in-2021-with-newly-reported-trades-special-ecosystem-marketplace-cop26-bulletin/>

Perda de biodiversidade – um risco material para as indústrias globais

Figura 4. A proporção do valor agregado bruto exposto à perda da natureza em 22 indústrias globais. (alta, média, baixa dependência da natureza) em %, 2020



Fonte: http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Nature_Economy_Report_2020.pdf



Além dos esforços individuais das empresas, grupos como a [Natural Climate Solutions Alliance](#), convocada pelo Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável e pelo Fórum Econômico Mundial, estão trabalhando para dimensionar soluções naturais para a mitigação das mudanças climáticas.²³

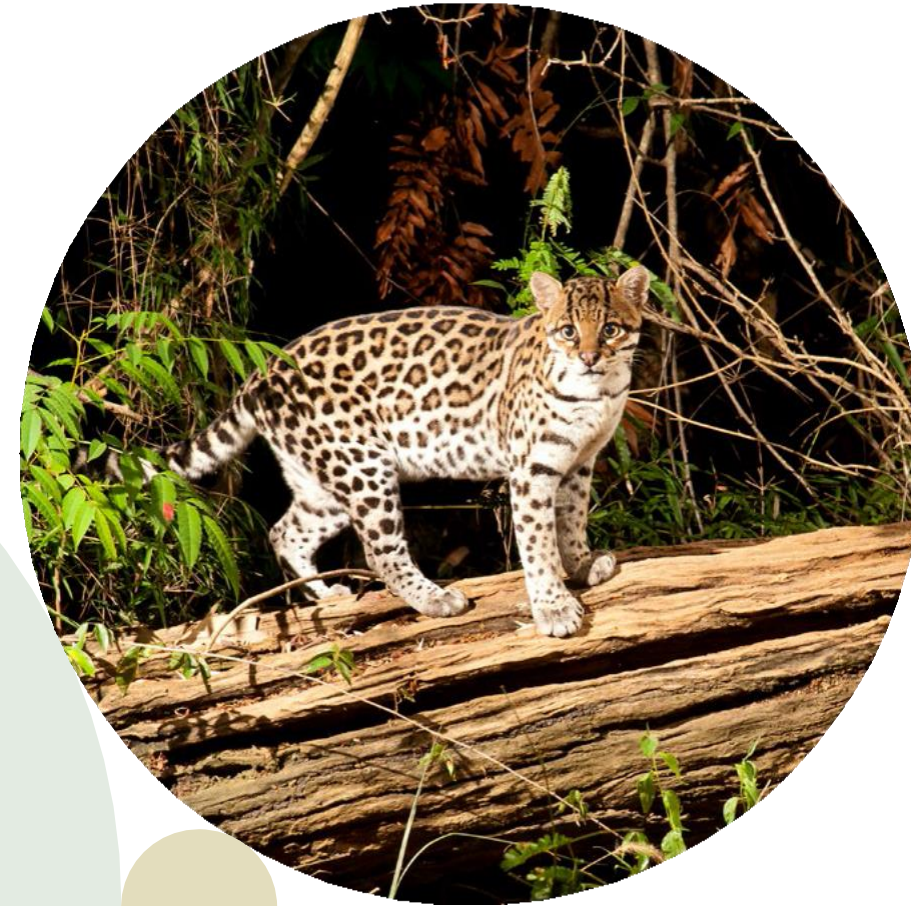
Garantir a disponibilidade de soluções baseadas na natureza de alta qualidade, críveis e eficazes no mercado voluntário de carbono será um importante facilitador da contribuição das empresas, complementando as ações do governo e da sociedade civil.

²³ <https://www.wbcsd.org/Programs/Climate-and-Energy/Climate/Natural-Climate-Solutions/The-Natural-Climate-Solutions-Alliance>

A estratégia neutra em carbono da Zurich

A Zurich é neutra em carbono desde 2014 por meio de nosso trabalho com um projeto para evitar o desmatamento, a Reserva de Biodiversidade Rimba Raya. Nossa abordagem de neutralidade de carbono sempre focou em reduzir as emissões operacionais primeiro e depois compensar as emissões restantes com esses certificados voluntários de redução de emissões de alta qualidade, que apoiam programas que contribuem para todos os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

A Reserva de Biodiversidade Rimba Raya, localizada em Kalimantan Central, Bornéu indonésio, é um dos maiores projetos florestais de turfa de REDD+ do mundo, evitando quase 130 milhões de toneladas de emissões de carbono. Gera créditos de carbono protegendo um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo, proporcionando uma zona tampão entre a indústria de óleo de palma e o Parque Nacional Tanjung Puting, lar de uma das últimas populações selvagens de orangotangos. A reserva também desenvolve programas de subsistência nas aldeias vizinhas para fornecer educação, emprego e esperança para o futuro.





Capítulo 2

Mercados Voluntários de Carbono: crescendo em importância e impacto

Embora muito menor do que o mercado de carbono obrigatório, o mercado de carbono voluntário está crescendo rapidamente. Quadruplicou de valor para cerca de US\$ 2 bilhões de 2020 a 2021,²⁴ e segundo algumas estimativas pode aumentar em um fator de 15 até 2030.²⁵ Dentro desse mercado, a demanda por créditos de carbono gerados a partir da natureza também está crescendo: As categorias de créditos florestais e de uso da terra do Mercado Eossistêmico também aumentaram quatro vezes de 2020 a 2021

²⁴ <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/the-art-of-integrity-state-of-the-voluntary-carbon-markets-q3-2021/>

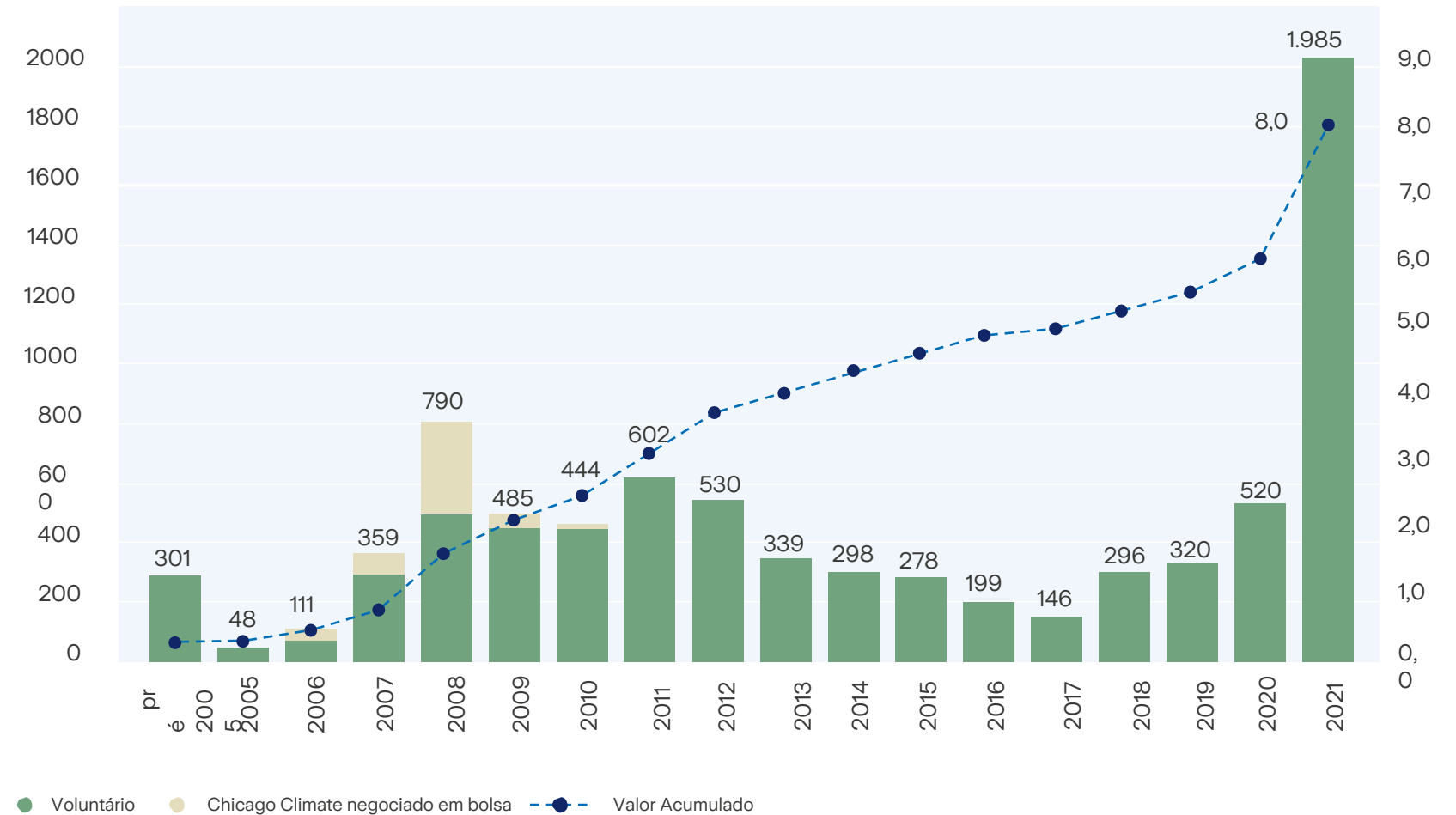
²⁵ <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge>

Projetos de carbono que evitam riscos à biodiversidade podem ser mais caros de se estabelecer, mas ajudam a manter ecossistemas que proporcionam múltiplos benefícios à sociedade e aumentam a resiliência a longo prazo. De acordo com o Mercado Eossistêmico, “projetos que apresentaram benefícios além da mitigação de carbono, como apoio comunitário, conservação da biodiversidade ou contribuição para os ODS, foram vendidos a um prêmio em comparação com outros. Por exemplo, o preço dos projetos Gold Standard, que incluem co-benefícios no processo de certificação, aumentou [em 2021] em 35% de US\$ 3,74 a tonelada para US\$ 5,05 a tonelada”.

Figura 5. Crescimento do mercado voluntário de carbono.
em milhões de dólares, 2005 – 2021

Valor Anual (\$M)

Valor acumulado (\$B)



Fonte: <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/the-art-of-integrity-state-of-the-voluntary-carbon-markets-q3-2022/>



Mercado de carbono voluntário X obrigatório

Existem dois tipos de mercados de carbono: obrigatórios (conformidade) e voluntários. O mercado de conformidade é utilizado por empresas e governos que, por lei, devem prestar contas de suas emissões de GEE, regulamentadas por regimes obrigatórios de redução de carbono nacionais, regionais ou internacionais. Os mercados voluntários funcionam fora dos mercados de conformidade, e permitem que empresas e indivíduos adquiram compensações de carbono de forma voluntária. Os créditos de compensação voluntários geralmente não são permitidos para atender às demandas do mercado de conformidade.

A credibilidade do mercado voluntário depende de todos os *players* jogarem corretamente, o que requer investimentos de compensação bem analisados e relatados. Existe um interesse significativo dos reguladores em identificar iniciativas confiáveis e de qualidade.

Fonte: <https://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/carbon-offset-programs/mandatory-voluntary-offset-markets/>

Figura 6. Volumes, Preços e Valores de Transações de VCM. Em 2021, o volume de créditos florestais e de uso da terra quadruplicou superando a categoria de energia renovável.

	Volume (MtCO2e)	Preço (USD)	Valor (M USD)	Volume (MtCO2e)	Preço (USD)	Valor (M USD)
Silvicultura e uso da terra	57,8	5,40	315,4	227,7	5,80	1.327,5
Energia renovável	93,8	1,08	101,5	211,4	2,26	479,1
Processos químicos / fabricação industrial	1,8	2,15	3,9	17,3	3,12	53,9
Descarte de resíduos	8,5	2,69	22,8	11,4	3,62	41,2
Eficiência energética / substituição de combustível	30,9	0,98	30,4	10,9	1,99	21,9
Dispositivos domésticos/comunitários	8,3	4,34	36,2	8,0	5,36	43,3
Transporte	1,1	0,64	0,7	5,4	1,16	6,3
Agricultura	0,5	10,38	4,7	1,0	8,81	8,7
	2020			2021		

* Observe que essas médias são anualizadas; os dados EM podem ser analisados de forma mais granular por dia, mês, trimestre, ano.

** Observe que trata-se de categorias; dados EM também podem ser analisados de forma mais granular por tipo de projeto e subtipo. Fonte: Ecosystem Marketplace, a Forest Trends Initiative.



Acelerando o impacto de compensações de carbono de qualidade

Se os investidores devem justificar o custo adicional da compra de créditos de carbono de projetos que não prejudicam – ou que podem até promover – a biodiversidade, eles precisam demonstrar esse impacto adicional em comparação com projetos mais baratos, que economizem uma quantidade equivalente de carbono.

O mercado voluntário de carbono caminha para maior transparência – não apenas na credibilidade dos impactos climáticos, alvo de críticas, mas também nos impactos na natureza e nas comunidades locais.

Preço do carbono

A *Carbon Price Leadership Coalition*, um grupo de empresas e governos, estima US\$ 40 por tonelada métrica como custo social mínimo do carbono – uma medida do dano causado ao bem-estar global pelo aumento das emissões. Mesmo esse valor pode ser muito baixo: no cenário NZE2050 da Agência Internacional de Energia, os preços do carbono estão em mais de US\$ 200 para gerar um resultado líquido zero até 2050, e ainda mais altos em alguns cenários NGFS (*Network for Greening the Financial System*). E esses preços não consideram os custos adicionais da integração da biodiversidade aos projetos.

O Mercado Eossistêmico atribui o recente crescimento do mercado voluntário de carbono aos esforços de iniciativas como o *Integrity Council for the Voluntary Carbon Market*, conforme apresentado a seguir. Apesar desses esforços, no entanto, ainda não há um consenso – em princípio ou na prática – sobre uma abordagem abrangente para medir as dependências, impactos, riscos e oportunidades relacionados.

Permanece a necessidade de uma métrica que permita a comparação direta de projetos para apoiar os compradores na seleção de créditos de carbono de maior qualidade. Essa métrica permitiria que todas as partes interessadas avaliassem o impacto das iniciativas, melhorando a credibilidade e a qualidade das compensações de carbono baseadas na natureza. Ela poderia melhorar o número de projetos disponíveis para investidores, abordando questões pipeline de projetos, pois várias partes interessadas poderiam apoiar seus projetos com melhor modelagem e análise.

À medida que o valor das soluções baseadas na natureza se torna cada vez mais evidente, a necessidade de métricas confiáveis e holísticas está se tornando mais urgente. Estas serão essenciais para apoiar a contribuição do mercado voluntário de carbono para o valor líquido zero, e avaliar a eficácia dos esquemas obrigatórios e os mecanismos fiscais e preços atuais e propostos.





Iniciativas que ligam os mercados voluntários de carbono e a natureza

Iniciativas estabelecendo padrões e orientações

- O **Integrity Council for Voluntary Carbon Markets** é um órgão independente de governança multissetorial para o mercado voluntário de carbono. Em julho de 2022 ele lançou uma consulta pública sobre seu projeto de Princípios Fundamentais de Carbono e Estrutura de Avaliação e Procedimento de Avaliação, estabelecendo novos padrões para créditos de carbono, que proporcionam “impactos líquidos positivos de desenvolvimento sustentável” – inclusive evitando ou minimizando impactos na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos.
- O **Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative**, liderado pelo Meridien Institute e apoiado pelo governo do Reino Unido, aborda a transparência e consistência nos compromissos corporativos e reivindicações de uso voluntário de créditos de carbono como parte de seus compromissos de valor zero líquido. Ele lançou um projeto de Código de Prática de Reivindicações² para consulta de junho a agosto de 2022.

Iniciativas que promovem estratégias e políticas positivas para a natureza

- A **Natural Climate Solutions Alliance**, como mencionado anteriormente, é um grupo de múltiplas partes interessadas que identifica oportunidades e barreiras ao investimento em soluções baseadas na natureza e mercados de carbono. Ela lançou o *Natural Climate Solutions for Corporates*, diretrizes para o planejamento de uma estratégia climática confiável que inclui a definição da qualidade dos créditos.
- O **Nature e Net-Zero** do WEF e McKinsey estabelece uma agenda para líderes empresariais, formuladores de políticas e sociedade civil para ampliar soluções de carbono natural de alta qualidade.

Iniciativas de apoio às empresas na identificação de créditos de carbono positivos para a natureza

- O **Carbon Credit Quality Initiative** é uma iniciativa independente de uma ONG que desenvolveu uma ferramenta online para apoiar os compradores na identificação de créditos de carbono, proporcionando maiores impactos de mitigação climática e maiores benefícios sociais e ambientais.

- **Guia de Integridade de Crédito de Florestas Tropicais** é uma orientação de oito ONGs globais para empresas interessadas em adquirir créditos de carbono com alta integridade social e ambiental.

Normas e certificação

- O **Gold Standard** verifica reduções de carbono e avalia potenciais impactos ambientais e sociais de projetos de carbono, e certifica apenas projetos que implementem medidas de mitigação quando necessário.
- A **Plan Vivo** certifica projetos de carbono com co-benefícios como redução da pobreza, igualdade de gênero, adaptação ao clima, proteção da biodiversidade e abastecimento de água.
- O **Verra Climate, Community & Biodiversity Standards** certifica projetos que, entre outros critérios, beneficiam as comunidades e a biodiversidade ao lado do clima.
- O **IUCN Nature-Based Solutions Standard** não verifica as reduções de carbono, mas estabelece requisitos para projetos baseados na natureza para fornecer vários benefícios além do carbono.

Estruturas da ONU

- O **REDD+** é uma estrutura apoiada pelas Nações Unidas, que visa conter as mudanças climáticas interrompendo a destruição das florestas. REDD significa “Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal”; o “+” significa o papel da conservação, manejo sustentável das florestas e aumento dos estoques de carbono florestal.

Estruturas para a definição de metas e relatórios

- A **Task Force on Nature-related Financial Disclosures (TNFD)** é um grupo de instituições financeiras, empresas e prestadores de serviços criado em resposta à “crescente apreciação da necessidade de considerar a natureza nas decisões financeiras e de negócios”. Ela está desenvolvendo uma estrutura de gestão e divulgação de riscos, e lançou a segunda versão³ para consulta em junho de 2022. A TNFD também está desenvolvendo

Orientação “LEAP” (Localizar, Avaliar, Analisar, Preparar) que visa ajudar empresas e investidores a entender e responder a riscos e oportunidades relacionados à natureza.

- **A Rede de Metas com Base Científica** estabeleceu metas para métricas de biodiversidade com base no Padrão Corporativo Zero Líquido.

¹ <https://icvcm.org/public-consultation/#key-resources>

² <https://vcminegrity.org/wp-content/uploads/2022/06/VCMI-Provisional-Claims-Code-of-Practice.pdf>

³ <https://framework.tnfd.global/>



Figura 7. Estrutura de Gestão e Divulgação de Riscos da TNFD



● Primeiro esboço – março de 2022 ● Primeiro esboço – junho de 2022 ● Primeiro esboço – novembro de 2022

A Zurich apoia soluções de remoção de carbono

Com o objetivo de atingir emissões líquidas zero em nossas operações até 2030, em 2021 a Zurich iniciou a jornada com nossos primeiros acordos de pré-compra para remoções de carbono. Nosso foco inicial estava em soluções de remoção de carbono baseadas na natureza, o que nos levou ao biocarvão – uma substância semelhante ao carvão feita pela queima de matéria orgânica com oxigênio limitado em temperaturas relativamente baixas. A *Oregon Biochar Solutions*, com sede em Oregon, EUA, produz biocarvão proveniente principalmente de resíduos florestais, incluindo biomassa com risco de incêndio e madeira danificada por incêndios florestais. O biocarvão pode ser adicionado aos solos para melhorar sua saúde, reter água e reduzir o uso de fertilizantes, beneficiando as comunidades locais e ajudando a manter a biodiversidade.

Em terras agrícolas degradadas na Austrália Ocidental, a InterEarth planta árvores nativas que se adaptam bem com o ambiente árido. As árvores são selecionadas e plantadas no subsolo em cavidades seladas. O objetivo é armazenar permanentemente o carbono capturado na biomassa. A InterEarth está realizando um piloto formal para provar que esse método funciona como um redutor de carbono. Saiba mais [aqui](#).





Capítulo 3

Preservando e restaurando a biodiversidade: desenvolvendo uma medida de sucesso em comum

Para que o mercado voluntário de carbono alcance todo seu potencial de direcionar investimentos para projetos positivos para a natureza, há uma clara necessidade de uma métrica ou abordagem padrão que possa valorizar adequadamente a biodiversidade.



Essa métrica ajudaria empresas e investidores a:

- **comparar projetos** de forma transparente sobre seu impacto na biodiversidade, para que entendam o impacto de suas escolhas de crédito na natureza;
- **fornecer os incentivos de preço adequado** para investir em medidas de mitigação do clima, que também reduzam os riscos relacionados à biodiversidade;
- **criar produtos e portfólios** que abordem desafios de sustentabilidade inter-relacionados e, **em última análise, dirigir investimentos** em esforços de mitigação do clima neutros em termos de biodiversidade ou positivos líquidos.

Os créditos voluntários do mercado de carbono podem ser exigidos para fornecer indicações de seu nível de qualidade. Uma métrica de biodiversidade poderia ser um desses indicadores, juntamente com outros referentes a impactos sociais.

Uma métrica padrão também pode ter uma gama muito maior de aplicações nas esferas acadêmica, de política pública e comercial. Ela apoiaria os governos no desenvolvimento de políticas e instituições na melhoria da transparência e conscientização do público em geral. Ela poderia apoiar organizações da ONU e órgãos nacionais e regionais na medição do progresso em relação às metas internacionais, para proteger e restaurar a biodiversidade e permitir a comparação direta entre o governo, ONGs e iniciativas corporativas.

Medindo a biodiversidade

Desenvolver uma única métrica é um desafio. Enquanto governos e ONGs vêm avaliando e monitorando a biodiversidade há décadas, há uma enorme variedade de abordagens e fontes de dados. Uma avaliação realizada pela Força-Tarefa para Divulgações Financeiras Relacionadas à Natureza (TNFD) descobriu que mais de 3.000 métricas relacionadas à natureza estão em uso hoje por órgãos normativos, formuladores de políticas e órgãos reguladores, e nos principais relatórios de referência científica. Os estudos de caso da revisão TNFD revelam uma série de desafios no acesso e interpretação das grandes quantidades de dados ambientais em reinos naturais, biomas e tipos de ecossistemas.²⁶

²⁶ Panorama de Dados TNFD (<https://tnfd.global/wp-content/uploads/2022/03/220321-TNFD-Data-discussion-paper-FINAL.pdf>)

Atualmente, não há uma abordagem padrão que forneça orientação sobre quais elementos medir, quais métricas usar ou como definir a materialidade. Por várias razões, as avaliações escaláveis historicamente se basearam em indicadores de alguns aspectos da biodiversidade (como abundância média de espécies, abundância relativa de espécies, fragmentação de habitat) ou biodiversidade em risco (como proximidade de uma das áreas protegidas do mundo). Esses dados podem ser resumidos para inferências sobre o estado ecológico de um ecossistema (mais detalhes na próxima página).

Embora importantes, essas métricas, em última análise, fornecem apenas parte do quadro quando se trata de entender a saúde dos ecossistemas que evoluíram ao longo de bilhões de anos, e facilitam enormes redes de interações em uma ampla variedade de plantas, pássaros, mamíferos, insetos, micróbios, fungos e muito mais. Infelizmente, ainda não foram desenvolvidas métricas para quantificar sistematicamente toda a extensão da diversidade em um ecossistema.

O que é Biodiversidade? Definição

A Convenção sobre Diversidade Biológica define biodiversidade como “a variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo, inter alia, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e outros complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui a diversidade em nível genético dentro das espécies, em nível de espécie entre espécies e de ecossistemas”.¹

¹ Convenção sobre Diversidade Biológica, UNEP/CBD/94/1





Exemplos de provedores e plataformas de dados de biodiversidade

- **Global Forest Watch:** estabelecido pelo *World Resource Institute* em 1997, essa plataforma online de acesso aberto fornece dados em tempo quase real sobre florestas – incluindo dinâmica de carbono – em uma resolução de 30x30m.
- **Land and Carbon Lab** da Universidade de Maryland: com base nos mapas do *Global Forest Watch*, um sistema de monitoramento integra outros dados de alta resolução sobre métricas como biodiversidade e serviços ecossistêmicos, para divulgar alertas em tempo quase real sobre conversão, degradação ou restauração de ecossistemas.
- **Global Biodiversity Information Facility:** uma rede internacional e infraestrutura de dados financiada pelos governos do mundo, destinada a fornecer a qualquer pessoa, em qualquer lugar, acesso aberto a dados sobre todos os tipos de vida na Terra.
- **Nature Map:** recentemente lançado pelo Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados, Instituto Internacional para Sustentabilidade, Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável da ONU e Centro de Monitoramento de Conservação Mundial da ONU - Meio Ambiente, o *Nature Map* usa informações locais e espaciais para mapear áreas de importância global para conservação, restauração de biodiversidade e armazenamento de carbono.
- **Integrated Biodiversity Assessment Tool:** fornece conjuntos de dados sobre áreas protegidas, áreas-chave de biodiversidade e a Lista Vermelha de Espécies da IUCN.
- **Crowther Lab:** um grupo de pesquisa interdisciplinar que reúne uma rede global de ecologistas e profissionais para construir modelos que detectam padrões globais na biodiversidade a partir de observações locais para entender o status e a capacidade de restaurar os ecossistemas. Ele combina dados de origem terrestre com abordagens de aprendizado de máquina para mapear a distribuição global da fauna e a “*wood wide web*” – ambos importantes para o ciclo de carbono. Em 2021, eles lançaram o [Restor](#) um mapa on-line de locais em todo o mundo, onde a terra está sendo gerenciada para a biodiversidade, permitindo que o público se envolva em restauração baseada na comunidade.

Projeto Zurich Forest:

O projeto Zurich Forest apóia a organização sem fins lucrativos Instituto Terra para recuperar parte do que já foi o maior local arborizado da Terra: a Mata Atlântica brasileira. Ele está recriando uma floresta nativa em terreno que pertencia a uma fazenda de gado estéril há apenas 20 anos, restaurando a biodiversidade de plantas e animais, protegendo o solo e revivendo e mantendo as fontes de água. A iniciativa da Zurich incluiu o plantio de um milhão de mudas de até 120 espécies nativas cientificamente selecionadas.

Implantação de novas tecnologias para monitorar a biodiversidade ao longo do tempo

Novas abordagens estão sendo desenvolvidas para oferecer o potencial de monitorar os ecossistemas. Essas abordagens combinam tecnologias como imagens de satélite, análise genética, sistemas digitais e aprendizado de máquina.

O **Environmental DNA (eDNA)**, por exemplo, envolve a análise de amostras de DNA de água, solo ou matéria orgânica. Uma abordagem conhecida como *metabarcoding* de eDNA pode ser aplicada para detectar espécies únicas ou um espectro de grupos taxonômicos, geralmente encontrados em um ambiente, a partir de uma única amostra. Ela oferece a oportunidade de vincular dados coletados em campo a dados de observação para obter insights em grande escala e rastrear mudanças em tempo quase real.

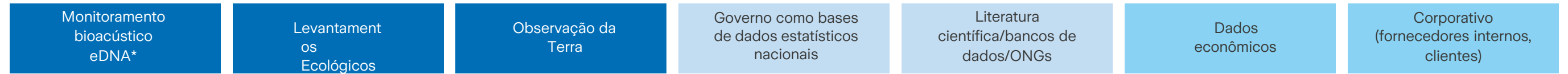
Bioacoustics envolve a análise de sons de animais para identificar a presença de espécies individuais ou a diversidade de grupos de espécies. Inicialmente usado com pássaros, um campo emergente de pesquisa agora está aplicando a “paisagem sonora” de um ecossistema como medida aproximada da biodiversidade, incluindo variações sazonais e diárias na variedade de espécies.

As tecnologias de sensoriamento remoto são cada vez mais importantes na gestão da conservação. Elas podem fornecer dados sobre a quantidade de habitats – área e configuração – bem como sua qualidade, considerando fatores como estrutura, distribuição de espécies de plantas individuais, tipos de habitats e/ou comunidades e persistência. Os dados de imagens de satélite VHR (alta resolução) podem fornecer uma visão geral das mudanças nos padrões da paisagem ao longo do tempo.

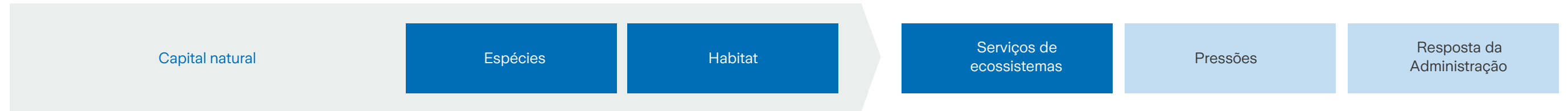


Figura 8. Cenário de dados de biodiversidade.

Fontes de dados



Natureza dos dados



*eDNA é uma maneira de avaliar através de amostras do ambiente, como água, solo. Com base no DNA presente, a presença de espécies pode ser determinada e a biodiversidade avaliada.

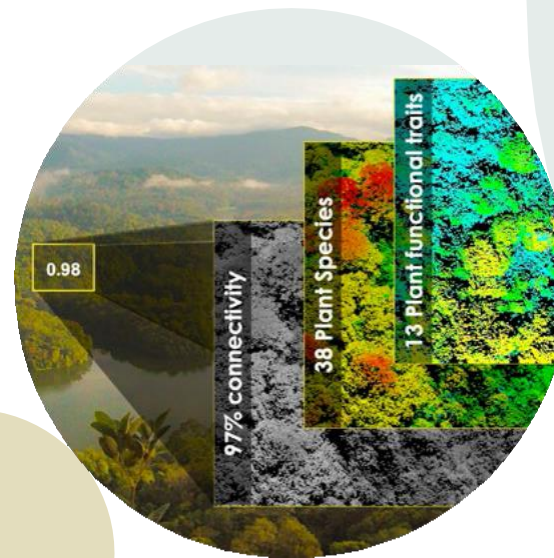


O desafio: uma avaliação da biodiversidade que capture a multidimensionalidade da diversidade

Quando um único aspecto da natureza é mais valorizado do que outros, existe o risco de propagar esse único aspecto em grande escala às custas de todo o resto. Vimos isso com vastas áreas dedicadas à produção de um pequeno grupo de culturas para alimentação, madeira e têxteis. Existe o risco de adotar a mesma abordagem com o carbono, com o impacto negativo na natureza superando potencialmente os benefícios climáticos. O desafio é encontrar abordagens que tragam transparência e responsabilidade em um esforço para promover a saúde ecológica.

Conforme observado acima, não há escassez de dados ambientais – ao invés disso, o desafio é como aproveitar os dados existentes para gerar uma medição mais holística da biodiversidade e como ela está mudando ao longo do tempo. À medida que os regulamentos são introduzidos exigindo que empresas e países divulguem onde estão operando e os ecossistemas que estão impactando, precisamos monitorar como a biodiversidade do ecossistema está mudando.

Por meio de uma parceria [Biodiversity Index Partnership](#) com a *Nature Finance* e outros colaboradores acadêmicos, o *Crowther Lab* estabeleceu a iniciativa SEED Biocomplexity justamente para isso. O Índice de Biocomplexidade da SEED pode se encaixar na estrutura de divulgação e gerenciamento de risco do TNFD em desenvolvimento, incluindo a orientação do LEAP.



Índice de Biocomplexidade SEED

- A primeira avaliação mundial da complexidade biológica (“biocomplexidade”) para quantificar toda a extensão da diversidade genética, de espécies e ecossistemas, e sua variação ao longo do tempo.
- Com geocoordenadas para uma área de interesse, ou “ativo”, qualquer organização pode criar uma avaliação multidimensional de biocomplexidade. Um valor de avaliação próximo a 1 indica níveis naturais de biocomplexidade para uma determinada ecorregião, enquanto uma avaliação mais próxima de zero sugere que a área está sendo manejada de forma a reduzir a biodiversidade.
- O valor dessa abordagem é que ela se baseia em toda a gama de dados ambientais, além de ser escalável e econômica. Ela pode fornecer insights mais profundos sobre a biodiversidade sem realizar avaliações locais intensivas e muitas vezes dispendiosas. Como em qualquer abordagem de modelagem, existem algumas áreas de incerteza; no entanto, existem dados confiáveis suficientes para reduzir o nível de incerteza em grandes escalas espaciais (milhares de hectares).
- Usando essa abordagem, uma empresa pode, por exemplo, avaliar o impacto sobre a biodiversidade de todos seus ativos com base no portfólio. Ao entender as mudanças na biodiversidade em qualquer ativo e comparar com outros ativos, as empresas podem entender melhor os motivos da mudança e tomar medidas para melhorar a gestão.
- A abordagem de avaliação padronizada da SEED poderia ser potencialmente integrada aos mercados de carbono. Por exemplo, o valor do crédito de carbono poderia ser multiplicado pelo valor de biocomplexidade desse ativo. Uma plantação de monocultura pode ter um alto valor de carbono, mas seria multiplicado por um impacto na biodiversidade de 0,1, o que reduziria o valor desse crédito em 90%.



Índice de Biocomplexidade SEED – caso de uso potencial

O diagrama abaixo fornece um exemplo de como seria a avaliação de biocomplexidade SEED para uma seleção de locais de projetos de carbono. Uma abordagem de portfólio semelhante pode ser aplicada a uma cadeia de suprimentos agrícola ou ao portfólio de investimentos regenerativos de um gestor de ativos.

A SEED está atualmente trabalhando com a *Nature Finance* e cientistas sociais para testar a abordagem e garantir que esta promova resultados equitativos para as partes interessadas locais. Embora o índice tenha como objetivo fornecer uma imagem mais completa da biodiversidade, gestores de terras, partes interessadas da comunidade ou investidores também podem querer executar análises complementares, importantes para seus propósitos (como avaliações de risco de dependência ou relação entre biocomplexidade e serviços ecossistêmicos específicos).

Análise ilustrativa: Avaliação de Biocomplexidade SEED para projetos de carbono

Tipo de intervenção	Área do local (ha)	Desempenho de Biocomplexidade SEED (95% de confiança)			Avaliação SEED 2021 (95%)	Avaliação Final (incl. dados do local)	
		2000	2010	2021		Índice	(95%)
Local 1	200				0,6-0,8	0,7	N/A
Local 2	800				0,4-0,6	0,56	0,5-0,6
Local 3	1				0,1-0,6	0,35	0,4-0,5
Local 4	15				0,1-0,4	0,2	N/A
Local 5	8				0,25-0,75	0,5	N/A
...
Tota l	2.039	0,3		0,4	0,38-0,42	0,45	0,44-0,46

Fonte: ETH Zurich, Crowther Lab

Ao agrupar os locais de fornecimento em grandes escalas espaciais, o SEED pode monitorar as mudanças na biocomplexidade com um maior grau de certeza, sem a necessidade de uma avaliação detalhada e dispendiosa do local

Onde os dados do terreno estiverem disponíveis, os cientistas de dados da SEED projetarão pipelines para ingerir dados e testar se podemos melhorar ainda mais a certeza da avaliação.



Conclusões e recomendações

Dada a importância de atingir as metas líquidas zero, o papel central da biodiversidade no apoio aos esforços de mitigação do clima e a necessidade de mobilizar o setor privado para regenerar ecossistemas, a Zurich vê o alinhamento do mercado voluntário de carbono com a biodiversidade como de extrema importância. Mas a Zurich também reconhece os riscos reais de valorizar um aspecto da natureza – o carbono – mais do que quaisquer outros, e a absoluta necessidade de promover a plena biocomplexidade dos ecossistemas para incentivar a saúde e a resiliência planetárias.



Uma métrica de biodiversidade globalmente acordada que possa ser prontamente integrada em projetos de carbono é fundamental para transformar o mercado voluntário de carbono em um impulsionador de resultados positivos para a biodiversidade. Uma métrica de biodiversidade ideal deve:

- Granular o suficiente para ser usado no nível do projeto
- Padronizado na medição e como essa medição é registrada
- Robusto o suficiente para permitir comparações ao longo do tempo e entre locais ao redor do mundo em ecossistemas diversos
- Escalável em vários locais e portfólios de projetos
- Alinhado com estruturas e padrões de políticas globais, incluindo estruturas governamentais multilaterais e estabelecimento de metas e relatórios corporativos
- Comunicável para que possa ser facilmente entendido pelo público em geral, bem como por investidores, formuladores de políticas e reguladores.

Empresas, governos, cientistas e ONGs, para acelerar o desenvolvimento dessa métrica. Muitos desafios precisarão de mais progresso científico e tecnológico. No entanto, a iniciativa de Biocomplexidade SEED mostra que os cientistas estão desenvolvendo as ferramentas para as empresas tomarem decisões mais informadas, beneficiando não apenas as pessoas e o clima, mas também a natureza.

Para operacionalizar ainda mais a ligação entre os projetos de compensação de carbono e a biodiversidade, as partes interessadas nos níveis nacional e multilateral devem:

- Promover a colaboração entre acadêmicos, organizações multilaterais, empresas, governos e ONGs no desenvolvimento de metodologias de medição da biodiversidade e na implantação de novas soluções tecnológicas para apoiá-las.

- Promover a colaboração entre as iniciativas atuais, públicas e privadas, para melhor alinhar os investimentos voluntários do mercado de carbono com resultados positivos de biodiversidade, sendo:
 - Princípios/diretrizes que reconhecem a biodiversidade como um elemento importante de mitigação e adaptação climática e esforços de zero líquido.
 - Recomendações comuns sobre as melhores práticas para métricas de biodiversidade para avaliar o impacto líquido dos investimentos de compensação de carbono, baseados na natureza da biodiversidade.
 - Um registro internacional ou mecanismo de compensação para registrar e revisar iniciativas, oferecendo aos parceiros em potencial um pipeline robusto de projetos.
- Envolver-se com os formuladores de políticas para esclarecer que os investimentos na natureza não vêm à custa da descarbonização ou da tecnologia limpa e reconhecer a importância do valor da biodiversidade para metas líquidas zero na regulamentação dos mercados de carbono e mecanismos tributários, para alinhar ação pública e privada e incentivos.
- Identificar uma organização ou grupo líder, dentro da ONU ou de outra organização global neutra, para coordenar e conduzir os itens acima e acelerar o impacto de investimentos de compensação positivos líquidos mensuráveis por meio do mercado voluntário de carbono. Esse grupo também pode trabalhar para:
 - identificar as principais lacunas e desafios técnicos, institucionais, de capacidade e de recursos, e
 - fazer recomendações a governos, organizações multilaterais, empresas e ONGs.



Agradecimentos e Aviso Legal

ETH Zürich | Crowther Lab

- Dr. Tom Crowther, Cientista Líder e Fundador
- Dr. Daniel Maynard, Cientista Líder
- Dr. Leland Werden, Ecologista de Recuperação
- Dr. Daisy Dent, Cientista Líder
- Thomas Elliott, Diretor Executivo

Horizon

- Margareta Drzeniek, Sócia Executiva
- Rolf Hogan, Consultor Sênior
- Sheana Tambourgi, Consultora Sênior
- Gintvile Valansevičiute, Analista de Pesquisa

Zurich Insurance Group

- Ines Bourbon, Especialista em Comunicação Digital e Parcerias Estratégicas
- Danielle Brassel, Analista de Investimentos
- Laura Castellano, Diretora de Liderança e Parcerias
- Anja-Lea Fischer, Chefe de Desempenho Ambiental
- Matt Holmes, Chefe do Grupo de Assuntos Políticos e Governamentais
- Vincent Landon, Autor/Editor Sênior
- Chris Minter, Líder de Compras Sustentáveis, Gestão de Compras e Fornecedores do Grupo
- Heike Mittmann, Diretora de Comunicação de Sustentabilidade
- John Scott, Diretor de Riscos de Sustentabilidade
- Robert Wyse, Gerente de Clima e Natureza
- Comunicações do Grupo, Serviços Criativos (layout)

Aviso Legal: Esta publicação foi preparada pela Zurich Insurance Group Ltd e as opiniões aqui expressas pertencem à Zurich Insurance Group Ltd na data da elaboração, e estão sujeitas a alterações sem aviso. Esta publicação destina-se apenas para fins informativos. A análise contida e as opiniões expressas neste documento são baseadas em premissas diversas. Suposições diferentes podem resultar em conclusões materialmente diferentes. Todas as informações contidas nesta publicação foram compiladas e obtidas de fontes consideradas confiáveis e creíveis, mas não constitui qualquer declaração ou garantia, expressa ou implícita, por parte da Zurich Insurance Group Ltd ou de suas subsidiárias ("Zurich Insurance Group") quanto à precisão ou integridade das informações. Esta publicação não constitui consultoria jurídica, financeira, de investimento, de subscrição ou qualquer outro tipo de consultoria profissional. As pessoas que necessitam de consultoria devem consultar um consultor independente. O Zurich Insurance Group se isenta de toda e qualquer responsabilidade resultante do uso ou confiança nesta publicação. Certas declarações nesta publicação são prospectivas, incluindo, entre outras, declarações que são previsões ou indicam eventos, tendências, planos, acontecimentos ou objetivos futuros. Não se deve confiar indevidamente nessas declarações porque, por sua natureza, estão sujeitas a riscos e incertezas conhecidos e desconhecidos e podem ser afetados por outros fatores que podem ocasionar resultados, acontecimentos, planos e objetivos bem diferentes daqueles expressos ou implícitos nas declarações anteriores. O propósito desta publicação também não está vinculado a nenhum produto de seguro específico nem garante cobertura de qualquer apólice de seguro. Esta publicação não pode ser reproduzida, total ou parcialmente, sem a permissão prévia por escrito da Zurich Insurance Group Ltd, Mythenquai 2, 8002 Zurique, Suíça. Nem o Zurich Insurance Group Ltd nem qualquer outro membro do Zurich Insurance Group aceitam qualquer responsabilidade por qualquer perda decorrente do uso ou distribuição desta publicação. Esta publicação é para distribuição apenas nas circunstâncias que forem permitidas pelas leis e regulamentos aplicáveis. Esta publicação não constitui oferta ou convite para a venda. Além das informações sobre a iniciativa Biocomplexidade SEED, a contribuição dos cientistas do Crowther Lab da ETH Zurich foi limitada a insights de alto nível e comentários de revisão sobre a ciência ecológica neste artigo.

