



UM FUTURO SUSTENTÁVEL

*A necessidade urgente de
transição para fontes de
energia renováveis*

Índice

INTRODUÇÃO	3
POR QUE A TRANSIÇÃO PARA FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS É TÃO VITAL AGORA	4
A sustentabilidade vende	4
Adotar uma abordagem holística	5
O QUE ESTÁ ATRASANDO O SETOR?	7
Infraestrutura	7
Ineficiências digitais	8
Custos	9
RUMO À SUSTENTABILIDADE: COMO FAZER A TRANSIÇÃO PARA FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS	10
Descentralização	10
Digitalização	11
Descarbonização	11
Início da transição	12
PRÓXIMOS PASSOS	13
REFERÊNCIAS	14



Introdução

A sustentabilidade está no topo das agendas corporativas, e para as empresas de energia a transição para fontes de energia renováveis é uma prioridade fundamental. De acordo com os dados coletados pela GlobalData, várias empresas internacionais de petróleo (IOCs) estabeleceram metas de transição energética. Empresas como a BP, a Shell e a Total se comprometeram em eliminar totalmente as emissões de carbono até 2050, com metas adicionais focadas no combate à intensidade de carbono dos produtos, no investimento em projetos de baixa emissão de carbono e no aumento de sua capacidade¹.

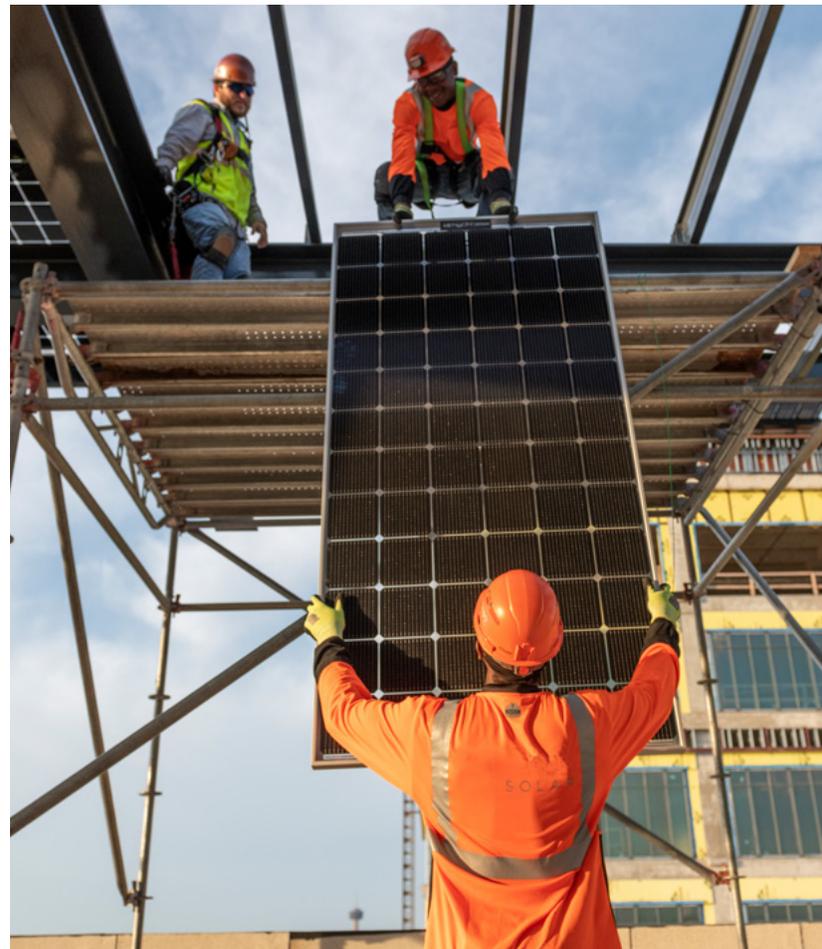
No entanto, a transição do setor para fontes de energia renováveis ainda é baixa. De fato, segundo a GE, o setor de energia emite 42% de todos os gases de efeito estufa². A transição está acontecendo, mas, para cumprir os compromissos de carbono estabelecidos pelas empresas de energia, ela precisa ser mais rápida.

A boa notícia é que os esforços estão se acelerando. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), a eletricidade renovável global atingiu níveis recordes de capacidade em 2020, com quase 90% da nova geração de eletricidade considerada renovável. A eletricidade renovável está agora no caminho certo para se tornar a maior fonte de energia até 2025, substituindo o reinado de cinco décadas do carvão³.

De fato, os governos de todo o mundo estão investindo pesadamente no setor de fontes de energia renováveis. Em 2019, a UE anunciou sua estratégia de hidrogênio limpo, que visa fornecer um milhão de toneladas de hidrogênio renovável até 2024⁴. No Reino Unido, o Energy White Paper do governo, lançado em dezembro de 2020, define seus planos para reduzir as emissões da indústria, do transporte e das construções em 230 milhões de toneladas métricas⁵. Nos países nórdicos, a Suécia é líder global no desenvolvimento de uma economia de baixa emissão de carbono, com uma das menores participações de combustíveis fósseis em seu fornecimento de energia primária em todo o mundo⁶.

Está claro que a transição global para fontes de energia renováveis está ganhando um impulso significativo, mas o que as empresas de energia podem fazer para chegar lá?

**Segundo a GE,
o setor de energia
emite 42% de todos
os gases de efeito
estufa.**





Por que a transição para fontes de energia renováveis é tão vital agora

A sustentabilidade vende

Mudanças significativas nas prioridades dos clientes e dos negócios significam que não faz sentido apenas do ponto de vista ambiental investir em energia renovável, como também do ponto de vista econômico. Pesquisas da Barclays⁷ e Unilever⁸ revelam que os clientes procuram ativamente comprar produtos ou serviços de empresas ecologicamente corretas, o que significa que deixar de adotar uma abordagem ecológica pode, na verdade, ser prejudicial para os negócios. Além disso, o Bank of America Merrill Lynch constatou que as empresas com um histórico ambiental, social e de governança (ESG) melhor do que o de suas concorrentes “produziram retornos mais altos em três anos, estavam mais propensas a se tornarem ações de alta qualidade, tiveram menores chances de sofrer grandes quedas de preço e também menor probabilidade de falência”⁹. Da mesma forma, um relatório da Nielsen constatou que produtos com credenciais de sustentabilidade tiveram um desempenho melhor em termos de vendas do que os concorrentes¹⁰.



Um exemplo simples disso pode ser visto no Reino Unido. Tradicionalmente, as “Seis Grandes” empresas de energia detêm a maior parte do fornecimento de gás e eletricidade do país há quase 30 anos. No entanto, em 2020, a empresa de energia renovável Bulb entrou para o grupo das Seis Grandes pela primeira vez, com um ganho líquido de mais de 200 mil clientes em relação ao ano anterior¹¹. Está claro que confiar simplesmente na abordagem “tradicional” pode deixar você vulnerável a concorrentes mais novos e sustentáveis. Os clientes estão exigindo que sejam tomadas medidas significativas para melhorar as credenciais ecológicas e estão votando com suas carteiras para garantir que sejam ouvidos.

Essas mudanças no mercado foram sentidas em toda a economia. Em janeiro deste ano, a agência de classificação S&P advertiu explicitamente 13 empresas de petróleo e gás, incluindo a Shell e a Exxon Mobil, que elas corriam o risco de sofrer rebaixamento devido à crescente concorrência do setor de energia renovável.

Os clientes estão exigindo que sejam tomadas medidas significativas para melhorar as credenciais ecológicas e estão votando com suas carteiras para garantir que sejam ouvidos.



Na verdade, a S&P já aumentou sua classificação de risco em todo o setor para “moderadamente alta”, refletindo o abandono dos combustíveis fósseis¹².

As corporações lideraram a iniciativa de se tornarem renováveis. A RE100, uma iniciativa global que reúne as maiores e mais influentes empresas do mundo comprometidas em atingir 100% de energia renovável, tem mais de 280 membros em 140 mercados em todo o mundo, incluindo empresas como Autodesk, LEGO Group e Unilever¹³. As forças combinadas destes conglomerados globais mudaram significativamente a situação do mercado: a energia renovável já não é algo bom de se ter, mas sim uma obrigação.

Adotar uma abordagem holística

Mas, para serem realmente sustentáveis, as empresas de energia não podem se concentrar apenas em sua própria produção. Embora investir em opções mais renováveis, como energia eólica ou solar, seja obviamente importante, elas também devem examinar o impacto ambiental em toda a cadeia de suprimentos: desde a manufatura até o projeto, a construção e a manutenção contínua. Isso pode significar qualquer coisa, desde a digitalização de todos os processos até a garantia de que os parques eólicos sejam construídos de maneira sustentável. Ao trabalharem com fornecedores em todos os estágios do processo, as empresas podem garantir que estão adotando uma abordagem holística a essa transição.



Por exemplo, a Amazon anunciou planos para comprar 100 mil vans elétricas, garantindo a sustentabilidade de sua cadeia de suprimentos. Este foi um dos maiores pedidos de veículos elétricos de entrega até hoje¹⁴. Embora essa decisão seja louvável do ponto de vista ambiental, ela é também uma decisão financeira: veículos elétricos já são mais baratos de possuir e operar em comparação com as alternativas tradicionais a gasolina ou diesel em muitos países, como o Reino Unido e a Noruega¹⁵.

Oitenta e sete por cento das empresas de manufatura e construção concordam que a adoção da sustentabilidade ajuda na retenção de clientes. Além disso, 84% afirmaram que tiveram que se tornar mais sustentáveis devido às expectativas dos clientes¹⁶.

Os benefícios financeiros também estão bem documentados: a McKinsey calculou que o impacto econômico positivo das tecnologias revolucionárias será de US\$ 14 trilhões a US\$ 33 trilhões por ano até 2025¹⁷.

Conforme exploraremos mais adiante, a digitalização dos processos de negócios é uma etapa importante na jornada rumo à sustentabilidade possibilitada por essas inovações tecnológicas. Ao aproveitarem essas oportunidades, as empresas de energia podem não só colher os frutos financeiros, como também ao mesmo tempo digitalizar e automatizar seus processos internos, reduzindo significativamente o desperdício. Isso as ajuda a se tornarem mais eficientes e sustentáveis.

Oitenta e sete por cento das empresas de manufatura e construção concordam que a adoção da sustentabilidade ajuda na retenção de clientes.



O que está atrasando o setor?

Devido aos benefícios significativos, está claro que muitas empresas de energia estão pelo menos considerando a transição para fontes de energia renováveis. Então, o que está atrasando o progresso?

Infraestrutura

A infraestrutura, ou a falta dela, pode ser um impedimento significativo. Considere o exemplo dos veículos elétricos (VEs). Eles se tornaram cada vez mais populares: no ano passado, a capitalização de mercado da Tesla aumentou em mais de US\$ 500 bilhões, o que significa que agora ela vale tanto quanto as nove maiores empresas automobilísticas do mundo¹⁸. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), suas vendas globais registraram um aumento de 40% em relação ao ano anterior em 2019¹⁹.

Mas, apesar desse crescimento exponencial, os VEs ainda representam apenas 2,6% das vendas globais de automóveis. Por quê? Mais de três quintos dos motoristas afirmam que a falta de infraestrutura de recarga os impede de fazer a mudança²⁰. Isso ocorre apesar de uma maioria significativa concordar que a mudança para veículos elétricos ajudaria a combater as mudanças climáticas, melhoraria a qualidade do ar e até mesmo teria custos de operação mais baixos.



Em nível empresarial, o problema é semelhante. As empresas compreendem os benefícios que uma transição renovável traria, mas, em muitos casos, são impedidas por questões relacionadas ao alto preço da infraestrutura.

A Ørsted, empresa dinamarquesa de energia, classificada como a mais sustentável do mundo em 2020, descreve essa questão em seu relatório de 2019: Carbon neutral to stop global warming at 1.5° C²¹. Como exemplo, a geração de energia baseada em combustíveis fósseis requer relativamente pouca área de superfície: o combustível é extraído do solo e transportado para usinas de energia antes de ser incinerado para gerar eletricidade. Por outro lado, como a energia renovável usa recursos que são extraídos da natureza, é necessário mais espaço e há implicações ambientais significativas a serem observadas. Isso pode variar desde preocupações com o impacto sobre os estoques de moluscos de parques eólicos offshore até o monitoramento dos padrões de alimentação de espécies de pássaros locais.

As empresas são impedidas por questões relacionadas ao alto preço da infraestrutura.



Ineficiências digitais

Uma empresa não pode se tornar totalmente sustentável sem analisar seus próprios desperdícios e ineficiências e trabalhar para eliminá-los. Significa analisar processos internos para identificar e evitar erros no início do projeto, bem como digitalizar recursos e métodos de colaboração. Isso ajuda a diminuir os custos do projeto, reduzir materiais e desperdícios, além de promover uma colaboração mais eficiente e eficaz entre todas as partes.

O projeto Slussen, localizado na Suécia, é um bom exemplo de como a colaboração digital pode possibilitar eficiência e sustentabilidade ao mesmo tempo. O complexo projeto, um dos maiores esquemas de infraestrutura urbana da Europa, precisaria de pelo menos 15 mil desenhos se fosse projetado com métodos tradicionais. Em vez disso, ele se baseou em 35 modelos 3D detalhados criados com ferramentas digitais, que também permitem que arquitetos e engenheiros compartilhem informações detalhadas e atualizadas com as centenas de projetistas e empreiteiros que trabalham no projeto. Essa abordagem colaborativa tem sido vital para manter tudo em ordem e criar um bairro urbano sustentável no centro de Estocolmo.

A digitalização ajuda a diminuir os custos do projeto e a reduzir materiais e desperdícios.



Embora a COVID-19 tenha ajudado a acelerar a adoção de ferramentas digitais, a pandemia também demonstrou que algumas empresas estavam preocupantemente atrasadas. As empresas que não haviam adotado ferramentas digitais baseadas na nuvem tiveram dificuldades quando as exigências de lockdown começaram. Significava que a colaboração com os colegas era difícil, principalmente se fosse necessário um software especializado para criar arquivos ou compartilhar dados. A pandemia demonstrou que a digitalização baseada na nuvem é vital para a proteção contra interrupções repentinas, mas também é igualmente importante na transição para a sustentabilidade.

Mais da metade dos clientes está disposta a pagar mais por produtos sustentáveis.

Custos

O custo é frequentemente citado como uma barreira significativa à transformação. A atualização da infraestrutura ou das práticas existentes exige um investimento inicial, e o retorno sobre o investimento muitas vezes não é imediatamente evidente. De fato, na pesquisa da Autodesk, a falta de recursos financeiros foi o maior desafio para os entrevistados, com quase dois quintos (39%) afirmando que era “extremamente” ou “muito” desafiador²².

No entanto, essa preocupação é muitas vezes míope. Conforme mencionado acima, a demanda tem mudado de forma constante e decisiva em direção à sustentabilidade nos últimos anos. Na verdade, a Accenture constatou que mais da metade dos clientes estava disposta a pagar mais por produtos sustentáveis²³. Isso, juntamente com o sucesso dos negócios com foco na sustentabilidade mencionados anteriormente, indica que uma abordagem semelhante pode trazer sucesso financeiro para as empresas de energia.

Além disso, uma abordagem mais sustentável pode realmente reduzir as despesas a longo prazo por meio da diminuição do desperdício e das ineficiências, desde os materiais usados até as horas de trabalho gastas. Uma pesquisa da Global Reporting Initiative documentou exemplos disso em várias empresas e setores: desde o sucesso de uma instalação da IBM em reduzir os custos gerais anuais em US\$ 3 milhões e aumentar a produção em 33% até mudanças operacionais na The Gap que pouparam os funcionários dos fornecedores de trabalhar horas extras excessivas²⁴. Com os requisitos de aumento da receita e corte de despesas atendidos, esse é um investimento que vale a pena.



Rumo à sustentabilidade: Como fazer a transição para fontes de energia renováveis

Os benefícios são claros, mas dar o primeiro passo muitas vezes pode ser assustador. Em seu relatório *“The Digital Energy Transformation”*, (A transformação digital da energia), a GE Power definiu os três principais impulsionadores de uma transformação do sistema de energia: descentralização, digitalização e descarbonização²⁵. Todos esses fatores são fundamentais na transição para fontes de energia renováveis.

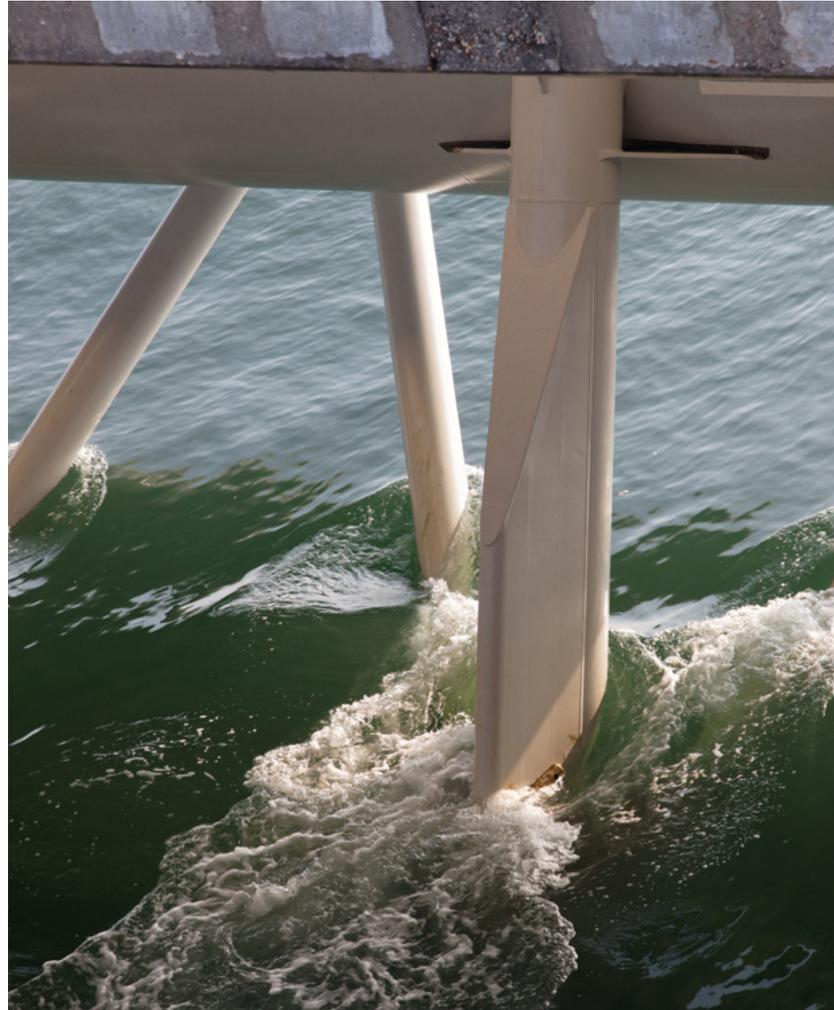
Descentralização

A descentralização dos sistemas de energia envolve o uso de geradores de energia menores e mais locais, em vez de usinas de energia tradicionais, projetadas para fornecer grandes quantidades de eletricidade em centenas de quilômetros. Isso pode variar de pequenos parques eólicos a geradores locais movidos a energia solar, ou até mesmo energia geotérmica e hidrelétrica.

Um dos principais benefícios da descentralização é a redução na perda de transmissão, ou seja, a energia que é perdida ao ser transmitida por linhas de energia em longas distâncias. Se a energia for necessária apenas para atender a uma demanda relativamente local, o desperdício será significativamente menor, tornando todo o processo mais lucrativo e sustentável.

Além disso, sistemas descentralizados tendem a favorecer mais fontes renováveis de energia: algumas usinas enormes movidas a carvão já não são necessárias para abastecer um país inteiro. Em vez disso, várias fontes menores estão espalhadas por toda parte, o que significa que podem ser usados geradores mais confiáveis e que consomem menos energia, como geradores solares, eólicos e hidrelétricos.

Por fim, sistemas descentralizados são mais previsíveis. Com sistemas menores, as empresas podem determinar com mais precisão os padrões de consumo de energia da região local, levando em conta variações mais sutis na demanda. Isso garante que menos energia seja desperdiçada quando não for necessária.



Digitalização

A digitalização pode ser um divisor de águas para as empresas de energia. A adoção de avanços tecnológicos cada vez mais sofisticados pode trazer muitos benefícios. Em particular, a Internet Industrial das Coisas (IIoT) significa que uma ampla gama de sensores e tecnologias pode rastrear e otimizar o desempenho de cada aspecto de todo o processo, desde a forma como a energia é gerada e armazenada até as operações diárias administrativas.

Além disso, uma vez digitalizados os processos de projeto e entrega, torna-se possível ajustar e repetir designs, ou certos aspectos eles, devido à natureza padronizada de muitos projetos de energia renovável. Por meio da análise orientada por dados fornecida pelo Common Data Environment (CDE), é fácil obter evidências do que funcionou bem e do que precisa ser aprimorado no próximo projeto.

Ao rastrear dados sobre todos os aspectos das operações do sistema e melhorar o compartilhamento e a colaboração de informações, a digitalização pode proporcionar uma enorme economia de custos e recursos e, ao mesmo tempo, maximizar a eficiência geral.

Em última análise, essas eficiências significam que pode ser gerada mais energia com menos recursos, ajudando a tornar toda a operação significativamente mais sustentável.

Descarbonização

As empresas de energia devem investir em fontes de energia mais sustentáveis para completar a transição para fontes de energia renováveis. Embora antes fossem caras e pouco confiáveis, a boa notícia é que as inovações da última década melhoraram significativamente o desempenho das fontes de energia renováveis.

De acordo com o Fórum Econômico Mundial, os custos das tecnologias de energia solar e eólica continuam a cair drasticamente desde 2010, em alguns casos, 92%. Na verdade, metade das novas instalações de energia solar e eólica em 2019 tiveram preços inferiores às de combustíveis fósseis²⁶.

Os benefícios da energia renovável na redução significativa das nossas emissões de gases de efeito estufa são bem conhecidos e, agora que estão se tornando cada vez mais viáveis para uso comercial, a urgência de investir neles não pode ser superestimado.

Os custos das tecnologias de energia solar e eólica continuam a cair drasticamente desde 2010. De fato, metade das novas instalações de energia solar e eólica em 2019 tiveram preços inferiores às de combustíveis fósseis.



Início da transição

Ao dar o pontapé inicial na transição para fontes de energia renováveis, a sustentabilidade deve ser a principal preocupação em todas as etapas. Isso inclui:

PLANEJAR

Construção de novos locais:

Ao planejar o terreno, integre planos estruturais e projetos de construção com dados geográficos atualizados para garantir que os fatores ambientais locais tenham sido levados em consideração.

PROJETAR

Projeto e manufatura das peças necessárias:

A manufatura pode ser um processo que consome muitos recursos, com o uso de produtos químicos agressivos ou metais pesados que resultam em subprodutos poluentes. Em vez disso, adapte seus processos de manufatura para reduzir o desperdício com o uso de tecnologias como o design generativo. Por exemplo, o uso de materiais mais leves ou projetos eficientes pode reduzir a energia necessária em operações contínuas.

CONSTRUIR

Gerenciamento de documentos e projetos:

Como parte do processo de digitalização, invista em softwares para auxiliar no gerenciamento de documentos e projetos. Isso ajuda a tornar todo o processo mais eficiente e colaborativo. Os dados podem ser facilmente compartilhados entre diferentes equipes de projeto, ampliando a supervisão de todo o processo e facilitando a identificação de quaisquer lapsos em práticas sustentáveis.

OPERAR

Entrega do local e operações contínuas:

Uma vez concluído o novo projeto, o trabalho árduo não para por aí. Os locais devem ser monitorados quanto ao seu impacto ambiental contínuo, passando por atualizações e melhorias sempre que necessário. Isso também ajuda a reduzir os custos de manutenção contínua e, em última análise, minimiza a pegada de carbono a longo prazo.



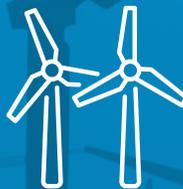
PLANEJAR

Usar dados geográficos para incluir considerações ambientais locais como fatores



PROJETAR

Minimizar o desperdício no desenvolvimento de peças usando o design generativo



CONSTRUIR

Digitalizar o gerenciamento de projetos para uma colaboração mais eficiente



OPERAR

Monitorar todas as mudanças e impactos ambientais após a conclusão do projeto

Próximos passos

Está claro que a transição para fontes de energia renováveis precisa ser uma prioridade fundamental. Então, quais são os primeiros passos que as empresas precisam dar para começar?

O mais importante deles é desenvolver uma estratégia sólida. Deve haver um bom entendimento de onde as melhorias precisam ser feitas, quais são as principais prioridades e quais são os possíveis erros que podem surgir. Isso é fundamental, pois a execução pode variar drasticamente dependendo das prioridades e estratégias da empresa.

Por exemplo, a prioridade principal é o foco na digitalização de processos? Se for esse o caso, a estratégia deve ser desenvolvida para se alinhar estreitamente com quaisquer iniciativas de transformação digital que também estejam em andamento na empresa. Combine esforços e recursos para garantir que as metas de cada equipe sejam atingidas e, ao mesmo tempo, todos trabalhem com mais eficiência.

Como alternativa, se o foco principal for a redução da pegada de carbono, primeiro deverão ser feitas avaliações das áreas dos negócios com maiores níveis de emissão de carbono para garantir que os esforços sejam priorizados corretamente. Não faz sentido empreender um projeto dispendioso de descarbonização, apenas para descobrir que seu impacto na pegada de carbono global é mínimo. Use ferramentas tecnológicas para ajudar a avaliar os custos e benefícios de cada opção.

Por outro lado, se os negócios já fizeram progressos significativos na transição para fontes de energia renováveis, talvez seja hora de examinar seu impacto ambiental em toda a cadeia de suprimentos. Trabalhe com seus fornecedores, parceiros e clientes para desenvolver uma estratégia holística para aprimorar práticas sustentáveis.

A transição para fontes de energia renováveis é um imperativo ético e financeiro. Para tornar essa jornada uma realidade, encontre um parceiro que tenha o conhecimento e a experiência necessários para assessorar você em todas as etapas do processo. Você não precisa tentar dar esse salto sozinho!

Se a sua empresa pretende fazer essa transição, gostaríamos de ajudá-la a iniciar essa jornada. Seja para desenvolver uma estratégia inicial, projetar seu novo local ou fornecer ferramentas de gerenciamento contínuo, podemos ajudar você a encontrar um caminho sustentável para o futuro.



Se quiser saber mais, indique seu interesse aqui.

Referências

- 1** (2020) *From Oil to Energy – IOC Strategies for the Energy Transition*, disponível em <https://store.globaldata.com/report/gdge0010web--from-oil-to-energy-ioc-strategies-for-the-energy-transition/>
- 2** *Helping the world stick to a low carbon budget*, disponível em <https://www.ge.com/power/decarbonization>
- 3** (2020) *Renewables 2020*, disponível em <https://www.iea.org/reports/renewables-2020>
- 4** (2019) *Hydrogen Roadmap Europe*, disponível em https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Hydrogen%20Roadmap%20Europe_Report.pdf
- 5** (2020) *Government sets out plans for clean energy system and green jobs boom to build back greener*, disponível em <https://www.gov.uk/government/news/government-sets-out-plans-for-clean-energy-system-and-green-jobs-boom-to-build-back-greener>
- 6** (2019) *Sweden is a leader in the energy transition, according to the latest IEA country review*, disponível em <https://www.iea.org/news/sweden-is-a-leader-in-the-energy-transition-according-to-latest-iea-country-review>
- 7** (2019) *Grass is greener for environmentally friendly businesses*, disponível em <https://home.barclays/news/press-releases/2019/04/grass-is-greener-for-environmentally-friendly-businesses/>
- 8** (2017) *Report shows a third of consumers prefer sustainable brands*, disponível em <https://www.unilever.com/news/press-releases/2017/report-shows-a-third-of-consumers-prefer-sustainable-brands.html>
- 9** Gurnani, CP (2020) *Sustainability and profitability can co-exist. Here's how*, disponível em <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/sustainability-profitability-co-exist/>
- 10** (2018) *What's Sustainability Got to Do with It? Linking Sustainability Claims to Sales*, disponível em <https://www.nielsen.com/us/en/insights/report/2018/whats-sustainability-got-to-do-with-it/>
- 11** Nhede, Nicholas (2020) *Challenger energy suppliers join the “Big Six”*, disponível em <https://www.smart-energy.com/industry-sectors/customer-services-management/challenger-energy-suppliers-join-the-big-six/>
- 12** Butler, Ben (2021) *Ratings agency S&P warns 13 oil and gas companies they risk downgrades as renewables pick up steam*, disponível em <https://www.theguardian.com/business/2021/jan/27/rating-agency-sp-warns-13-oil-and-gas-companies-they-risk-downgrades-as-renewables-pick-up-steam>
- 13** *RE100 Members*, disponível em <https://www.there100.org/re100-members>
- 14** Shama, Elijah (2019) *Amazon is purchasing 100,000 Rivian electric vans, the largest order of EV delivery vehicles ever*, disponível em <https://www.cnn.com/2019/09/19/amazon-is-purchasing-100000-rivian-electric-vans.html>
- 15** Carrington, Damian (2019) *Electric cars are already cheaper to own and run, says study*, disponível em <https://www.theguardian.com/environment/2019/feb/12/electric-cars-already-cheaper-own-run-study>
- 16** Royan, Fredrick (2021) *Digital Sustainability: The Path to Net Zero for Design & Manufacturing and Architecture, Engineering, & Construction (AEC) Industries*, disponível em <https://www.autodesk.com/industry/accelerate-sustainability>
- 17** Manyika, James; Chui, Michael; Bughin, Jacques; Dobbs, Richard; Bisson, Peter; Marrs, Alex (2013) *Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy*, disponível em <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies>
- 18** Wayland, Michael; Kolodny, Lora (2020) *Tesla's market cap tops the 9 largest automakers combined – Experts disagree about if that can last*, disponível em <https://www.cnn.com/2020/12/14/tesla-valuation-more-than-nine-largest-carmakers-combined-why.html>
- 19** (2020) *Global EV Outlook 2020*, disponível em <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>
- 20** (2019) *Lack of charging infrastructure is the biggest barrier to electric vehicle uptake, say drivers in LeasePlan research*, disponível em <https://www.fleetnews.co.uk/smart-transport/news/lack-of-ev-infrastructure-cited-as-the-biggest-barrier-to-adoption>
- 21** (2019) *Carbon neutral to stop global warming at 1.5°C*, disponível em https://orstedcdnazureedge.net/-/media/annual2019/sustainability_report_2019_online-readable-version.ashx?la=en&rev=8a9979eba0984e469a3478643bf78565&hash=6983D7B7377C721FF7013E2362888C88
- 21** (2021) Royan, Fredrick (2021) *Digital Sustainability: The Path to Net Zero for Design & Manufacturing and Architecture, Engineering, & Construction (AEC) Industries*, disponível em <https://www.autodesk.com/industry/accelerate-sustainability>
- 22** (2019) *More than Half of Consumers Would Pay More for Sustainable Products Designed to Be Reused or Recycled, Accenture Survey Finds*, disponível em <https://newsroom.accenture.com/news/more-than-half-of-consumers-would-pay-more-for-sustainable-products-designed-to-be-reused-or-recycled-accenture-survey-finds.htm>
- 23** Chouinard, Yvon; Ellison, Jib; Ridgeway, Rick (2011) *The Sustainable Economy*, disponível em <https://hbr.org/2011/10/the-sustainable-economy>
- 24** (2018) *The Digital Energy Transformation*, disponível em https://www.ge.com/renewableenergy/sites/default/files/related_documents/GE_Digital_Transformation.PDF
- 25** Kretchmer, Harry (2020) *Renewables are increasingly cheaper than coal*, disponível em <https://www.weforum.org/agenda/2020/06/renewable-energy-cheaper-coal/>



Autodesk e o logotipo da Autodesk são marcas registradas ou marcas comerciais da Autodesk, Inc. e/ou de suas subsidiárias e/ou afiliadas nos Estados Unidos e/ou em outros países. Todos os outros nomes de marcas, nomes de produtos ou marcas comerciais pertencem a seus respectivos proprietários. A Autodesk reserva-se o direito de alterar ofertas de produtos e serviços, especificações e preços a qualquer momento, sem aviso prévio, e não se responsabiliza por erros tipográficos ou gráficos que possam ocorrer neste documento.

© 2021 Autodesk. Todos os direitos reservados.