



Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Faculdade de Economia, Administração, Contábeis e Atuariais
Curso de Economia

Gabriel Calazans Almeida

ESG E SUAS DUAS FACES: ENTENDA SUAS REAIS CAUSAS E EFEITOS

Graduação em Economia

São Paulo

2023

Sumário

1 INTRODUÇÃO	3
2 AFINAL, O QUE É ESG?	9
2.1 Filtros ESG	10
2.1.1 Integração:	10
2.1.2 Valores:.....	10
2.1.3 Impacto:	11
3 VANTAGENS DA ADOÇÃO DO ESG.....	13
3.1 Vantagens do ESG para o social	15
3.2 Vantagens do ESG para o meio ambiente	16
4 Princípios do Desenvolvimento Econômico sustentável - O caminho do crescimento perene – Mudança da matriz energética.	18
5 ESG é inflacionário.....	33
6 Conclusão	45
REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

O estado do planeta está quebrado, a humanidade está travando uma guerra contra a natureza, e a natureza sempre revida - e já está fazendo isso, com força e fúria crescentes. As consequências do ataque ao nosso planeta estão impedindo nossos esforços para eliminar a pobreza e colocando em risco a segurança alimentar, e está tornando nosso trabalho pela paz ainda mais difícil, já que as rupturas geram instabilidade, deslocamento e conflito. (Manuel Guterres, Antônio, Secretário Geral da ONU, discurso na Universidade de Columbia, 2 de dezembro de 2020).

Vivemos na nova era das responsabilidades acrescidas, com foco em lidar com as variáveis crescimento e sustentabilidade. Há uma maior preocupação com o futuro do planeta em que habitamos, e com os recursos naturais disponíveis. A adesão dessas novas responsabilidades acrescidas gera uma mudança na tendência econômica das economias ao redor do mundo.

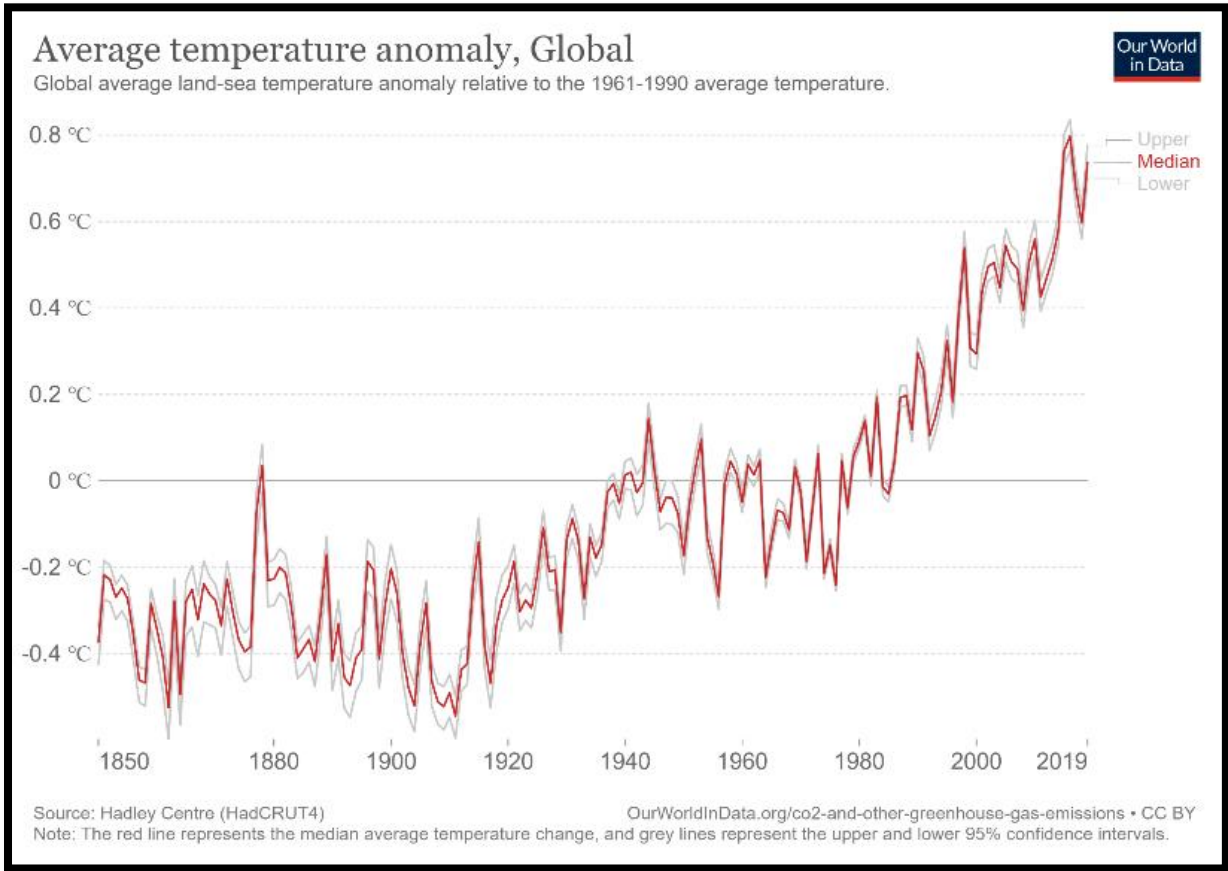
O mundo vem passando por uma constante evolução isso está bem claro para todos nós. Estamos na Era dos maiores avanços da sociedade, e quando tratamos de economia e produção cada vez mais os impactos desse crescimento aparecem em nossas vidas.

Desde os primórdios da revolução da sociedade, quando o hommo-sapiens deixa a prática nômade e desenvolve a habilidades do cultivo e da pecuária e da pesca o ser humano passa a intensificar sua relação com a natureza e seus recursos em pró da sua sobrevivência.

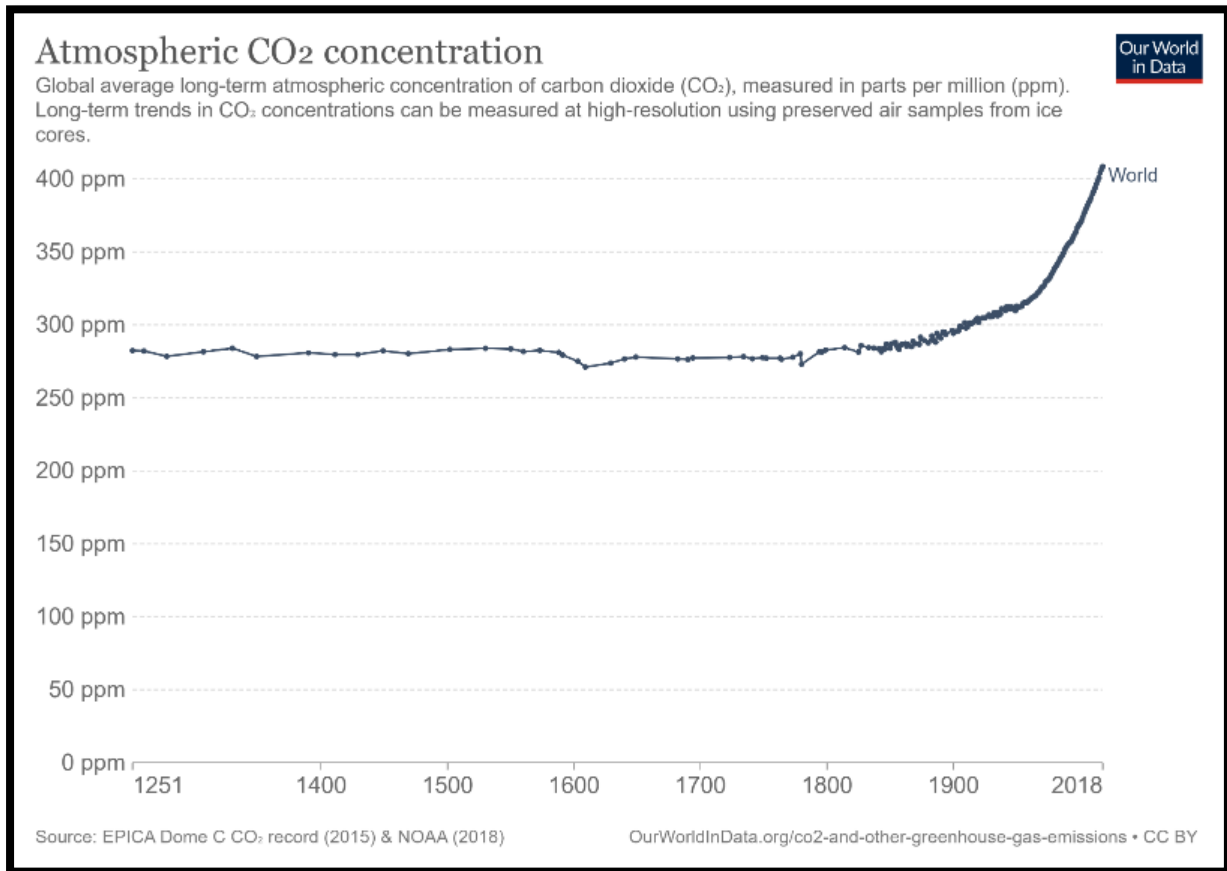
Com a evolução das sociedades e dos meios de produção em alta escala, a poluição e emissão de gases poluentes no meio ambiente se intensificou, principalmente na década de 1840, período que dá início a primeira revolução industrial.

O surgimento do problema ambiental global teve início após a supervalorização do indivíduo e do consumo, com duas origens distintas, a primeira sendo originada do liberalismo e a segunda originada do capitalismo industrial que move o mundo a partir das relações de consumo dos países. “A supervalorização do indivíduo e do consumo representa um dos piores legados da sociedade ocidental moderna no que concerne à sua relação com o ambiente natural (Sousa Júnior, 2016, np)”.

Gráfico I - Anomalia média de temperatura global



(Fonte: OUR WORLD IN DATA, 2023)

Gráfico II - Concentração atmosférica de CO₂

(Fonte: OUR WORLD IN DATA, 2023)

A temperatura global é determinada principalmente pela quantidade de energia que o planeta recebe do Sol e de quanto ele irradia de volta para o espaço - um processo feito, pela presença de gases de efeito estufa na atmosfera. Esses gases fazem parte da dinâmica de aquecimento térmico do planeta, mas, em quantidades excessivas, podem levar a uma elevação anormal da temperatura da terra, passando a oferecer perigo à manutenção dos ecossistemas vivos.

É visível que após a segunda revolução industrial em 1850 os impactos gerados no meio ambiente, como aumento da temperatura do planeta Terra e o aumento na concentração de gases na atmosfera tem como efeito desse crescimento, apresentando uma alta constante quase que de forma linear desses dois indicadores.

A temperatura da Terra aumentou em cerca de 1°C em 250 anos, e pode-se notar o aumento acelerado na concentração de gás carbônico na Atmosfera após milhares de anos de equilíbrio em torno da média.

Desde 1975 houve uma aceleração do processo de aumento da temperatura da terra, em uma análise de temperatura conduzida por cientistas do Instituto Goddard de Estudos Espaciais (GISS) da NASA, mostra que desde 1975, a elevação da temperatura do nosso planeta foi dada a uma taxa de aproximadamente 0,15-0,20 °C por década.

Colocando em perspectiva, uma queda de um a dois graus foi o suficiente para mergulhar a Terra no que os cientistas chamaram de “A Pequena Idade do Gelo” no século XIII. Uma redução de cinco graus, por sua vez, foi capaz de enterrar uma grande parte da América do Norte sob uma enorme massa de gelo há 20.000 anos.

Tendo em mente a necessidade da criação de uma agenda ambiental para os países, houve um ligeiro aumento da discussão das mudanças climáticas e uma maior visibilidade para temas como o futuro ambiental do mundo.

Cuidados do meio ambiente passará ser ponto principal de discussões em grandes eventos como o Fórum econômico mundial e a ONU. A sessenta anos atrás o mundo se voltava a maior missão tecnológica da história, cujo objetivo era levar o homem à Lua e trazê-lo à Terra novamente em segurança. Trazendo para nossa atualidade, o objetivo de nossa geração é alcançar o desenvolvimento sustentável da Terra, para manter o equilíbrio da vida em nosso planeta.

Surge então a discussão da importância de conciliar crescimento econômico com boas práticas ambientais e sociais para um desenvolvimento das economias de forma perene e uma melhor alocação de disposição dos fatores naturais nos meios de produção.

Principalmente se tratando da parte energética dos países, com foco na sustentabilidade desse crescimento e uso eficiente dos recursos que é um dos temas mais discutidos hoje em dia. Quando se fala em sustentabilidade logo nos vêm à mente a necessidade da mudança da matriz energética dos países, porém isso não é feito da noite para o dia, e não é tão barato essa mudança. “Só pode haver sustentabilidade com minimização dos fluxos de energia e matéria que atravessam esse subsistema, e a necessidade de desvincular avanços sociais qualitativos de infundáveis aumentos quantitativos da produção e do consumo (José Eli Veiga, 2010)”.

Em 2005 nos damos de cara pela primeira vez com o termo ESG (ENVIRONMENTAL-SOCIAL-GOVERNANCE), que aparece em um estudo que envolvia os maiores investidores

institucionais e os maiores banqueiros do mundo com o título “*Who cares, wins*” ou com a tradução para o português – “Quem cuida, ganha”.

Em 2021 os Investimentos ligados a tese ESG é estimado na casa de US\$ 20 trilhões cerca de 25% de todos os ativos financeiros negociados no mundo. Essa proporção foi tomada de forma acelerada exatamente por conta da percepção dos investidores e público em geral que as medidas de tomadas de decisões alinhados com o pensamento ESG, possuem relevância financeira que geram valor para a empresa, para meio ambiente e a sociedade.

Os países já adotaram seu novo objetivo, as metas já estão definidas, mas estamos longe de alcançar esse desafio por completo. Em 2015 os Governantes das maiores nações do mundo adotaram por unanimidade 17 objetivos ligado ao Desenvolvimento sustentável e social, assim também como o Acordo de Paris. O mundo se compromete a acabar com a pobreza extrema, garantir a assistência média universal e fornecer a educação para todas as crianças no mundo até 2030, além da descarbonização do sistema energético global visando conter os riscos das mudanças climáticas dado pelos efeitos da ação do Homem.

Entretanto todo tipo de mudança como aprendemos gera um Trade-off, porém no caso da adoção das práticas ESG quem estaria sentado na outra ponta da mesa?

Ao outro lado da mesa se encontra a “*Greeninflation*”, que tem seu nome autoexplicativo - “Inflação Verde”. Um passo necessário para a correção das mudanças climáticas.

Envolvendo o debate sobre a transição da matriz energética, Isabel Schnabel, membro influente do conselho executivo do Banco Central Europeu articulou “A transição energética é necessária, porém provavelmente será inflacionária (Isabel Schnabel, 2021)”.

Segundo Schnabel, economista alemã, “A inflação verde é muito real e, além de não ser transitória, provavelmente piorará. E para isso os Banco Centrais terão de reagir a isso, uma “Nova forma de pressão inflacionária sobre os níveis de preço (Isabel Schnabel, 2021)”.

Se os países quiserem alcançar suas metas do acordo de Paris, será necessário intensificar a luta contra as emissões de CO₂, o que resulta em uma menor oferta de combustíveis fósseis e outros setores intensivos em energia e em emissões de CO₂ serão penalizados por isso, podendo ter um cap de produção máxima para controle das emissões, exatamente como foi feito na China em 2021, e tido demanda em condições de *Ceteris Paribus*, uma permanência dos níveis de preços elevados de energia e desses outros insumos como o minério de ferro e o aço.

O objeto principal dessa pesquisa está em tratar as mudanças sociais e os efeitos das dinâmicas do comportamento ESG dentro das empresas, da nossa vida e do mundo todo de forma geral.

Para isso será dado como necessário se basear em teorias do desenvolvimento econômico sustentável, para correlacionar os eventos e analisar o caminho das ações tomadas pelos países para alcançar as metas dos acordos comerciais, assinados pelos mesmos.

Explicado mais a fundo o que significa ESG, suas causas e efeitos sob um contexto geral, e os empecilhos para sua adoção e o processo de mudança da matriz energética.

Analisando tanto as mudanças positivas dado a maior consciência da necessidade do cuidado do meio ambiente dentro das atividades produtivas, dentro dos acordos de conscientização do meio ambiente onde os países se comprometeram em controlar o nível de emissão de CO2 no mundo. Como mostrar o possível lado negativo dos efeitos dessa mudança, causando diversos efeitos como o da inflação.

Nos capítulos a seguir procuraremos responder perguntas como: O que é ESG? Como ele impacta as empresas e as pessoas? Quais são seus aspectos positivos e negativos?

Para cada uma dessas perguntas realçaremos dados e questionamentos para discussão e explicação do mercado e de especialistas sobre o tema.

Utilizando de teorias econômicas como suporte para elaboração e defesas dos argumentos aqui apresentados, vamos entender juntos a importância desses temas e que mudanças futuras podemos ter nas nossas vidas e das companhias.

Realçando as mudanças passadas e seus efeitos com possíveis mudanças estruturais em nossas vidas.

A importância de entender o movimento ESG ainda mais com seu ganho de popularização entre os investidores e as empresas se torna cada vez mais que essencial. Contudo entender seus possíveis impactos negativos são válidos até mesmo para previsões econômicas e estimação de indicadores futuros a respeito da economia.

2 AFINAL, O QUE É ESG?

ESG é um termo utilizado para atividades e empresas com cultura voltada as atividades de investimento sustentável, socialmente responsável e com uma governança corporativa transparente, muitas vezes com o objetivo de prover ações com foco na geração de impacto, uma missão maior que apenas a maximização de seus lucros.

O investimento e adesão de uma política ESG passam pela inclusão de fatores ambientais e sociais dentre as atividades das empresas e análises dos investidores em seus filtros de investimento, que podem ser dadas através de três maneiras distintas, 1) Integração; 2) Valores; 3) Impacto.

Sendo a primeira delas a integração (1), visa excluir temas que não vão de acordo com os ideais ESG. Por exemplo: Indústria de cigarros, Armamentos bélicos e entre outros.

Deixar de investir nessas empresas aumentam os retornos ajustados ao risco ao longo prazo principalmente por evitar empresas em setores que podem ser altamente regulamentados, tendo assim os retornos da empresa impactados ou por uma incidência de uma alíquota de imposto maior, atribuição de taxas e multas, impactando diretamente seus resultados e seu fluxo de caixa, dando maior incerteza à respeito de sua geração de caixa futura, atribuindo a si então um maior risco.

A abordagem de investimento é pelo filtro de valores (2) ESG, então investir em empresas que tenham os valores e crenças morais da organização visando o bem-estar social e ambiental. Uma maneira mais direta de investimento ESG é o investimento pelo Impacto (3). Investimento direto com objetivo de apoiar benefícios sociais ou ambientais positivos juntamente com retornos financeiros, gerando externalidades positivas e um melhor bem-estar social. Visando o Desenvolvimento sustentável, que não necessariamente se refere a maiores receitas da empresa, e sim o desenvolvimento como um todo, e para isso é importante enfatizar que desenvolvimento não é sinônimo de riqueza, se trata de avaliar além disso, algo além do crescimento. Em seu Blog Ricardo Abromovay (2022) traz a ideia de que para ser sustentável, o desenvolvimento deve ser economicamente sustentado (ou eficiente), socialmente desejável (ou incluyente) e ecologicamente prudente (ou equilibrado).

Mas, qual seria o real benefício para a empresa o real interesse das mesmas em adotar essa cultura ESG, que gera custos adicionais no curto prazo em suas operações?

Além do benefício social, as empresas que adotam essas medidas ESG se aproveitam de duas maneiras. Primeiro delas é claro o Funding. Segundo artigo publicado pela Inside ESG Tech Report (2021) Em 2021 Startups com soluções ESG captaram cerca de US\$ 991 milhões em 10 anos.

Devido ao crescimento da tese de investimento em empresas ESG as mesmas acessam a financiamentos de melhor qualidade, com um vencimento mais longo, promovendo um melhor perfil da dívida, possibilitando assim investir em suas atividades com maiores retornos, devido ao menor custo de crédito embutido em sua dívida.

No Brasil no ano de 2021 foi emitido a primeira debenture incentivada do país com metas ESG, logo, a empresa que passa pelos filtros de classificação tem acesso a um crédito mais barato e uma perfil de dívida de melhor qualidade.

Mas o que então define uma empresa ESG?

2.1 – Filtros ESG

Claro que surge a necessidade de criar abordagens para adaptação das atividades das empresas para se enquadrar nos termos ESG, com isso lembrando as três diferentes abordagens ESG (integração, valores e impacto) abaixo segue filtros e atividades referentes a qualificação de uma empresa como ESG.

2.1.1 Integração:

Integração ESG bottom-up: Investir com uma inclusão sistemática e explícita de riscos e oportunidades ESG.

Seleção de empresas e investimentos com perfis ESG para melhoria em relação ao setor.

Investimento temático: Investir com base em tendências ou mudanças estruturais, como tendências sociais, industriais e demográficas.

2.1.2 Valores:

Triagem excludente ou negativa: Evitar títulos e projetos com base nos valores, padrões e normas de uma organização.

Investimento socialmente responsável (SRI): Termo tradicional que descreve a abordagem de investimento em um projeto ou título com o objetivo de reduzir as externalidades negativas, conhecido também como “investimento ético”.

2.1.3 Impacto:

Investimento de impacto: Investir com a intenção de gerar benefícios sociais ou ambientais positivos mensuráveis.

Investimento relacionado à missão: Alinhando investimentos com valores organizacionais ou com objetivos filantrópicos adicionais.

Agora que já entendemos melhor o que é o ESG vamos entender seus impactos nas vidas das pessoas e empresas.

Empresas que incorporam fatores ESG em seu planejamento estratégico de longo prazo e criam um comitê para boas práticas ambientais, sociais e governamentais fornecem para os investidores uma imagem mais completa de seu valor potencial, atraindo mais recursos para a empresa.

Um relatório da Bloomberg realizado no ano de 2021 analisou 200 estudos de como as práticas corporativas sustentáveis afetaram os retornos dos investimentos, e esse estudo nos mostra que o desempenho operacional dos preços das ações dessas empresas pode ser positivamente impactado pela adesão de boas práticas de sustentabilidade e ESG.

De acordo com o relatório, práticas sólidas de ESG resultaram em melhor desempenho operacional em 88% das empresas, o desempenho do preço das ações de 80% das empresas foi positivamente influenciado por boas práticas de sustentabilidade e reduziu o custo de capital de 90% das empresas e empresas com fortes pontuações de sustentabilidade mostraram melhor desempenho operacional e um menor risco de investimento.

Gráfico III - Retorno dos índices acionários americanos - SP500 ESG e Dow Jones Industrial



(Fonte: SPGlobal.com, 2021)

Neste gráfico podemos confirmar a sentença acima onde confirma a performance positiva dos ativos ligados a práticas ESG (S&P 500 ESG, em branco) contra a performance do índice Dow Jones industrial (em azul).

Tendo isso em vista, há uma crescente pressão entorno das empresas para adotarem fatores ESG, essa pressão é decorrente tanto dos governos, como investidores e até mesmo o próprio meio de negócios, que envolvem mídia, consumidores e clientes).

Os governos incentivam as empresas a adotarem as boas práticas ESG visando principalmente a participação dos mesmos em controlar e atingir as metas de emissão de CO2 (um dos objetivos do protocolo de Kyoto e o tratado de Paris).

A União Europeia visando promover o investimento sustentável entre as empresas por todo o continente criou um plano de ação de Funding para projetos sustentáveis. Reorientando o fluxo de capitais para investimentos sustentáveis ao invés de setores que não contribuem para o meio-ambiente. Tudo isso para alcançar a meta onde 66 países se comprometeram de ser 0 emissão de CO2 até 2050.

3 VANTAGENS DA ADOÇÃO DO ESG

É percebido pelas empresas que adotam os fatores ESG dentro de sua cultura e processos a criação de valor através de cinco maneiras.

Uma das cinco maneiras percebidas é através do crescimento de receita, atualmente existe uma mudança no comportamento do consumidor que passa a utilizar como critério produtos que tenham uma menor pegada de carbono através do seu processo de fabricação.

Uma Pesquisa feita pelo Mercado Livre junto com o Valor, feita em 2021 mostrou que houve um aumento na procura por produtos sustentáveis em cerca de 112%, estando dentro dos principais produtos painéis solares, garrafas reutilizáveis e composteiras.

E isso afeta até mesmo as grandes empresas e em produtos que utilizamos com mais frequência em nosso dia a dia, é um movimento geral, grandes empresas incluíram nos últimos anos produtos sustentáveis dentro de sua linha de produto e viram que os consumidores estão propensos a comprar mais da marca por esse motivo. Então, uma empresa adotar o ESG em seus processos e criar uma linha de produtos sustentáveis, ou com um processo produtivo que degrade menos o meio ambiente faz com que a mesma tenha uma via de crescimento de sua receita e uma maior preferência pela marca.

A segunda maneira de como o ESG cria valor para as empresas é através da redução de custos. Muitas das coisas que é possível ser feito para reduzir os impactos com o meio ambiente também traz com sigo uma redução nos custos.

Usaremos como exemplo simples um país Latino-Americano, que faça sol em mais de 50% do ano e que tenha como principal matriz energética o carvão, que como já sabemos deixa uma grande pegada de carbono em seu processo de transformação em energia.

Quando uma empresa dentro desse país decide instalar painéis solares nos tetos de sua planta, ela não somente está diminuindo sua emissão em carbono como também está reduzindo os seus custos com energia para sua planta. Isso traz um benefício mútuo para a comunidade, meio ambiente e para a empresa.

Outra maneira de como a adoção do ESG é percebida como um acréscimo de valor para a empresa é através de trazer uma melhor relação com os reguladores, sabemos que em muitas indústrias e em muitos países é importante ter um bom relacionamento com as pessoas que delimitam de certa forma a produção de determinado setor da economia. De forma simples de entender, uma empresa de mineração que tem suas operações no Gabão (País localizado no continente Africano e com umas das maiores reservas de minerais valiosos do mundo) porém possui políticas ESG, que se preocupam e possuem projetos para desenvolvimento das regiões vizinhas de sua mina, e emprega um processos menos danoso ao solo, certamente é melhor vista e terá melhor relacionamento com a democracia mista do país do que uma empresa que não tenha essas preocupações, o que irá abrir a porta para a empresa vencer mais concessões, com melhores termos e condições.

A quarta forma de como o ESG cria valor para as empresas é através do ganho de produtividade. Uma pesquisa feita para a empresa Gen Z mostrou que a partir do momento em que os funcionários da empresa estão particularmente ansiosos para fazer parte de um propósito maior do que a geração de lucro, esses funcionários se sentem mais motivados para trabalhar na empresa.

E há evidências empíricas à respeito da correlação positiva entre motivação e produtividade, então a empresa que adota melhores práticas ESG tem um aumento na produtividade dos trabalhadores, impulsionado pelo aumento da motivação dos mesmos.

E a última forma de como as empresas podem criar valor através da perspectiva ESG é diminuindo a quantidade de capital utilizada para construção de instalações. Muitas vezes se uma empresa tem conhecimento de como se constrói algo você consegue diminuir o custo com a obra, o que aumenta o fluxo de caixa futuro da empresa. Então projetos mais sustentáveis, que utilizam uma menor quantidade de insumos, diminuem os custos e geram um menor impacto no meio-ambiente.

Antes de tudo precisamos lembrar que o resultado financeiro das empresas está diretamente ligado a adoção das perspectivas ESG no negócio, contudo a lógica muda. Uma empresa não será sustentável se, antes, não tiver uma liderança também sustentável.

Os líderes estão, cada vez mais, reconhecendo que, para uma empresa ter sucesso no longo prazo, deve fornecer soluções lucrativas que afetam positivamente todas as partes interessadas (Klaus Schwab, 2020).

A empresa e seus funcionários devem estar alinhados para que possam seguir uma agenda ESG, é o coletivo antes do individual é o lucro não a qualquer custo, porém é o lucro de forma responsável e sustentável.

3.1 Vantagens do ESG para o social

O ESG vem para a vida das pessoas em geral mudando sua forma de consumo, dando consciência para aqueles que antes não o tinham e mudando sua relação com o trabalho, ESG não se trata apenas de meio ambiente, mas também se trata de uma governança com foco nas pessoas.

E quando é dito isso é possível ter uma ideia de como o ESG impacta a sociedade além dos fatores ambientais. O ESG não vem para nós como somente uma maneira de os países conseguirem alcançar as metas de neutralização de carbono para 2050, ele vai muito a frente disso, o ESG está para nós também como um caminho para um mundo mais igualitário.

Impactando desde o mercado de trabalho até a maneira de como nos relacionamos com as pessoas e com as coisas.

No dia 17/08/2022 foi divulgado pelo valor econômico a seguinte manchete. “B3 discute regras para mais diversidade em conselho e diretoria de empresas listadas”. A B3 convocou uma audiência pública e apresentou a proposta para aumentar o número de mulheres e membros de grupos minoritários na alta administração das companhias listadas, caso seja aprovado as empresas terão até 2026 para incluir no conselho de administração ou nas diretorias estatutárias no mínimo um representante do gênero feminino, uma pessoa negra, uma com deficiência ou LGBTQIA+. E é através de fatores como esse que podemos ver o impacto do ESG na criação de um ambiente corporativo mais diverso, com espaço para todos.

Além dos impactos no mercado de trabalho, a adoção de melhores práticas ESG impacta o ambiente social de forma interligado ao ambiental através da melhoria da qualidade de vida das pessoas que vivem em regiões beneficiados por projetos ambientais. Tendo como exemplo a preservação da Amazônia e do Cerrado, que não passa somente pela conservação ambiental,

mas também por prestação de assistência e uma melhoria da qualidade de vida das populações aos redores. Pensemos em uma empresa que descarte seus resíduos em um rio, porém uma tribo ribeirinha usa os recursos naturais provindos do rio como meio de subsistência de sua tribo, a partir do momento em que a empresa muda o seu comportamento e filosofia e passa a adotar práticas ambientais ESG encerra o descarte de resíduos poluentes no rio e começa a trabalhar na revitalização do rio, ele automaticamente melhora a qualidade de vida da tribo ribeirinha, portanto é através da recuperação de um rio, antes contaminado por resíduos descartados pela empresa, que leva a um impacto positivo aumentando novamente a qualidade do solo, e a maior quantidade de micro-organismos irá aumentar a quantidade de peixes e assim a disponibilidade de peixes para a pesca.

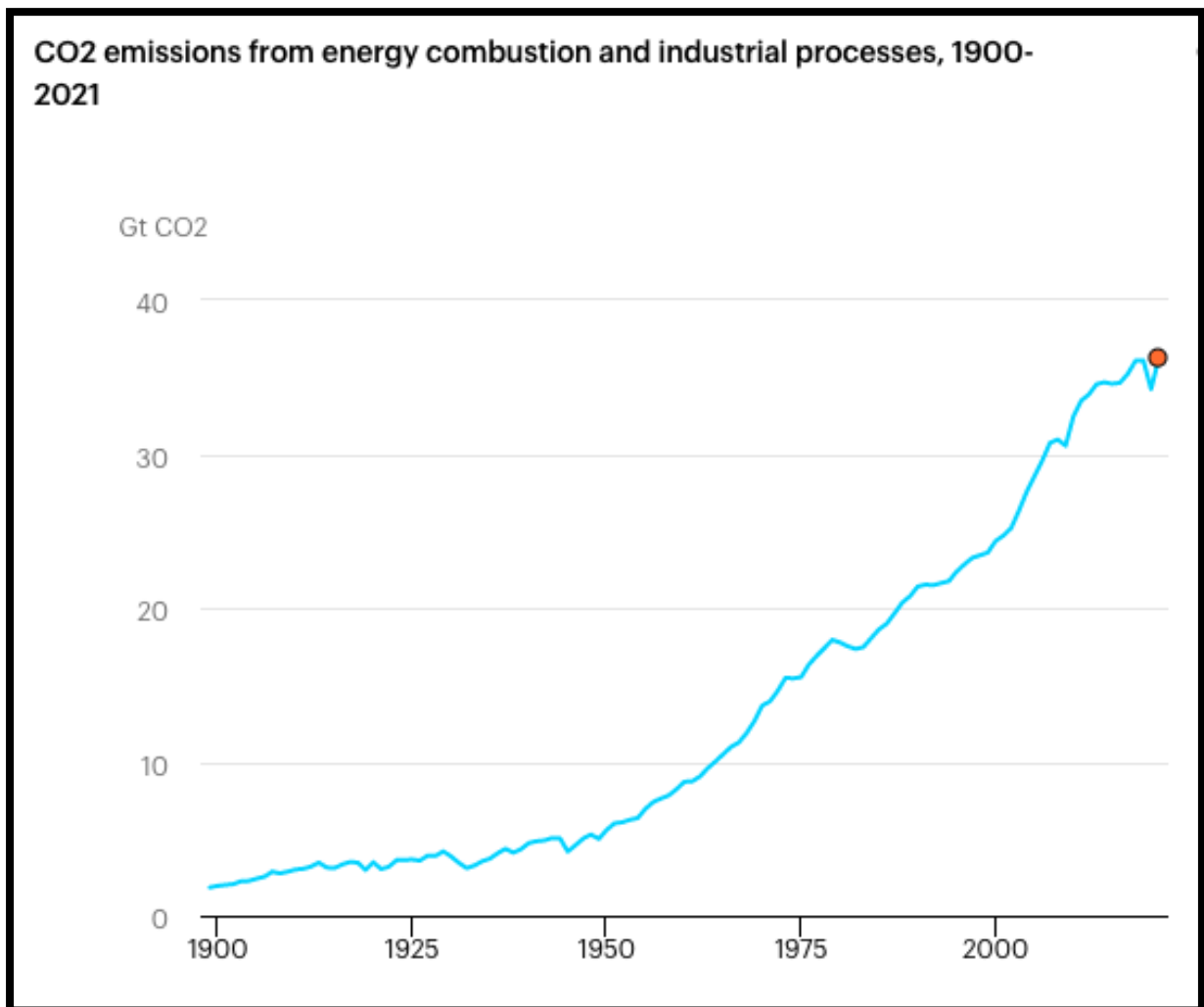
Atualmente no Brasil nós temos algumas empresas que trabalham diretamente no intuito de ajudar essas regiões, uma delas é a JBS, a maior empresa frigoríficas da América Latina que possui um fundo “JBS pela Amazônia” que apoia iniciativas para o desenvolvimento e auxílio das comunidades da região do Amazonas. O destino desses recursos vai principalmente programas de bioeconomia, maneiras de fomentar a inclusão social e aumentar a renda das comunidades locais além de desenvolver a educação local e a saúde. Um dos projetos apoiados pelo fundo é o RestaurAmazônia, que está incentivando 1.500 família de agricultores locais, buscando promover aumento de renda na plantação de cacau e na atividade pecuária, além de lutar pela restauração da floresta e a redução de emissões de CO₂.

E esse é só uma das formas de como uma grande empresa adotando as melhores práticas ESG consegue gerar não só um impacto ambiental como social, melhorando a qualidade de vida de milhares de pessoas e compondo um ambiente corporativo mais diverso.

3.2 Vantagens do ESG para o meio ambiente

Uma mudança gerada através da forma como as empresas se relaciona com o meio ambiente claramente gerará um impacto positivo no quesito ambiental, porém é preciso entender um pouco a dimensão dessa mudança.

Gráfico IV - Dado histórico de emissões de CO₂ originados da energia a combustão e processos industriais, 1900-2021



(Fonte: IEA.ORG/REPORTS, 2022)

Segundo os dados do IEA, as emissões oriundas da atividade industrial e de energia a combustão apresentou uma emissão de 36.3 Gt de CO₂ referente ao ano de 2021, cerca de 0,55% a mais do que em 2019. Esse número pode parecer irrisório quando comparamos em um curto espaço de tempo, porém quando olhamos a 22 anos atrás a emissão de CO₂ aumentou cerca de 49,39% durante esse período. Então tendo isso em vista algo precisa ser feito para mudar a concepção das empresas para que em 2044 as emissões de CO₂ não ultrapassem os 54 Gt.

Para cumprir as metas de controle do aquecimento global o IPCC que é uma organização científico-político criado pelas Nações Unidas a fim de conter os problemas com o meio

ambiente diz que para limitarmos o aquecimento global em até 1,5°C é necessário reduzirmos as emissões de CO2 em 45%.

Cerca de 86% de toda emissão de dióxido de carbono do mundo vem da queima de combustíveis fósseis para a produção de energia e materiais, então o caminho para alcançar a meta está atrelado a mudança de como nos relacionamos com esses processos energéticos e produtivos. A adoção de novas práticas ESG favorece o alcance dessas metas, tendo em mente que as empresas são responsáveis pela maior parte das emissões de CO2, a popularização do ESG e com cada vez mais empresas adotando melhores práticas ambientais com fim de neutralizar suas emissões em carbono irão com que gradualmente as emissões de CO2 sejam cada vez menores.

Com os interesses governamentais alinhados com os interesses privados o impacto positivo sobre o meio ambiente será claramente percebido, e o que veremos será uma desaceleração no crescimento do ritmo do aquecimento global junto com um menor número de emissões de CO2 e empresas financiando dezenas, se não milhares de projetos que visão o reflorestamento, e a captura de dióxido de carbono no planeta Terra.

4 Princípios do Desenvolvimento Econômico sustentável - O caminho do crescimento perene – Mudança da matriz energética.

Para continuarmos o processo de desenvolvimento social com crescimento da economia só será possível através do desenvolvimento socialmente incluyente e ambientalmente sustentável, para isso será preciso construir paradigmas energéticos baseado em princípios de Sobriedade (1º) onde empresas e consumidores irão adicionar filtros ESG nas suas relações comerciais ; eficiência energética (2º) concebida através da inovação tecnológica e organizacional e (3º) substituição das energias fósseis por energias limpas, visando reduzir as emissões dos gases de efeito estufa.

Essa mudança de paradigma será custosa, porém se apresenta na conjuntura atual como necessária, o ponto de vista para se entender a importância de termos uma economia mais verde é simples.

É dentro desse cenário que se amplifica a discussão sobre o meio ambiente, onde possibilitar o crescimento das economias é essencial, porém preservar o ar que se respira e

mitigar as mudanças climáticas é uma missão de todas as nações do globo. Se não adotarmos meios de promover crescimento econômico sem destruir todos os meios naturais que temos hoje disponíveis, em qual situação iremos nos encontrar daqui 50 anos, 100 anos.

Para Mueller (1996, p.263) foi a partir da década de 60 que os economistas neoclássicos passaram a dar devida relevância para os impactos da extração de recursos naturais da natureza e os impactos dessas ações, como os resíduos e rejeitos liberados nas atividades extrativas, que geram impactos na vida de toda uma sociedade como em todo sistema econômico.

A economia ambiental traz a ideia neoclássica de externalidade para explicar os problemas causados pelas ações do homem ao meio ambiente. Segundo Togeira de Almeida (1998, p.28) “as externalidades ocorrem porque o meio ambiente não é propriedade de alguém, ou melhor, é um bem público”. O agente poluente não tem custos ao prejudicar a natureza, porém sua ação prejudicará a saúde e bem-estar de todos os agentes integrantes daquela economia.

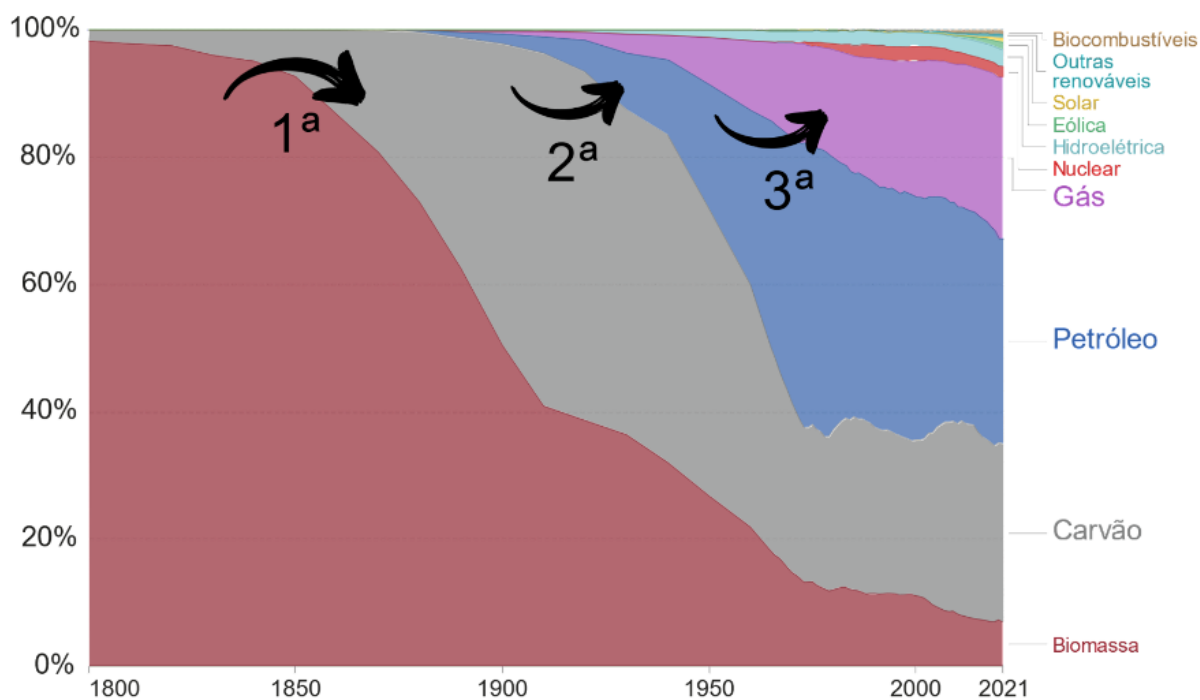
A partir disso vai surgir forma de internalizar as externalidades, ou seja, fazer com que o agente causador das externalidades seja onerado por suas ações, impactando negativamente seus lucros., e para isso é necessário que o Estado esteja alinhado para intervir sobre o mercado.

Atualmente há uma pressão premente que os países necessitam diminuir as emissões de carbono, essa pressão irá levar a uma rápida alteração na matriz energética mundial e em outros polos da economia. A mudança na Matriz elétrica é amplamente discutida pelos líderes das maiores nações do globo, e sempre que uma nova ordem se desenha automaticamente são designados ganhadores e perdedores.

O desenvolvimento da humanidade se dá através da extração de vida a partir das matérias-primas disponíveis, cada vez que uma nova fonte de energia é descoberta a sociedade tem um ganho de desenvolvimento. Desde quando o Homo Erectus descobriu o fogo as primeiras sociedades foram formadas através da luz, aquecimento e alimento, quando o carvão foi utilizado nas primeiras máquinas dando origem a 1º Revolução Industrial, essas descobertas permitiram com que o mundo experimentasse um grande período de crescimento econômico e desenvolvimento de suas sociedades.

Gráfico V - Consumo primário global de energia (1800 - 2021)

Consumo primário global de energia (percentual)



(Fonte: Vaclav Smil, 2017)

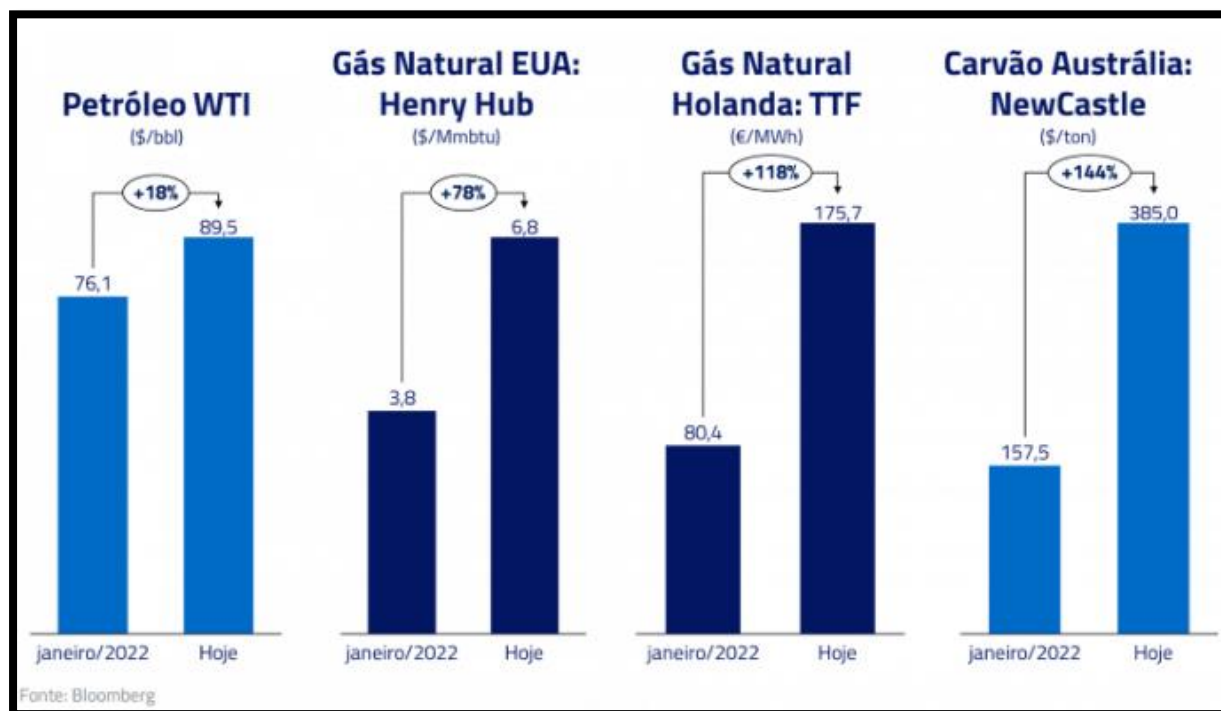
Ao analisar cada transição é possível notar um fator comum entre elas, a mudança é dada de alguma forma por dois principais fatores, escala ou escassez. No momento em que a sociedade Inglesa viu que suas florestas estavam sendo degradadas, superexploradas e o transporte para o envio de madeira estava encarecendo cada vez mais o custo da energia. Nesse momento o carvão surge como uma fonte de energia mais viável para aquela época, em seguida a eletricidade e a invenção do motor à combustão com aplicabilidade do petróleo que permitia gerar duas vezes mais trabalho em unidades de peso que o carvão ocupando metade do espaço permitiu substituir o carvão no processo de queima, fazendo assim uma transição de forma adaptável e flexível, podendo assim ter um ganho de escala, que obviamente é o motivo de sucesso de um processo de mudança na matriz energética.

Atualmente estamos vivendo em um momento desses momentos transformacionais de mudança na matriz energética, em que vemos surgir novas fontes de energia, mas atualmente, a preocupação não somente em volta da escalabilidade para endereçar a crescente demanda por energia, diferente dos outros tempos temos um novo elemento para avaliar, o meio ambiente.

Atualmente, as energias renováveis ainda não se mostraram suficientemente escaláveis para atender à demanda em rápido crescimento... A combinação de capacidade de produção insuficiente de energias renováveis no curto prazo, investimentos moderados em combustíveis fósseis e aumento dos preços do carbono significa que corremos o risco de enfrentar um período de transição possivelmente prolongado durante o qual a conta de energia aumentará. - Schnabel, Isabela (membro do conselho executivo do Banco Central Europeu)

Abro aqui um parêntesis para mostrar como está cada vez mais claro que estamos nesse estágio do clico, que fora intensificado por conta dos efeitos do estouro da Guerra na Ucrânia, podemos observar uma maior preocupação e aceleração tanto em investimentos como em pesquisas por parte dos países da União Europeia, que no fim são os países mais prejudicados no fornecimento de energia, e é de interesse dessa União aduaneira em conseguir avançar com o processo de mudança da matriz energética para diminuir sua dependência da Rússia, no quesito de importação de petróleo e gás russo.

Gráfico VI - Elevação dos preços de energia (17/10/2022)



(Fonte: Bloomberg, 2022)

Como podemos observar, o estouro da Guerra elevou e muito o custo energético, principalmente dos países europeus e com a chegada do inverno, os baixos níveis de estoques das commodities energéticas e os ataques feitos aos dois principais gasodutos que escoam o fornecimento de gás russo para a Europa (Nord Stream I e Nord Stream II), colocam em uma situação de risco energético os países da Europa.

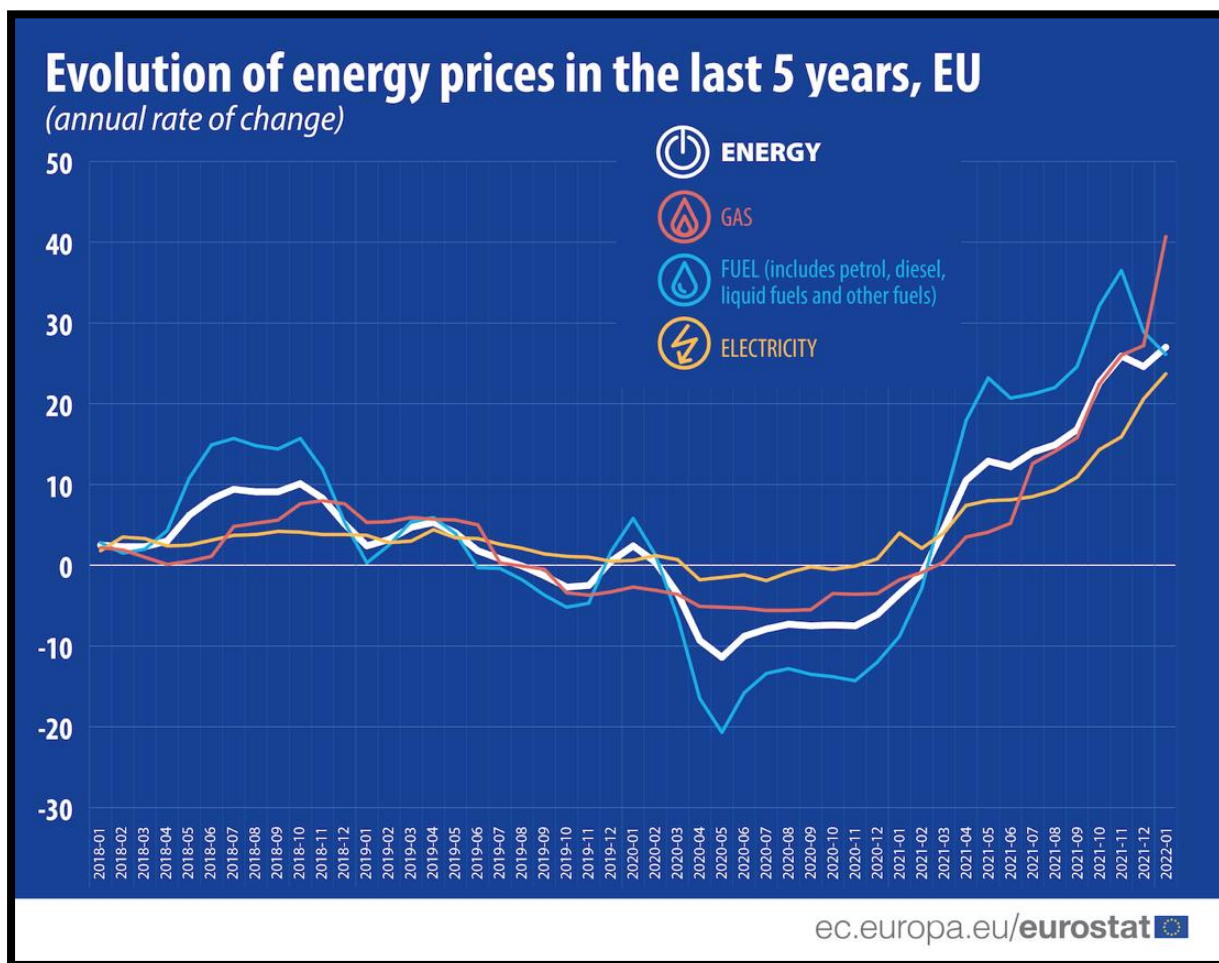
A estratégia da Rússia de usar suas vastas exportações de energia como arma contra a Europa, reduzindo o fornecimento de gás e petróleo barato em retaliação às sanções do ocidente, colocando os países da UE em uma situação desagradável de elevação da inflação subjacente. A Europa por outro lado, tentando afetar o país diminuiu a sua importação de petróleo Russo (caindo 33%) e de gás natural (passou de 36% para 9%), visando restringir a capacidade de financiamento da guerra.

Com o inverno se aproximando, a UE passou um período desafiador de tentar procurar fontes alternativas para suprir o fornecimento de energia Russo, A Europa está agora a caminho de cumprir sua missão de acabar com sua dependência de combustíveis fósseis russos até 2027 e está aumentando as importações da Noruega e da Argélia e de gás natural liquefeito (GNL)

dos Estados Unidos, para compensar. Ao contrário do que muitos achavam, o inverno europeu ocorreu bem, há quem tenha retomado práticas do passado, como estocar lenha por medo de faltar gás no inverno, os países da UE conseguiram bater a meta de armazenamento de gás natural em 80% até novembro de 2022 estabelecido pelas autoridades, para que fosse possível sustentar a demanda de energia durante a estação mais fria do ano.

Mas o sucesso teve um alto custo para a economia: a busca por fontes alternativas elevou os preços da energia. Os preços de referência europeus para o gás caíram acentuadamente desde o pico no final de agosto, mas ainda estão 265% mais altos do que há um ano. A Agência Internacional de Energia (AIE, 2022) estima que a União Europeia gastou no ano passado quase 400 bilhões de euros em compras de gás – quase três vezes mais em relação à fatura de 2021. De acordo com think tank Bruegel (Bruegel, 2022), o apoio fiscal lançado pelos países da UE para proteger os cidadãos e as empresas da crise corresponde a pelo menos 657 bilhões de euros. Só a Alemanha, um Estado-membro que mais dependia do gás, destinou, individualmente, 265 mil milhões de euros. Na Alemanha, manter as lareiras acesas vai custar duas vezes mais em cidades como Munique. De acordo com o Escritório de Estatísticas Federais, em agosto deste ano, a lenha e a serragem passaram a custar 86% mais caro. Mais da metade das residências alemãs dependem do gás russo.

Gráfico VII - Evolução nos preços de energia na UE nos últimos 5 anos



(Fonte: Eurostat, 2022)

Com isso, a maior economia da Europa, a Alemanha já se prepara e busca conter esse problema mesmo que temporariamente, reativando e mantendo duas usinas nucleares em prontidão para caso de uma possível emergência, mesmo o ministro alemão dizendo que não irá investir e criar novas usinas nucleares, o fato de voltarem atrás com o plano de fechar todas as usinas nos mostra a preocupação e o movimento dos países em fazer essa transição energética, no curtíssimo prazo para evitar grandes apagões nas principais metrópoles europeias, mas em longuíssimo prazo em diminuir as emissões de CO₂.

Quando falamos do processo de transição da matriz energética, é difícil acreditar que teremos uma solução única para solução dos problemas de emissões de CO₂. Principalmente pensando nos desafios de infraestrutura, capacidade de desenvolvimento tecnológico, e capital.

Contudo, podemos ver cada país adotando diferentes fontes energéticas para o processo de descarbonização, devido as suas vantagens comparativas, seguindo assim suas especificidades e procurando o meio mais eficiente para a redução das emissões dos GEE, como por exemplo, pode fazer muito mais sentido para o Brasil e os países da América do Sul adotarem energia solar pois apresentam altas temperaturas na maioria dos dias do ano, do que a Suíça adotar placas solares.

Dito isso, a mudança da matriz energética se tornou tema de extrema importância para atingir as metas de descarbonização até 2050, segundo o relatório IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) de 2018, para que haja o cumprimento das metas estabelecidas no acordo de Paris será necessário reduzir os níveis de emissões em 55%, até 2030, para que então em 2050 atinja a neutralidade de emissões de GEE.

A descarbonização é a principal consequência para transição dos combustíveis fósseis para os renováveis. Esse é o caminho para enfrentar a mudança climática, com uma tecnologia que possa ser econômica e escalável. Podendo assim ser implementada globalmente.

Há diversas opções de fontes energéticas renováveis já utilizadas hoje em dia, porém são pouco significantes em alguns países, quando olhamos a participação no percentual total da produção.

A mais discutida fonte renovável de energia vem sendo a eletrificação da economia, mas será que esse é o fim para a solução dos problemas, será que isso cabe a todos os países do globo? É preciso entender um pouco a partir de algumas informações que temos a respeito, mas já sabemos que não há uma solução única para esse problema, em seguida, após falar da eletrificação da economia iremos dissertar sobre outras fontes renováveis, como a energia solar, eólica e os biocombustíveis.

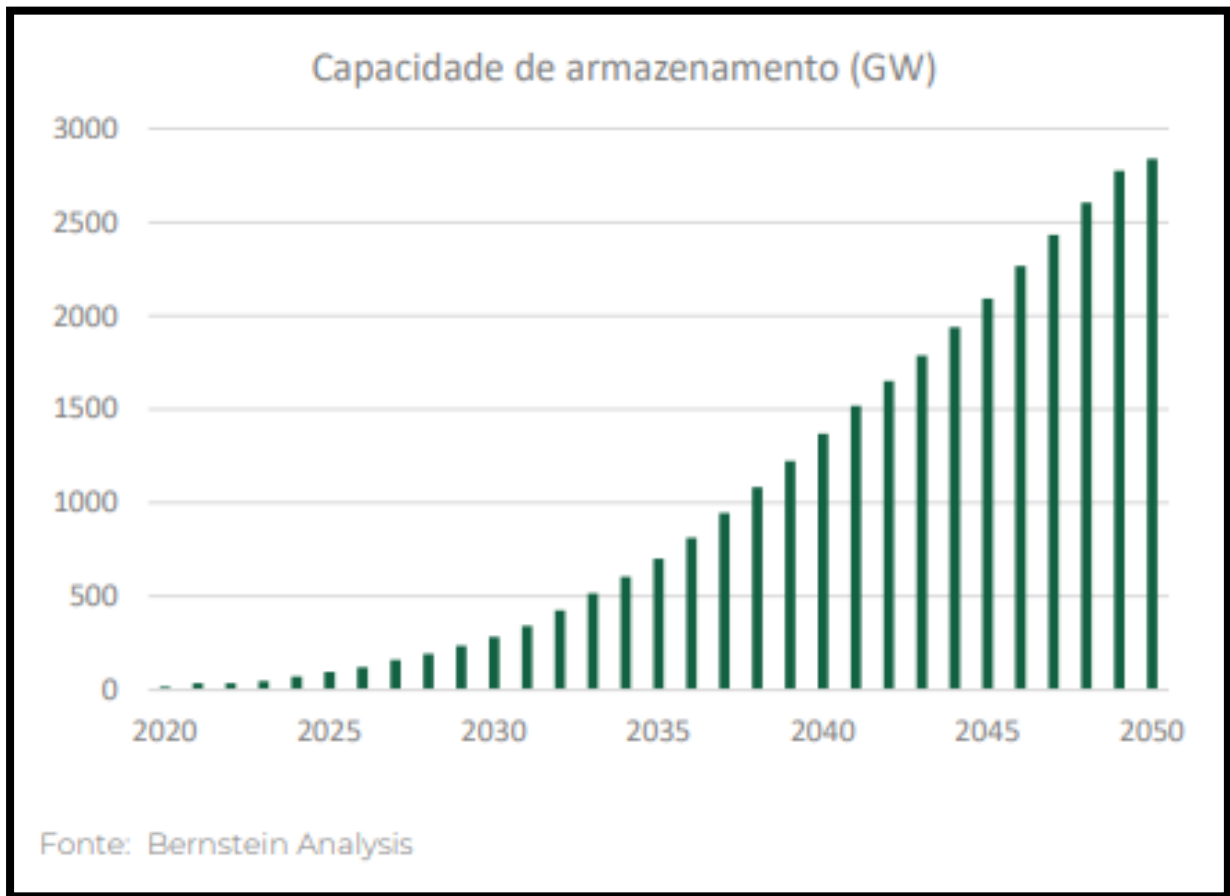
Henry ford dizia “Não há nada novo e que valha a pena que não possa funcionar com eletricidade. – Ford, Henry”. A eletricidade é fundamental até mesmo em um contexto em que se configure como principais a energia eólica e a solar, isso porque essas duas fontes de energia possuem o problema da intermitência, e as baterias será uma das soluções possíveis e convenientes para solução desse problema.

A adoção em longa escala das baterias está aos poucos se tornando mais viáveis, devido aos custos decrescentes da tecnologia incorporada no processo produtivo, como é o caso do Lítio, que desde 1991 caiu cerca de 96%, e há uma expectativa embutida que nos próximos 5

anos cai mais 35%, barateando o custo de produção das baterias, que possuem o Lítio como principal insumo.

Com a redução nos custos de produção de baterias, tanto os projetos de investimento no setor, como a adoção ampla por parte da sociedade começa a acelerar o ritmo de inserção na economia, aumentando assim a capacidade de geração de energia.

Gráfico VIII - Expectativa da capacidade de armazenamento energia elétrica 2020.



(Fonte: Bernstein analysis, 2021)

O avanço da ciência tem proporcionado melhorias no termo de capacidade de armazenamento das baterias. Em média uma bateria dura cerca de 2 horas, porém há estudos que estão desenvolvendo bateria com capacidade de duplicar, ou até mesmo quadruplicar o armazenamento médio hoje disponível. Outra forma além do armazenamento que as baterias possuem um futuro relevante é na parte de mobilidade, mais previsível em carros de passeios, no ano de 2020 os veículos 100% elétricos. E híbridos representaram 4% das vendas globais de

carros novos, esse mercado ainda é fortemente impactado pelos custos elevados dos carros elétricos em relação aos veículos à combustão, porém a tendência é que esses diferenciais vão se diminuindo aos longos dos anos, com o avanço da tecnologia e barateamento da produção, o que irá aumentar o seu nível de adoção por parte dos consumidores, principalmente por conta dos benefícios fornecidos por parte do Estado que está interessado na junto com essas empresas de diminuir o impactos das emissões de CO2 emitidas pelo escapamento dos carros.

Estima-se que em 2030 o custo médio de um veículo elétrico seja em até 10% menor do que de um veículo à combustão, e a penetração dos veículos elétricos sob as novas vendas represente em até 65%, tudo isso impulsionado principalmente pelos interesses do Estado e até mesmo um posicionamento das marcas que estão se dedicando e investindo cada vez mais em projetos rumo a eletrificação das frotas.

Um movimento à princípio das marcas de luxos, porém que deve se propagar para as demais no futuro, a Volvo disse em carta que a partir de 2030 não irá vender mais carros à combustão, e a Porsche acabou de fazer o maior IPO desde 1996 na Alemanha que levantou cerca de US\$ 72 bilhões, e a maior parte desses recursos será destinado a projetos de desenvolvimento de novos carros elétricos da marca.

Por outro lado, a eletrificação de veículos comerciais (leves e pesados) parece mais desafiadora, devido à grande exigência de potência da bateria, e à limitação de infraestrutura.

Com o caminho para a transição da matriz energética, sol e ar viram opções de fontes energéticas, o homem já utiliza a energia do vento há mais de 2.000 anos, quando os primeiros moinhos de vento de eixo vertical, que produzia energia mecânica para triturar grãos, de lá para cá a tecnologia evoluiu e hoje nós chamamos esses moinhos de aerogeradores, que com as descobertas da tecnologia se tornaram cada vez maiores (para acessar uma velocidade maior do vento) e com diâmetros maiores (para possibilitar uma maior varredura da área ventilada), essas descobertas possibilitaram a energia eólica obter ganhos de escala impressionantes, junto com uma redução nos custos de implementação.

Explicando cientificamente, o vento ocorre devido as diferentes pressões existentes na superfície da terra, isso é causado principalmente pela diferença da radiação solar, sendo assim, zonas equatoriais possuem uma vantagem em adotar a energia eólica do que países localizados nas zonas polares, que possuem menor acesso a radiação solar.

Segundo o relatório da IRENA (International renewable energy agency) os projetos onshore (localizados em terra) tiveram seus custos de implementação que caíram 31% nos últimos dez anos, e a expectativa é de uma queda de mais 41% até o ano de 2030, e 52% até 2050, essa tendência também se aplica para os parques offshore (localizados no mar).

Com a tendência declinantes dos custos de implementação da energia eólica, há uma tendência de aumento da capacidade instalada global de energia eólica, tanto onshore, como offshore, para o ano de 2030 há expectativa de que a energia eólica corresponda a 21% de toda geração de energia global em 2030 e passe a 35% até 2050, tendo a Ásia como principal impulsionador desse crescimento.

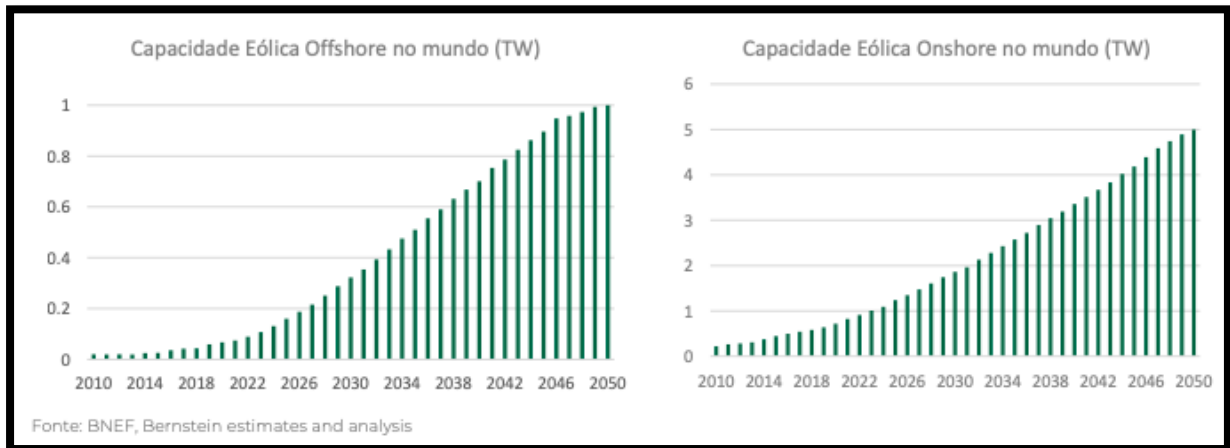
O aumento da expectativa de capacidade produtiva dos campos eólicos é dado por diversos motivos, além da queda dos custos de implementação, o avanço da ciência e de novas tecnologias permitem impressionantes ganhos de capacidade, como efeito da evolução da ciência na área a capacidade de uma turbina eólica em 1992 era de aproximadamente 300 KW, e no ano de 2.000, a capacidade de uma turbina eólica atingiu a marca de 4.500 KW.

O grande benefício trazido pela ampliação da energia eólica na matriz energética dos países ao redor do globo se dá pelo fato de que a energia eólica não emite gás carbônico de forma significativa na atmosfera em seu processo de produção.

Segundo Silva (2006, p.222), uma turbina eólica de 600 kw quando substitui uma unidade termelétrica convencional tem potencial de evitar durante seus 20 anos de vida útil emissões de CO₂ na ordem de 20.000- 36.000 ton. Esses valores dependem imperativamente do regime de vento e por consequência do fator de capacidade no local de instalação”.

Em relação ao Brasil a energia eólica se torna cada vez mais atraente, devido a suas externalidades positivas devido a suas características, justificando assim sua maior inserção na matriz energética de nosso país, isso porque ela traz complementaridade a energia hidroelétrica, isso porque a velocidade dos ventos é maior no período de estiagem, trazendo assim a possibilidade de preservar água dos reservatórios em períodos prolongados de baixa pluviosidade.

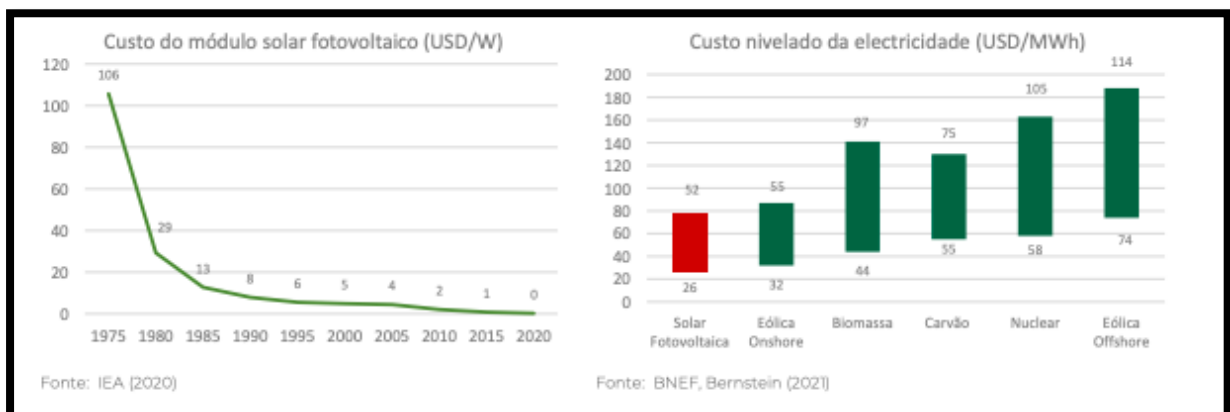
Gráfico IX - Expectativa da capacidade eólica Onshore e Offshore no mundo



(Fonte: Bernstein analysis, 2021)

A Energia solar figura entre uma das energias mais barata da história, com os custos decrescentes, com o passar do tempo a geração de energia fotovoltaica tornou-se mais econômica do que a energia a carvão ou a gás na maioria dos países. Dividida em dois tipos: centralizada, ligada a grandes usinas, vendidos em leilões de energia do governo ou em acordos de negociação livre, negociados direto com as empresas, e distribuída, relacionada a pequenas unidades como casas, ou restaurantes com painéis fotovoltaicos no telhado.

Gráfico X - Custos do módulo solar e custo de diferentes fontes de energia



(Fonte: Bernstein analysis, 2021)

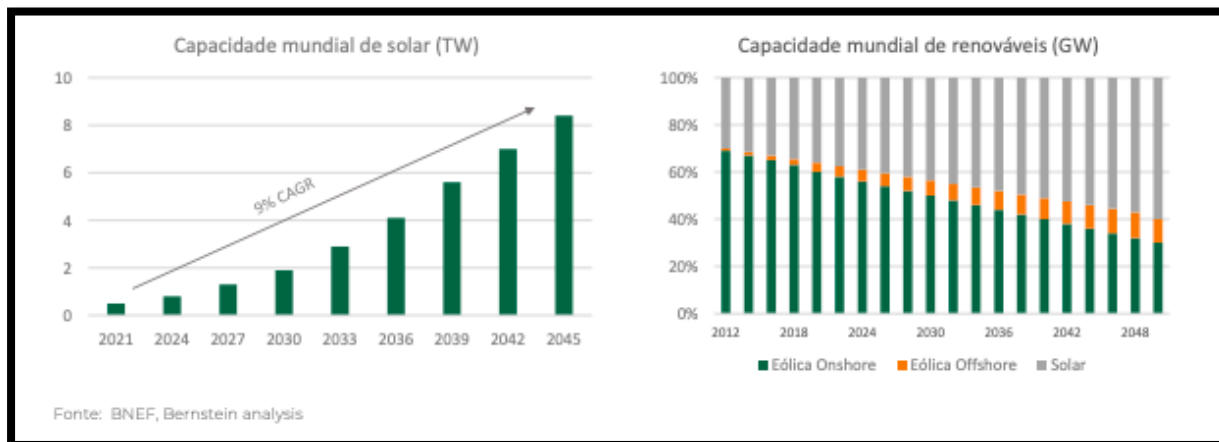
Além do baixo custo outros componentes importantes para explicar o fator de escalabilidade da energia solar é a possível venda dos elementos necessários em forma de kit para venda B2C e B2B, possuindo assim uma geração distribuída, com facilidade de instalação e possibilidade de proteção contra os eventuais aumentos da energia elétrica convencional utilizado naquele país, portanto a adoção de energia solar se torna investimentos atrativos.

Os projetos de adoção de energia solar têm como expectativa crescer seis vezes até o ano de 2030, e 17x até 2050, novamente, se tornando no futuro um dos principais meios de geração renovável do mundo. Ásia impulsiona esse forte crescimento, que corresponderá por 65% de toda capacidade global de geração de energia solar do mundo.

O Brasil adicionou 9.3 GW em energia solar fotovoltaica em 2022, segundo dados da Aneel. Alcançando o patamar de capacidade operacional em 23 GW no País, registrando um avanço de quase 66% em relação ao ano anterior.

Por ser um país com altos índices de irradiação solar, podemos dispor de um bom desempenho dos sistemas fotovoltaicos.

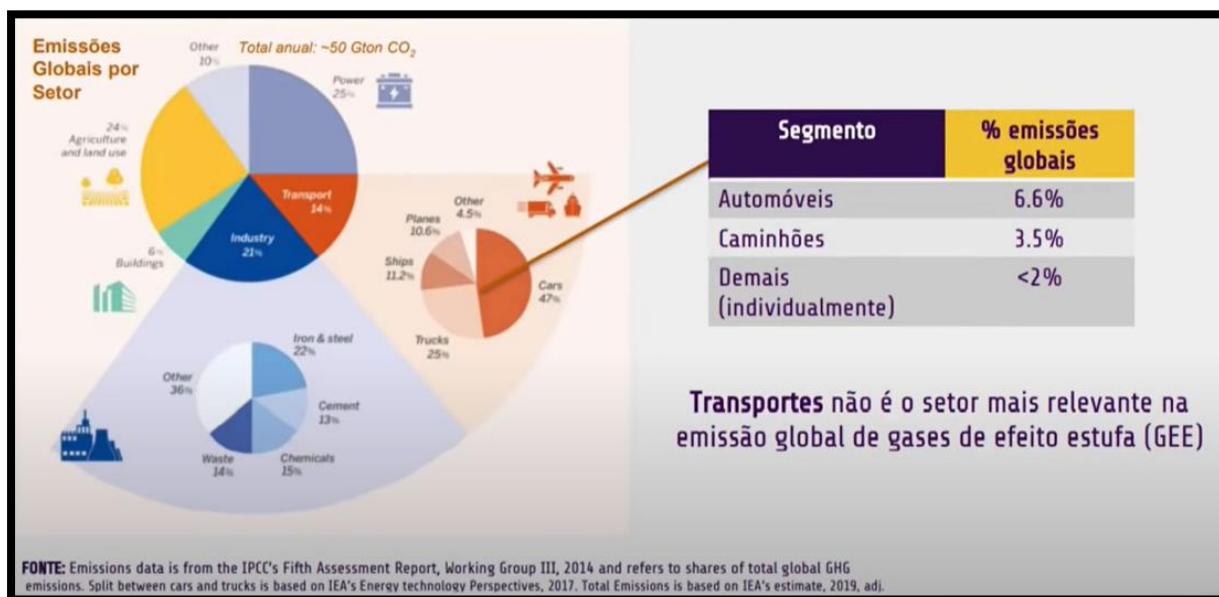
Gráfico XI - Capacidade mundial solar e capacidade mundial de renováveis



(Fonte: Bernstein analysis, 2021)

Estudos internacionais estimam que os meios de transporte são responsáveis por 14% de todas as emissões de carbono no planeta (COP26), onde governos e empresas possuem a oportunidade de avaliar o cenário atual e discutir as metas para transição da matriz energética dos países.

Gráfico XII - Emissões globais por setor e segmento de origem



(Fonte: IPCC,2014)

A eletrificação dos veículos poderá ser uma solução, porém a médio/longo prazo, já que para esse passo na transição da matriz energética será necessário um investimento bilionário por parte dos países, mas enquanto isso outra alternativa mais barata e comprovadamente eficaz, reduzindo as emissões de CO₂ nos países é o Etanol, muito utilizado aqui no Brasil principalmente como biocombustível a partir da cana-de-açúcar e nos EUA a partir do trigo, o etanol possui níveis de emissões inferiores aos registrados por outros combustíveis fósseis, como a gasolina e o carvão, além de ter uma vantagem de capturar CO₂ em sua fase inicial, no estágio do plantio e do desenvolvimento da lavoura.

O biocombustível é fundamental para o processo de transição da matriz energética, atualmente o mercado de biocombustíveis produz 1,8 milhão BOE/dia, (versus uma produção de petróleo de 100 milhões BOE/dia), tendo o setor de transporte como principal vetor de demanda.

O IEA (2017) estima que para o cumprimento da redução das emissões de CO₂ para limitar o aquecimento global em 2°C, o consumo de biocombustíveis no setor de transporte deve triplicar até o ano de 2030.

Os biocombustíveis são de extrema importância para explicar o fato do Brasil possuir hoje a gasolina mais limpa do mundo, os veículos à gasolina no Brasil emitem em média 25%

menos CO₂/km do que os automóveis nos países desenvolvidos. Além disso o biocombustível serve como solução relevante para o problema da falta de infraestrutura e políticas de incentivo para a implementação da eletrificação da economia.

O etanol brasileiro é 90% menos poluente que a gasolina, e 30% menos poluente do que o seu similar norte-americano (e o etanol de segunda geração E2G pode aumentar essa vantagem em até 50%).

De acordo com um estudo publicado pela Mahle, uma empresa centenária alemã focada no segmento de autopeças, um automóvel a gasolina na Europa emite 145 gramas de CO₂ por quilômetro rodado, considerando o ciclo do poço à roda (que visa calcular a emissão de CO₂ desde a matriz energética até o escapamento do veículo) já um carro elétrico emite 92 gramas, mesmo que um veículo elétrico em si próprio não emita CO₂, não é possível desprezar a pegada de carbono que ele deixa durante o seu processo.

Quando comparamos esses números Europeus e trazemos para o Brasil o cenário é totalmente diferente, além de nosso país contar com uma matriz energética renovável sendo cerca de 70% de toda oferta de energia sendo fornecida através de hidroelétricas o Brasil ainda é exemplo de uso de biocombustíveis nos meios de transportes, o que comparativamente com os países europeus permita que um carro a combustão no Brasil seja menos poluente do que um veículo a combustão no continente europeu.

Um veículo a gasolina no Brasil emite 87 gramas de CO₂ por quilômetro rodado, graças ao fato de que no Brasil a gasolina é composta por 27% de etanol, o que faz com que nosso veículo a combustão rodando a gasolina emita 40% a menos CO₂ na atmosfera, do que um veículo com as mesmas condições na Europa. Já um veículo elétrico no Brasil emite 65 gramas de CO₂.

Considerando a Holística de medir a Emissão de CO₂ por quilômetro rodado do poço a roda, nosso veículo à combustão Flex emite menos CO₂ por quilômetro rodado que um veículo elétrico na Europa, então será que países como o nosso que se encontram nessa situação devem investir na eletrificação da economia, talvez não seja por esse lado que devemos olhar para diminuir as quantidades de CO₂ de nosso país e planeta, por que não discutimos mais sobre os veículos Híbridos movidos a etanol? Talvez seria uma solução para esses conflitos.

Mas no fim o que precisa ser dito é que assim como José Eli Veiga cita em um dos seus livros, Indicadores de Sustentabilidade, “Só poderá haver sustentabilidade com minimização dos fluxos de energia e matéria que atravessem o subsistema e a necessidade de desvincular

avanços sociais qualitativos de infindáveis aumentos quantitativos de produção e do consumo (VEIGA, 2010, np).

A participação final dos biocombustíveis na matriz energética global ainda possui incertezas atreladas, capacidade de desenvolvimento tecnológico da produção de biocombustíveis de segunda geração, incentivos governamentais e avanço dos veículos elétricos são algumas entre elas. Devido ao tamanho do desafio, tanto na magnitude de redução das emissões, quanto em necessidade de capital e infraestrutura, é difícil acreditar em uma solução única para solução dos problemas.

A dúvida e incerteza em relação aos meios utilizados para atingir as metas dos países de descarbonização são não tão evidentes, porém no Sharm El-Sheikh, Egito em novembro de 2022 houve uma das maiores conferências mundiais que visa debater assuntos e definir planos e metas para os políticos dos países participantes, com objetivo de acelerar as ações globais sobre o clima e diminuição das emissões de gases do efeito estufa.

O nome dado a essa conferência é COP-27, uma reunião anual da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC). Onde participam cerca de 198 países e acontecem desde 1995.

Os assuntos abordados vão desde a fome até a transição energética, passando por temas como desmatamento, medidas sustentáveis para o agronegócio e formas de auxiliar países menos desenvolvidos.

A mensagem deixada pelo encontro foi a necessidade de reiterar os países da meta de limite do aumento da temperatura da Terra em 1,5°C definida em Glasgow, e fortalecer suas contribuições para mitigação das mudanças climática para que assim seja possível o cumprimento dos objetivos até 2030.

Junto com um plano para os países derem início ao mercado de carbono que são acordos de cooperação para comercializar redução de emissões de gas carbônico (explicar como funciona).

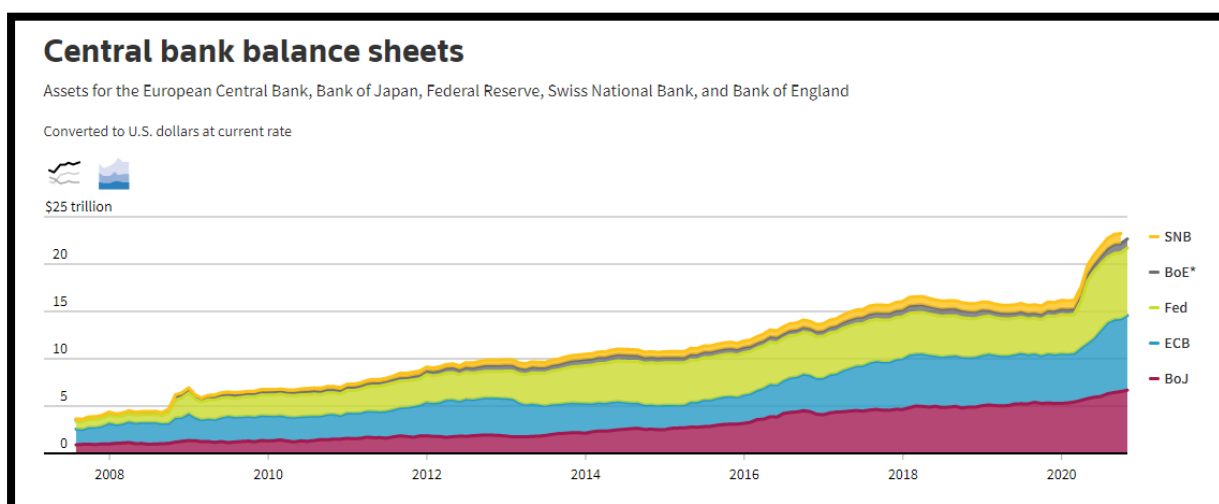
5 ESG é inflacionário.

No atual momento em que vivemos quando feita essa pesquisa o mundo inteiro assim como o Brasil vem a passando por um aumento nas pressões inflacionárias. À medida que a

economia Global se recupera da maior Pandemia da história a inflação virou tema central dos assuntos, assim como o ESG.

Com o aumento da inflação em diversas áreas do globo devido às atitudes dos bancos centrais em prover liquidez para as economias, e por conta dos problemas nas cadeias produtivas no momento de retração econômica, conjunto a tendência de compra de ativos por parte dos Bancos centrais arredor do mundo desde a crise de 2008, uma inflação persistente está assombrando as economias mundiais. Na Europa e no mundo, com o problema do custo da energia devido a ao estouro da Guerra Rússia-Ucrânia, nos Estados Unidos com um mercado de trabalho aquecido e serviços puxando a inflação, vivem um momento de elevação de taxa de juros e uma contração no volume de ativos dos Bancos Centrais.

Gráfico XIII - Balanço dos Bancos Centrais

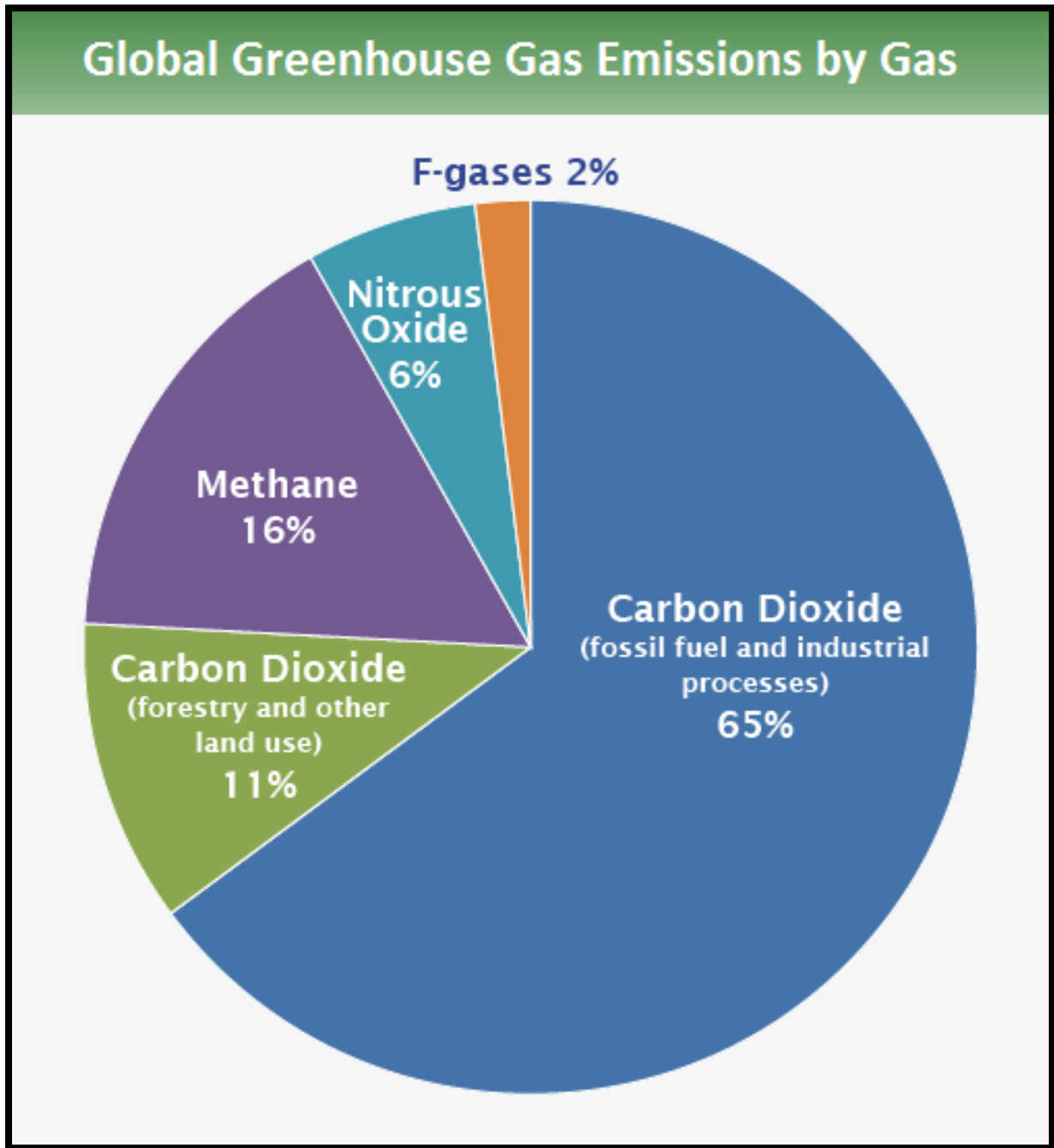


(Fonte: Reuters, 2023)

O objetivo desse capítulo é procurar responder se as práticas ESG são uma nova fonte inflacionária, que antes não presente nos ciclos inflacionários e que agora deve ser adicionado à modelos de inflação e perspectivas a respeito do ciclo atual.

Atualmente o principal vilão dos defensores do ESG são os combustíveis fósseis, o CO2 é o GEE mais relevante e globalmente representa cerca de 65% na queima de combustíveis fósseis, através do carvão mineral, o gás natural e o petróleo.

Gráfico XIV - emissões globais de gases de efeito estufa por gás

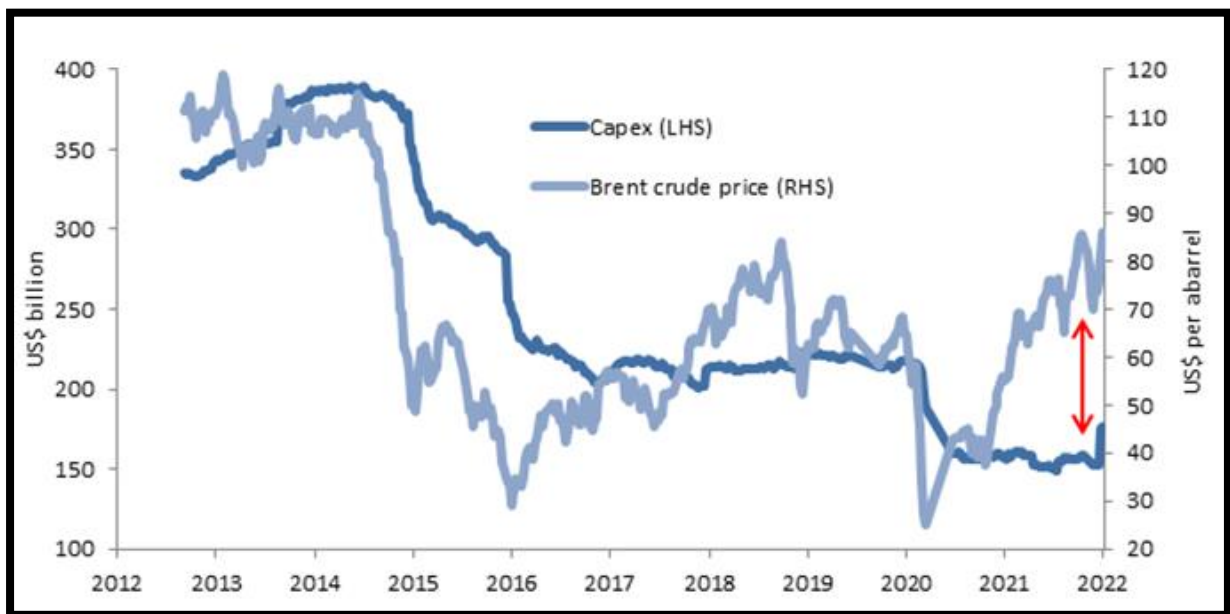


(Fonte: IPCC,2014)

Havendo assim um desincentivo ao investimento no setor para aumento de capacidade de extração. Os preços mais altos do petróleo têm historicamente incentivado um maior investimento por parte das empresas de energia, mas nos últimos anos vimos uma mudança

nesse paradigma. Apesar dos preços do petróleo subirem acentuadamente desde o início de 2020, as despesas de capital (capex) caíram acentuadamente durante esse período, Isso levanta uma questão importante: estamos diante a um novo paradigma econômico e o ESG é um dos fatores responsáveis para essa mudança?

Gráfico XV - Preço do Brent em comparação com o nível de CAPEX das empresas do setor de extração de petróleo.

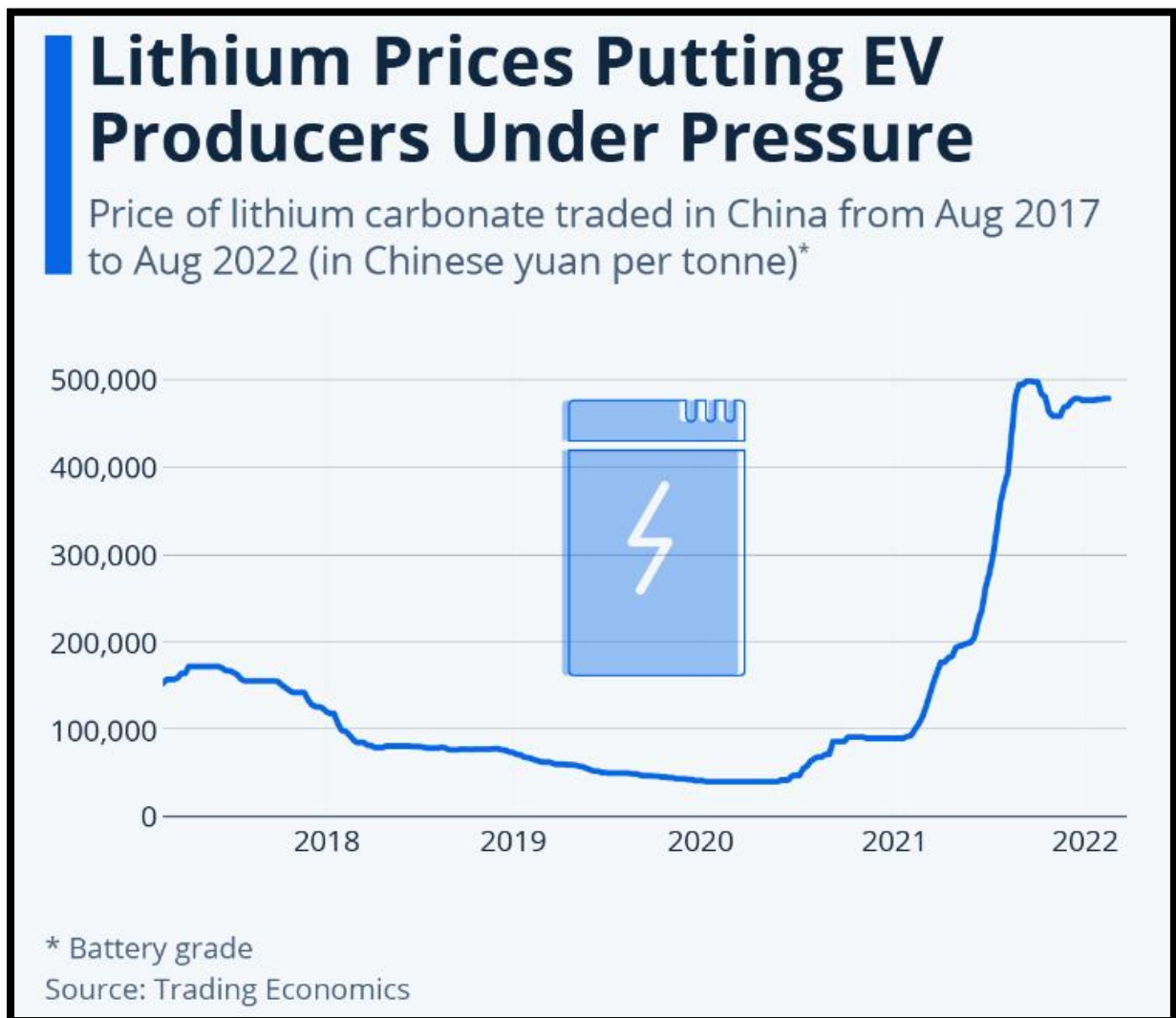


(Fonte: Bloomberg, Morgan Stanley Research, 2022)

A dinâmica empregada ao ESG gera impactos sobre o mercado de commodities que por sua vez ancora as expectativas altistas diante a inflação, devido ao baixo investimento no setor os níveis de estoque das commodities se encontram em níveis extremamente baixos, trazendo mais volatilidade a seus preços, como observamos com os preços de energia em 2022, com isso todos os bens produzidos na economia tem seus custos e preços aumentados indiretamente devido a elevação do custo energético, gerando uma inflação nas economias dos países. Além do risco de que as políticas climáticas e os fatores ESG possam gerar mais pressões sobre a oferta nos mercados de energia, metais e minerais.

À medida que o mundo se move para o processo de eletrificação da economia – do aquecimento à direção – as commodities como o Lítio (elemento crucial das baterias de carros elétricos atingiu um recorde de cotação histórica) será necessária para impulsionar a transição verde e, portanto, gerando um processo inflacionário. Isso também vale para o cobre, que é necessário em cada pedaço de cabo elétrico. Greenflation terá consequências fiscais e monetárias.

Gráfico XVI - Preço do Lítio



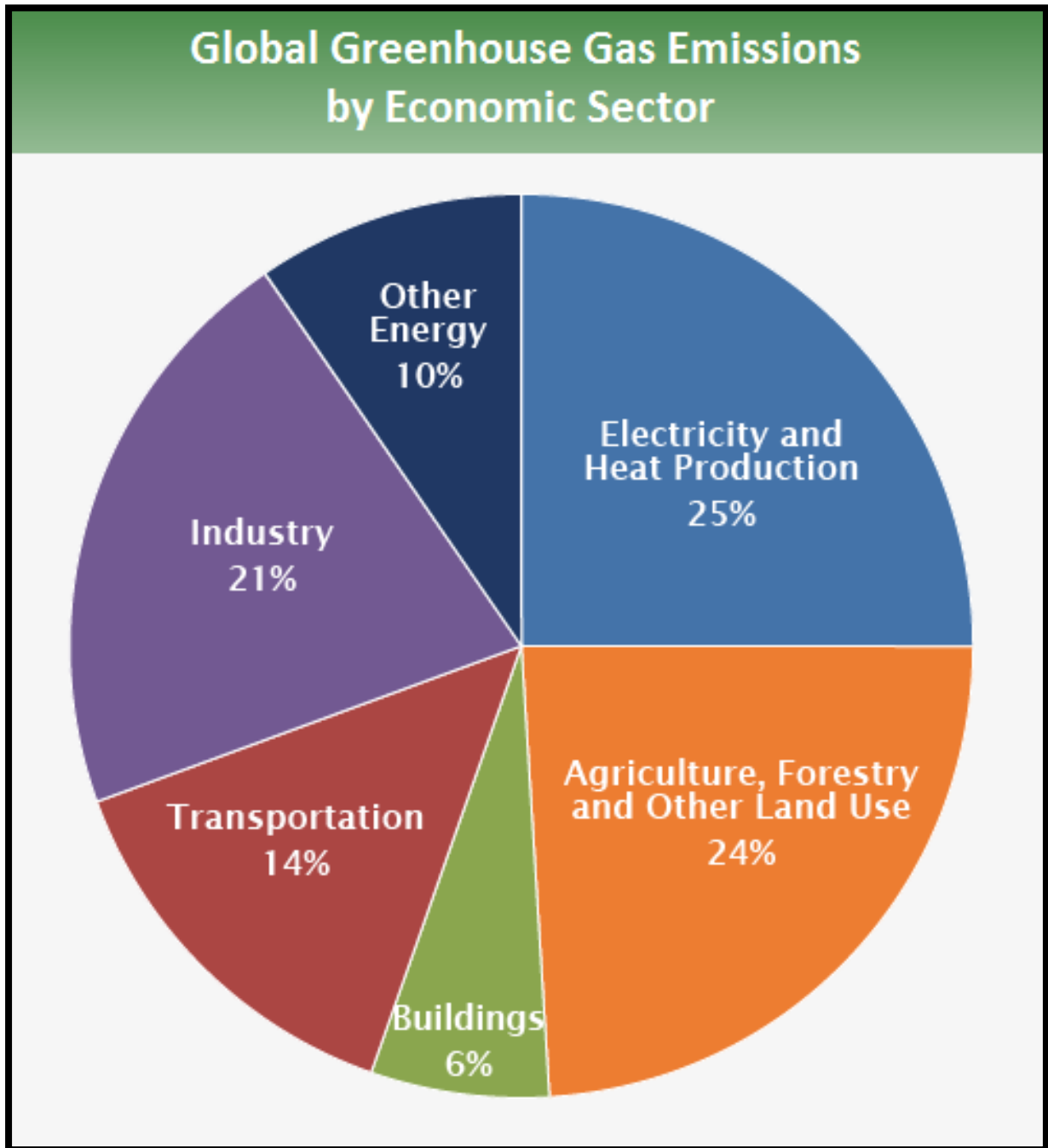
(Fonte: Statista, 2022)

O recente aumento nos preços da energia resultou da combinação de investimentos moderados em combustíveis fósseis nos últimos anos, em parte devido ao aumento do foco na

redução das emissões de carbono, oferta insuficiente de energias renováveis e problemas de distribuição decorrentes do choque do Covid-19, e da Guerra Rússia - Ucrânia.

Os GEE emitidos pelos veículos de transporte representam 14% das emissões globais de gás carbônico e as emissões de veículos a diesel e gasolina representam apenas 6,6% das emissões totais (caminhões + 3,5%). Então olhando uma foto do todo as mudanças da motorização dos veículos leves ou pesados geraria um pequeno impacto, e a grande mudança que poderá gerar grandes benefícios sociais está na matriz de produção que ainda utiliza matérias primas altamente poluentes como o carvão mineral.

Gráfico XVII - emissão global de gases de efeito estufa por setor econômico



(Fonte: IPCC,2014)

Há expectativa que para ser possível substituir os combustíveis fósseis até 2050, levando a população mundial constante (algo que seria impossível já que a população mundial cresce cerca de 1% a.a. nos últimos 20 anos) seria necessário construir uma Itaipu (em termos de

geração de energia) por semana para que fosse mantida a demanda de energia e a substituição da matriz energética. Demonstrando o forte desafio que os países se comprometeram em cumprir e que após analisarmos esse fato podemos imaginar que seja improvável a realização desse feito.

Alguns países desenvolvidos como a Alemanha substituíram parte de suas fontes de combustíveis fósseis por energias renováveis e algumas conclusões que podemos tirar é que o retorno não foi eficiente, tendo em vista a baixa redução dos níveis de emissões, juntamente com o fechamento de novas usinas nucleares essa redução de CO₂ tende a diminuir ainda mais e o nível das tarifas tende a se elevar.

A expectativa de vida da população mundial aumentou, e podemos concluir que devido ao aumento da expectativa de vida da população, temos um aumento na demanda por energia Per Capta, o que levará a um aumento nas emissões de CO₂. Um estudo levantado sobre os EUA buscou calcular o custo per capita anual destinado ao cumprimento da meta de zerar a emissão de carbono do país até 2050, trazendo os fluxos dos gastos dos anos futuros a valor presente, o gasto per capita anual para zerar a emissão de CO₂ no país giram em torno de 11 mil dólares por cidadão americano. Um investimento na casa de 6,29% do PIB do país por ano.

Os analistas da Bernstein Research acreditam que o custo para a descarbonização da economia Norte Americana está na dimensão de US\$1 trilhão de dólar – ano, e de onde irá sair esse dinheiro?

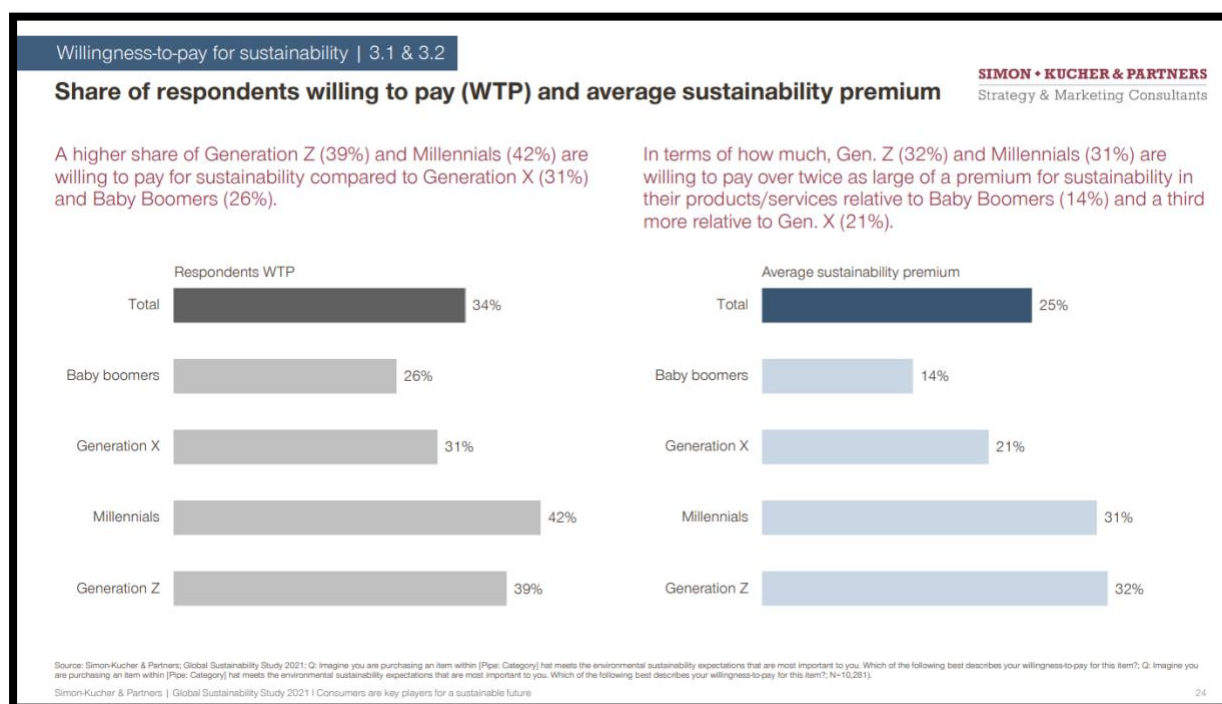
“Eliminar o carvão, petróleo e gás e substituí-los por energia renovável será caro; a implantação dos veículos elétricos também será caro, pelo menos no curto prazo temos que encarar o fato de que teremos que pagar mais para cumprir as metas de carbono zero e isso fará com que os preços subam” - Steven Desmyter, co- chefe de investimento responsável do Man Group.

Diante de tudo isso apresentado a implementação das políticas ESG trazem consigo um caráter secundário inflacionário dado de três tendências distintas, através das suas imposições, custos das suas implementações e mudança nos hábitos de consumo. É preciso apontar que apesar de rotular as suas políticas como inflacionárias a princípio não é feito jus de sentido se essas medidas são negativas ou positivas de forma geral.

Uma das maneiras mais claras observadas que geram pressões inflacionárias é através da mudança no hábito de consumo das pessoas. Os consumidores estão mais dispostos a pagar

mais por produtos sustentáveis. Em 2021 a Simon- Kucher & Partners, fez uma pesquisa que abrangeu 17 países e mais de 10.000 entrevistados mostrou que 34% dos entrevistados disseram que estão mais dispostos a pagar mais por bens sustentáveis, fazendo um filtro sobre a amostra foi possível ver que 39% dos entrevistados que estão mais dispostos a pagar mais caro por bens sustentáveis são enquadrados na Geração Z e 42% na geração de millennials, que com o passar do tempo irão comandar uma participação maior do consumo nos próximos anos.

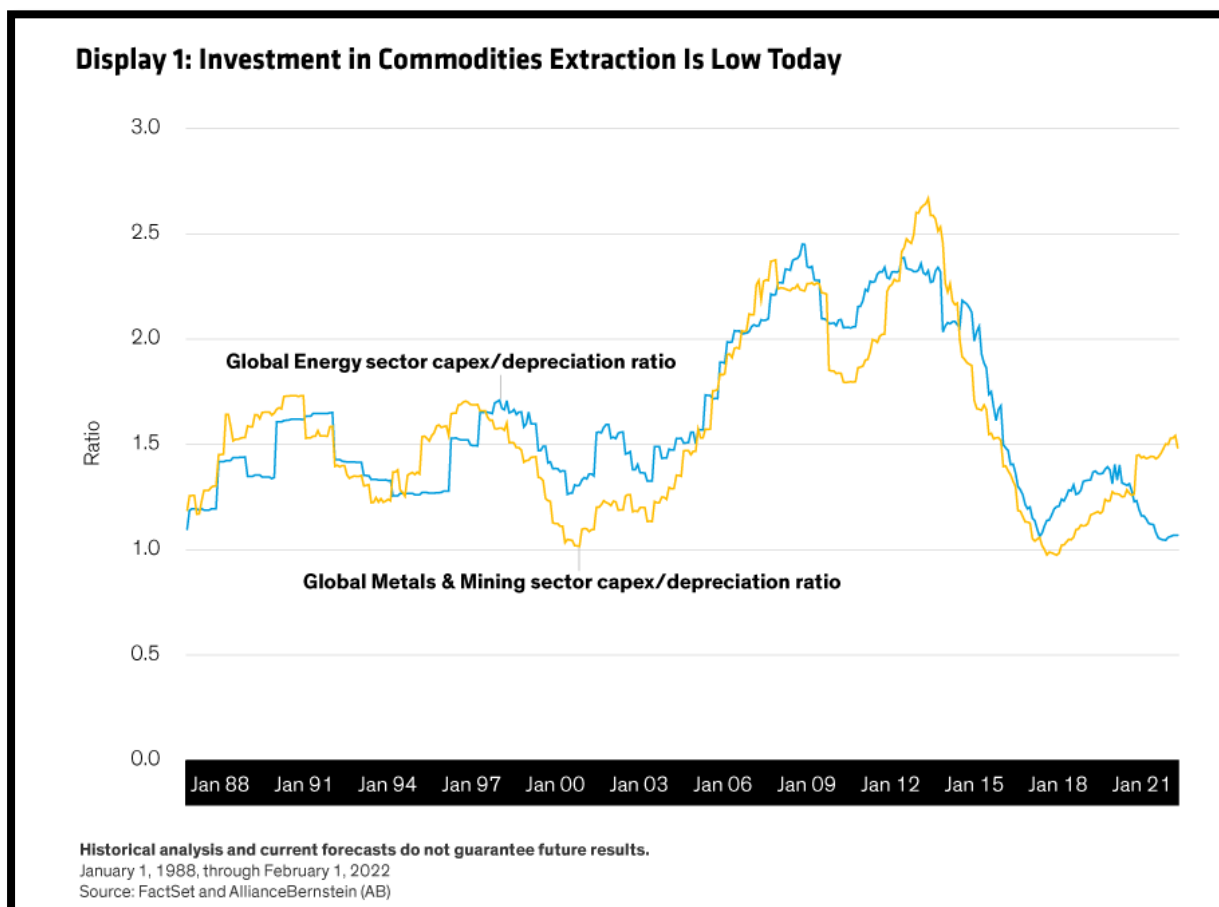
Gráfico XVIII - Propensão dos consumidores pagarem prêmio por itens sustentáveis



(Fonte: Simon killer, 2021)

Outra fonte de pressão inflacionária é explicada através do subinvestimentos das empresas da indústria extrativa mundo a fora, que implica em uma redução na oferta e a preços mais altos dos níveis das commodities, quando analisamos o nível de CAPEX/DEPRECIATION RATIO, ele se encontra nas mínimas históricas, ou seja, As empresas não investem em expansão de produção, elas investem apenas para manter suas máquinas em boas funções de funcionamento, e isso fortemente influenciado pelas políticas ESG. é inflacionário tanto como modo de investimento, quanto como uma força sociopolítica utilizada pelos Estados para manutenção da meta de emissões dos GEE

Gráfico XIX - Indicador CAPEX/ Taxa de Depreciação



(Fonte: Alliance Bernstein, 2022)

Empresas aumentam seus custos principalmente por aumento nos gastos com P&D devido a necessidade de tornar seus processos mais eficientes e investigar novas tecnologias para reduzir as emissões de Carbono em suas operações.

Devemos também considerar que, à medida que as empresas atualizam seus escritórios e transporte para alternativas mais ecológicas, haverá um aumento nas despesas de capital para financiar qualquer transição. Embora essas mudanças impactem no curto prazo com possíveis repasses dos preços aos consumidores devido aos aumentos dos custos e investimentos, no longo prazo essas mudanças tendem a reduzir os custos das empresas.

O aspecto ambiental se depara fortemente com o aumento nos preços de commodities, devido principalmente a intensificação dos países com o calendário de despoluição. No ano de

2021 a China, maior produtora de aço do mundo cortou a produção de Aço tendo em vista que cerca de 1/3 da emissão de carbono do país vem da produção desse metal.

Tendo em vista que situações como essa de limitar produção de commodities por conta da necessidade de diminuição das emissões de CO2 desses bens geraria uma pressão nos preços dessas commodities que impactaria toda cadeia de suprimentos da economia, gerando uma pressão inflacionária ainda maior por conta das intervenções políticas visando a despoluição dos países.

Majoritariamente boa parte do foco inflacionário da natureza inflacionária do ESG é transposto sobre o impacto nos preços da energia, porém o componente social lida com profundas implicações sobre a renda dos trabalhadores, havendo um novo poder de barganha dos funcionários e uma mudança no equilíbrio capital e trabalho que levará a um aumento nos rendimentos salariais da classe proletária, e essa tendência é vista através do aumento dos sindicatos trabalhistas na maior economia do mundo, mesmo que ainda inicial, pode se dar como uma reversão na tendência das últimas décadas.

À medida que as empresas e organizações buscam mais igualdade e diversidade em suas forças de trabalho, os custos associados ao recrutamento e retenção provavelmente aumentarão. Para as empresas que se esforçam para alcançar a igualdade de gênero, estabelecer a melhor forma de reter as mulheres, é uma necessidade. As empresas terão de investir mais em iniciativas de recrutamento e treinamento de habilidades para uma maior diversificação étnica e racial dentro de seus empregados.

Além disso precisamos falar do combate as condições sociais no mundo e empresas com cadeias de abastecimento em outros países e principalmente países asiáticos nesse caso sofrerão pressão referente a exploração de mão de obra barato, aumentando em si os custos dessas empresas.

As políticas públicas ambientais devem ser pensadas seriamente antes de implementadas na economia, para evitar casos como no Sri Lanka, o Sri Lanka é um pequeno país localizado ao Sul da Índia. Em 2022 foi adotado no país políticas que visavam o cultivo orgânico forçado de bens agrícolas, essas políticas geraram forte impacto sobre os custos de produção desses bens, o que levou a uma escassez generalizada de alimentos, provocando uma revolta popular que derrubou seu então presidente Gotabaya Rajapaksa.

Efeitos como esse do Estado intervindo no mercado para adotar políticas ambientais mais amigáveis também está impactando alguns países na Europa. Na Irlanda houve protestos

de produtores rurais contra as medidas visadas pelo país para atingimento da meta de 2030 de reduzir em até 25% as emissões de CO₂, e para isso será necessário o abate de pelo menos 1 milhão de cabeças de gado. E isso claro gerou repercussão em outros países como Alemanha, Itália, Holanda e Espanha que os agricultores de seu país também adotaram os protestos.

No Brasil nós vemos esse movimento através da criação do mercado de crédito de carbono, que está sendo estruturada ainda de forma tímida através da PL 2.148 de 2015. O projeto visa impor novas diretrizes e metodologia para a produção agrícola e pecuária, através da compensação ambiental, pagas pelo produtor devido a emissão gerada de GEE oriundos da produção agropecuária. A compensação será realizada possivelmente através de duas formas, a preservação ambiental e a compra de crédito de carbono, que é o mercado que o Estado está criando através de entidades governamentais para que seja resolvidos as externalidades ligadas as emissões de CO₂.

Contudo a adoção desse mercado prejudicará os produtores, aumentando os custos e tornando o produto refém de uma cobrança baseada em uma “pseudociência” de emissão e compensação que pode vir a inviabilizar o cultivo e criação de animais e bens agrícolas, colocando o mundo em direção a Escassez e a fome.

6 Conclusão

O mundo vem passando por mudanças a todo tempo, mudanças essas que levam ao aumento das emissões de Gases do efeito Estufa em nossa atmosfera. Os famigerados efeitos dessa ação já conhecidos pelo homem são o aumento da temperatura da Terra, que desequilibram os biomas e a vida. As coisas fluíam em certo equilíbrio, equilíbrio esse respeitado até 1760, quando o homem criou a máquina a vapor, dando início a primeira Revolução Industrial.

Na década de 1960, começasse a perceber que o método de como era utilizado os recursos naturais pelo homem deveriam mudar, pois os recursos naturais são finitos, e a forma exacerbada de como o capital utiliza desses meios implicaria no futuro, um risco a vida humana. Logo os efeitos adversos do crescimento econômico sobre o meio ambiente passam a ser contestado a partir da visão ambientalista.

A economia do meio ambiente ganha força em meio ao atual cenário, e para isso os principais governos e poderes do globo irão se unir para discutir o futuro do planeta.

Com isso as políticas ESG ganham popularidade e espaço frente ao cenário dos últimos anos, enfatizando a necessidade de gerar crescimento econômico com sustentabilidade. Através do amadurecimento das teses de investimentos ESG as empresas passam a defender cada vez mais essa bandeira, e deixam bem claro em suas assembleias gerais junto ao mercado e seus acionistas os planos da companhia para diminuição e compensação das emissões de CO₂ e suas políticas de inclusão. Claro que há interesse do capital por de trás da adoção dessas políticas. Seria ingênuo demais dizer que as empresas adotam essas medidas somente porque se preocupam com o meio ambiente, ao tomar essa decisão essas empresas abrem a porta para um mercado bilionário de crédito e se beneficiam através desse funding para novos projetos, com um menor custo, melhorando o seu perfil de dívida, o que atrai cada vez mais empresas a adotarem essas práticas e criarem agendas com objetivo de diversificação étnica e racial do seu quadro de funcionários e adoção de práticas sustentáveis.

A adoção de políticas ESG gera efeitos sobre a sociedade, o meio ambiente e as empresas. As pessoas através dos hábitos de consumo e da maior diversidade no mercado de trabalho. O meio ambiente com metas de redução das emissões com fim de desacelerar o

aquecimento global e a recuperação dos biomas e as empresas através da melhor relação com investidores e órgãos reguladores.

Porém a adoção as práticas ESG carregam em si um caráter claramente inflacionário, a forma mais simples de ver isso é através do mercado de energia, e olhando para os custos de implementação desses novos projetos. Ao longo da história as fontes de energias foram se alterando com o passar do tempo e com o avanço da tecnologia, procurando formas mais baratas e com uma melhor logística de distribuição para os países. Dentro desse novo paradigma energético que abomina as energias fósseis o petróleo nesse caso passa a ser o vilão da história, e é assim, de herói que impulsionou a economia mundial nos últimos séculos para o grande vilão do planeta terra. Isso implicou em um baixo investimento por parte das empresas produtoras de petróleo que se apresenta em um dos menores níveis dos últimos 10 anos. Com baixo volume de estoque das commodities e as empresas de petróleo não investindo em aumentar a capacidade de extração, a volatilidade dos contratos futuros de oil ao redor do mundo se elevam, e isso explica o fato de em um cenário de choque de oferta como o estourar da guerra da Ucrânia o contrato do Brent no mercado norte americano no dia 23 de fevereiro de 2022 (um dia antes do início da Guerra), era negociado a US\$80, no dia 24 o preço da Brent fechou a US\$100,04. Mas o caráter inflacionário das políticas ESG não se resume ao campo de discussão da mudança da matriz energética., processo esse acelerado pelos efeitos da Guerra da Ucrânia.

O hábito do consumidor também muda ao longo do tempo, o que hoje não conseguimos imaginar a nossa realidade sem a 40 anos atrás nem existia, e isso também acontece com o ESG, os hábitos dos consumidores mudam, seja da percepção de maior valor agregado em um bem que deriva de um processo de produção mais sustentável, e por isso ele está disposto a pagar mais caro por um bem, ou a optar pela escolha de um novo veículo elétrico ao invés do seu antigo, velho e ultrapassado carro a combustão. No Brasil um mesmo veículo com motor a combustão, em sua versão elétrica pode chegar a ser 135% mais caro. Além do aumento do custo de produção, contratação, das empresas ao adotarem uma agenda ESG. Através disso é possível ver a segunda face do ESG que gera impactos na economia e na vida das pessoas além do que é dito pelo meios comuns de circulação de notícias, assim como a maioria dos discursos sobre o tema, que em sua maioria não fala dos aspectos negativos advindo a partir da implementação dessas políticas.

Há muita incerteza quanto qual será a próxima fonte de energia do mundo, porém temos sinais de que a principal preocupação é de que ela seja limpa, isso será dado em um processo

longo, e ainda iremos conviver muito com as energias fósseis, principalmente devido aos gargalos de produção que temos na produção de componentes fundamentais para a geração de energia limpa. Em maio de 2023, data em que escrevo esse trabalho, os efeitos reais da Guerra na Ucrânia ainda não são concretos, porém sabemos que com o prolongar da guerra, a situação inflacionária do velho continente fica cada vez mais complicada, há uma mudança geopolítica fortíssima no momento em que vivemos, com as duas economias hegemônicas por de trás desse jogo. O que podemos tirar como conclusão disso tudo é que as condições impostas a Europa com o corte do fornecimento de energia barata proveniente da Rússia fizeram com que os países presentes dentro do bloco, procurassem em diversos cantos do mundo, energia para que assim fosse possível manter a casa dos cidadãos europeus aquecidas nesse inverno.

O velho continente tenta, a passos acelerados, mudar suas fontes de energia. Eólicas e placas solares ocuparam uma fatia recorde de 24% do total da matriz da União Europeia desde o início da guerra russa na Ucrânia. Na estrada entre Londres e Paris, as imensas torres das eólicas dominam a paisagem como nunca.

O ESG é como um atalho, que no início irá nos desviar do caminho principal, porém irá permitir com que cheguemos mais rápido em nosso objetivo final.

Apesar de seu caráter inflacionário o ESG é um mal necessário, o ESG está para a solução dos problemas ambientais e sociais do mundo, assim como a democracia está para a questão política, não é perfeito, mas é o melhor que nós temos disponível.

Por um lado, temos o maior cuidado com o meio ambiente e empresas envolvidas com um plano de atividades ESG otimistas. Do outros temos a inflação como consequência da implantação dessas políticas, fora a não existência de tecnologia disponível capaz de atingir o cumprimento das metas de descarbonização das economias do globo.

O ESG, tanto como forma de investimento quanto como força sociopolítica mais ampla, veio para ficar – representando uma força secular no investimento e na sociedade. Trazendo uma variável a mais para a explicação da inflação que é uma das críticas trazidas nesses Artigo. Essa pesquisa busca responder, como lidar com a inflação de forma responsável ambientalmente, socialmente e economicamente falando, o que será questão-chave para darmos continuidade ao crescimento das economias e o desenvolvimento nos países.

Colocá-lo em prática trará consequências negativas, porém há sua não adoção para o combate ao aquecimento global apresenta um custo de não ser feito, que simplesmente é imensurável.

REFERÊNCIAS

ESG is Inflationary. Disponível em: <<https://am.vontobel.com/en/insights/esg-is-inflationary>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

Borpuzari, Pranbihanga. Social impact investing can bridge the huge divide between prosperous & underserved India. The economic times, 2021. Disponível em: <https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/money/social-impact-investing-can-bridge-the-huge-divide-between-prosperous-underserved-india-akanksha-sharma/articleshow/86829942.cms>

Borges,Rafael. Minério e Pressão Chinesa. Moneytimes,2021. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/minerio-sente-pressao-da-china-para-reduzir-producao-de-aco/>

Esteves,Sofia. Liderança sustentável: Como o esg muda as competências do líder. Exame,2021. Disponível em: <https://exame.com/blog/sofia-esteves/lideranca-sustentavel-como-o-esg-muda-as-competencias-do-lider/>

Miranda,Partners. What are the main limitations and criticisms of ESG investing. Miranda Partners 2021. Disponível em: <https://miranda-partners.com/what-are-the-main-limitations-and-criticisms-of-esg-investing/>

<https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/esg/sp-500-esg-index/#overview>

Hannah Ritchie and Max Roser (2020) - "CO₂ and Greenhouse Gas Emissions". Published online at OurWorldInData.org Disponível em: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

Miguel Lilian. O que é ESG e os desafios de sua aplicação nos mercados financeiros. Mackenzie,2021. Disponível em: <https://www.mackenzie.br/noticias/artigo/n/a/i/o-que-e-esg-e-os-desafios-de-sua-aplicacao-nos-mercados-financeiros>

Weetman Catherine. Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa Autêntica Business; 1ª edição (25 maio 2019).

US EPA, OAR. Global Greenhouse Gas Emissions Data | US EPA. Disponível em: <<https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data#Sector>>.

Infographic: Lithium Prices Putting EV Producers Under Pressure. Disponível em: <<https://www.statista.com/chart/28037/lithium-carbonate-price-timeline/>>.

Global Sustainability Study 2021: Consumers are key players for a sustainable future,” Simon-Kucher & Partners, October 2021, https://www.simon-kucher.com/sites/default/files/studies/Simon-Kucher_Global_Sustainability_Study_2021.pdf.

The Intimate Linkage of ESG and Inflation: ESG and the Hegelian Dialectic. Disponível em: <<https://www.alliancebernstein.com/americas/en/institutions/solutions/insights-and-solutions/the-intimate-linkage-of-esg-and-inflation-esg-and-the-hegelian-dialectic.html#:~:text=ESG%20is%20a%20cause%20of>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

INVESTIMENTOS, K. O Cavaleiro das Trevas: revisitando nossa tese do petróleo. Disponível em: <<https://www.kinea.com.br/blog/kinea-insights-o-cavaleiro-das-trevas-revisitando-nossa-tese-do-petroleo/>>. Acesso em: 18 mar. 2023.

MUELLER, C. C. Economia e Meio Ambiente na Perspectiva do Mundo Industrializado: uma avaliação da economia ambiental neoclássica. *Est. Econ. São Paulo*, v. 26, n.2, p. 261–304, Maio-Agosto, 1996.

SILVA, N. F. Fontes de Energia Renováveis Complementares na Expansão do Setor Elétrico Brasileiro: O Caso da Energia Eólica. Rio de Janeiro: COPPE / UFRJ, 2006.