

# #1 - Escuta Clima: Segurança Energética

Camila Ramos [1]

Este é o primeiro episódio de uma série intitulada Escuta Clima, que vai trazer a cada novo programa um dos temas do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Mudanças Climáticas. As pesquisas desenvolvidas no INCT estão distribuídas em seis subcomponentes: Segurança energética; Segurança hídrica; Segurança alimentar; Saúde; Desastres naturais, impactos sobre a infraestrutura física em áreas urbanas e de desenvolvimento urbano; Impactos nos ecossistemas brasileiros, tendo em vista as mudanças no uso da terra e da biodiversidade. Essas subcomponentes estão

interligadas por três temas transversais: Economia e impactos em setores-chave; Modelagem do sistema terrestre e produção de cenários climáticos futuros para estudos de Vulnerabilidade-Impactos-Adaptação-Resiliência para Sustentabilidade e Comunicação, disseminação do conhecimento e educação para a sustentabilidade. Escuta Clima faz parte desse último tema transversal, sendo uma nova sessão da revista ClimaCom, e é reproduzido no Oxigênio.

A segurança energética é tratada nesse episódio inaugural, apresentando os impactos que já são observados no planeta, provocados pelas alterações climáticas causadas principalmente pela ação humana. Os cientistas entrevistados no episódio falam sobre suas pesquisas que buscam soluções na área de energia, que reduzam o impacto da produção de energia no clima.



Disponível em:

<http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/serie-escuta-clima/1-escuta-clima-ciencia-em-busca-de-matrizes-renovaveis/>

Camila Ramos - Mudanças climáticas. Esse tema ganhou a atenção de um novo público. Um público jovem, o que repercutiu muito na mídia mundial. Isso foi no ano passado, quando a adolescente sueca Greta Thunberg faltava das aulas nas sextas-feiras para protestar na frente do parlamento do seu país. Essa e outras ações da jovem viralizaram nas redes sociais e milhões de pessoas se engajaram no ativismo e foram pras ruas em manifestações no mundo inteiro.

[Transcrição do Discurso de Greta Thunberg]

How dare you!

You have stolen my dreams and my childhood with your empty words. And yet I'm one of the lucky ones. People are suffering. People are dying. Entire ecosystems are collapsing. We are in the beginning of a mass extinction, and all you can talk about is money and fairy tales of eternal economic growth.

Quem aí lembra desse discurso da Greta no encontro da Cúpula sobre Ações Climáticas da Organização das Nações Unidas? Aliás, a ONU junto com milhares de cientistas vêm se movimentando para diminuir os danos das mudanças climáticas há muitos anos. Mas afinal, o que são mudanças climáticas? O que ela impacta na minha e na sua vida?

Pra começar, diferente da previsão de tempo do dia ou da semana, que diz se vai chover mais ou menos, ou se a temperatura vai variar de vinte a trinta graus entre a madrugada e o pico da tarde. As mudanças climáticas são alterações sutis, que com o passar dos anos e décadas, causam grandes desequilíbrios no mundo todo. Ou seja, o aquecimento global que estamos vivendo hoje começou há mais ou menos 100 anos e tá fazendo com que as

estações não sejam tão definidas, deixando os verões mais quentes e os invernos mais rigorosos, por exemplo.

Além de causar eventos climáticos mais extremos, como chuvas intensas e secas mais prolongadas e, até mesmo colocando animais e plantas em risco, quer dizer, aquele cafezinho que você tanto gosta ou aquele adocicado chocolate podem desaparecer em alguns anos. Ou ainda, milhares de pessoas estão perdendo suas casas, seus trabalhos e suas vidas porque o mar está fazendo suas ilhas e cidades litorâneas sumirem por completo do mapa!

Então, é por isso que temos que agir rápido!

Roberto Schaeffer - Em 2010, os estudos indicavam que a humanidade tinha cerca de 30 anos para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa a metade. Hoje, a gente já sabe que temos apenas 10 anos, ou seja, entre 2020 e 2030 para reduzir as emissões de gases de efeito estufa a metade para a gente ficar dentro de uma trajetória compatível com o mundo até um grau e meio mais quente do que era na era pré-industrial.

Camila - Esse que você ouviu é o Roberto Schaeffer. Ele é professor titular de Economia de Energia no Programa de Planejamento Energético COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ele também é pesquisador e coordena o subcomponente de Segurança Energética do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Mudanças Climáticas, que é um programa federal de promoção ao desenvolvimento de pesquisa. Esse INCT conta com mais de 200 pesquisadores de várias regiões do Brasil e tem o apoio de doze instituições internacionais.

Esse trabalho que eu estou citando é dividido em seis subcomponentes. E nessa série de podcasts, que estamos lançando com esse episódio, vamos falar separadamente de cada um deles, começando hoje com o tema Segurança Energética. No episódio de hoje vamos ouvir também o André Gonçalves. Ele é pesquisador do Laboratório de Modelagem de Recursos Renováveis de Energia, no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / ou chamado simplesmente de INPE.

André Gonçalves - Atualmente aqui no INPE, o nosso grupo trabalha com o tema de meteorologia da energia, onde nós tentamos traduzir os conhecimentos sobre o clima em soluções para o setor de energia. Informações que permitam um maior planejamento do sistema elétrico, uma melhor operação do sistema elétrico, de maneira que a gente consiga caminhar para uma matriz mais renovável.

Camila - Ele vai falar sobre o que pode ser feito para diminuir os danos das mudanças climáticas no setor energético. Hoje vamos conhecer o maior vilão do planeta, o dióxido de carbono. Eu sou Camila Ramos e você está ouvindo o Escuta Clima, um podcast do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Unicamp, o Labjor, que tem o apoio do Programa Mídia Ciência da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, a FAPESP e do INCT.

[Vinheta do podcast Escuta Clima]

Camila - Por acaso você já ouviu falar em efeito estufa? Há muitos anos ele é considerado um dos maiores vilões do planeta, mas o que você pode não saber é que esse fenômeno é essencial pra vida na Terra.

O que acontece é que gases como o dióxido de carbono, que também é conhecido simplesmente como CO<sub>2</sub>, são reguladores da temperatura no planeta, já que eles criam uma camada na atmosfera, que segura um pouco do calor emitido pelo Sol, o que evita que o planeta congele. E mantém um calorzinho agradável para plantas e animais, como nós, seres humanos.

O problema começa quando acontece um desequilíbrio desse sistema natural, ou seja, quando por algum motivo é liberada uma quantidade maior desses gases, do que o planeta consegue reabsorver. No caso, o motivo desse desequilíbrio do efeito estufa que estamos vivendo hoje somos nós e nosso modo de vida moderno.

Shaeffer - Ainda que para alguns, a discussão sobre o aquecimento global e as mudanças climáticas pode parecer recente, na verdade ela não é. Essa discussão é bastante antiga e suas bases científicas são conhecidas desde o final do século 19, quando o cientista sueco Svante Arrhenius, físico que foi agraciado com o Prêmio Nobel de Química em 1903, já havia estimado como que a crescente concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera poderia levar ao aquecimento global. Naquele momento, final do século 19, de fato, o que Arrhenius estava preocupado ou o que o fazia preocupado era o fato que, com a revolução industrial, que tem sua origem na Inglaterra, crescentemente, você estava dependente da queima de carvão para movimentar a indústria europeia.

Camila - O físico que o Shaeffer citou entendia que o processo da queima do carvão gera o CO<sub>2</sub>. E com o tempo a consequência dessa concentração massiva do gás na atmosfera

seria o aquecimento do planeta. E foi exatamente isso que aconteceu, como sabemos. Nós dependemos dos combustíveis fósseis até hoje, seja o carvão ou o petróleo.

Shaeffer - Ainda que essa discussão seja antiga, é só nos anos 60 e 70, que os cientistas voltam a reexaminar isso. E mais particularmente, essa discussão volta com força muito grande no começo dos anos 90, quando o Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima, o IPCC, lança o seu primeiro relatório em 1990. Naquele momento, já era bastante claro que havia o problema das mudanças climáticas que os combustíveis fósseis estavam na raiz daquele problema. Hoje, 2020, 30 anos depois disso, já sabemos, já entendemos ainda melhor o fenômeno. E a temperatura média do planeta, em relação à era pré-industrial, ou seja, em relação ao começo da revolução industrial já está cerca de 1º mais elevado do que era naquele momento.

Camila - Esse um grau a mais é capaz de derreter geleiras, elevar o nível do mar, e deixar as chuvas, furacões, tempestades de neve mais fortes e frequentes, por exemplo. Ou fazer as secas durarem mais tempo e, também, causar ondas de calor insuportáveis. Há quem duvide desses exemplos que eu dei, mas é só olhar as evidências práticas. No ano passado, a Europa viveu uma onda de calor tão forte que causou mais de mil e quinhentas mortes.

Ainda em 2019 os Estados Unidos enfrentaram uma onda de frio extremo que, acredite, a cidade de Chicago chegou a marcar temperaturas mais negativas do que as da Antártida. E caso você esteja se perguntando se o frio extremo também é um sinal das mudanças climáticas, a resposta é sim. No Brasil também estamos sentindo as mudanças climáticas.

Há um aumento dos níveis de chuvas na região Centro Sul do país. O Nordeste brasileiro também tem sido seriamente impactado, já que as secas estão durando mais tempo e são cada vez mais intensas. Mas vamos discutir essa questão no próximo episódio. Por isso, não deixe de acompanhar essa série.

Bom, não dá pra negar que os danos das mudanças climáticas que estamos sentindo já é muito devastador. E, segundo o artigo do Roberto Schaeffer e sua equipe / que foi publicado na revista científica Nature, em março deste ano. O planeta só tende a esquentar mais e mais. Em números concretos vamos chegar a um grau e meio até 2030. E mais: vamos atingir os 2 graus a mais que os níveis pré-industriais em vinte e cinco anos se nada for feito. Mas existe algo que pode e já está sendo feito. Felizmente!

Desde os anos 80, a ONU vem tentando negociar um acordo com os governantes internacionais pra diminuir as emissões de carbono. Eles só chegaram em um ponto de interesse comum no documento chamado Protocolo de Quioto, isso em 1997. Foi um grande passo pra mudança. Em poucas palavras, este acordo fez com que os países já desenvolvidos assumissem o compromisso de reduzir as emissões em 5% até 2012. Já que esses países são os mais industrializados e maiores consumidores de combustíveis fósseis.

Bom, acho que não preciso dizer que essas metas não deram muito certo, né? O protocolo de Quioto foi repensado e substituído em 2015, no Acordo de Paris. O objetivo principal desse documento é reduzir as emissões de carbono pra não ultrapassar um aquecimento global de 2 graus em relação aos níveis pré-industriais.

Schaeffer - Naquele momento se entendia que o nível seguro para o mundo seria ficar dentro desse mundo 2º mais quente. Mas hoje já se entende que 2º já é demais. Estudos do IPCC publicados em 2018, mostram quão diferente será o mundo no futuro 2º mais quente se comparado ao mundo um grau e meio mais quente. Entretanto, o que a gente nota é que o mundo está muito distante dessa trajetória em direção a um grau e meio, na medida em que muito do que deveria ser feito, não está sendo feito. Quer dizer, se no acordo de Paris, em 2015, 193 países do mundo concordaram em reduzir suas emissões num certo nível, aquilo que esses países concordaram e propuseram fazer não é de fato o que está acontecendo.

Camila - Um desses países são os Estados Unidos, que é um dos maiores emissores de carbono do mundo. Neste novo documento, os países em desenvolvimento tiveram mais espaço. Por exemplo, o Brasil se comprometeu a reduzir as emissões em cerca de 30% até 2025. Também prometeu uma participação de 45% de energias renováveis até 2040. E ainda reflorestar 12 milhões de hectares até 2030.

Shaeffer - Metas relativamente ambiciosas.

Camila - Como Shaeffer me disse em entrevista. Hoje o Brasil não só não atingiu essas metas, como piorou a situação.

Shaeffer - O que a gente nota hoje entretanto, é que o desmatamento no Brasil realmente fugiu ao controle, na medida em que o desmatamento é muito mais elevado do que era em 2015 e muito mais elevado do que aquilo que o governo brasileiro se propôs a fazer, até porque o que a gente nota é

que mudança climática não é uma prioridade hoje do governo brasileiro. Aliás, qualquer coisa ligada à Ciência no Brasil hoje não é prioridade.

Camila - Uma proposta dessas reuniões, que se mostrou interessante e aplicável, foi o chamado Crédito de Carbono. E o que é esse conceito?

De forma simples, o crédito de carbono acontece quando uma empresa ou nação reduz suas emissões de gases de efeito estufa a mais do que o previsto. Assim ela pode vender este crédito, ou melhor, essa emissão evitada para outras empresas ou nações que não conseguiram ter a mesma redução. Ou seja, essa é uma forma de comercializar e tornar essa redução de carbono mais interessante para a economia.

Shaeffer - Em certo sentido, isso na Europa já funciona bem, a alguns países do mundo em que isso funciona bem e no caso brasileiro, se tem estudado em que medida a implantação de um mercado de carbono no Brasil seria uma das maneiras de você reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Então, como falei, estudos tem sido feito, entretanto, ainda estamos um pouco distantes de implementar isso no Brasil, até porque, novamente, não é uma prioridade desse governo lidar com a mudança climática. Até porque, em algum momento esse próprio governo colocou em dúvida se mudança climática era realmente um problema real.

Camila - É inteligente e necessário pensar em soluções econômicas quando se planeja ações de mitigação das mudanças climáticas, porque propor uma redução de emissões de carbono significa substituir fontes de geração

de energia, os meios de transporte e os meios de produção de alimentos e manufaturas. E pra isso é preciso desenvolver e investir em novas tecnologias, e ainda eventos climáticos causados pelas mudanças climáticas atinge diretamente a economia que vai ter que restaurar os danos.

Shaeffer - Há novas áreas de pesquisa muito importantes para a gente poder lidar melhor com a questão da mudança climática e nosso laboratório na Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Cinergia, tem trabalhado muito nessa área. Isso tem muito a ver, também, não apenas atuar na área da mitigação, ou seja, da redução de emissão de gases de efeito estufa, mas também entender um pouco melhor qual o verdadeiro impacto das mudanças climáticas.

E uma linha realmente importante nesse caso, e nós temos trabalhado nisso é que não se entende ainda completamente bem qual o verdadeiro custo do dano associado às mudanças climáticas. Dependendo se quer para 2º mais quente ou 1º mais quente há custos diferentes envolvidos para isso na medida em que o mundo apenas um grau e meio mais quente é um mundo que irá de tecnologias mais avançadas, mais custosas para lidar com o problema da mudança climática.

Se se conseguir mostrar que o custo do dano é mais elevado que o custo da mitigação, está mais do que provado que o caminho que sobra para a humanidade é de fato combater fortemente as mudanças climáticas.

Camila - A boa notícia é que já existem soluções viáveis pra descarbonizar o setor energético. E melhor, o Brasil está geograficamente em um ótimo lugar. Hoje, no Brasil, 65% da

matriz elétrica é formada por hidrelétricas, que é uma fonte renovável bem conhecida. Porém, outros 27% são termelétricas, que usam a queima de combustíveis fósseis pra produzir energia. Esses são dados da Agência Nacional de Energia Elétrica, de 2017, o que é uma boa proporção, mas poderia ser melhor. Isso porque o Brasil tem fatores que favorecem não só a geração hídrica, mas também solar e eólica. Primeiro que nós estamos na região tropical e recebemos uma maior quantidade de raios solares o ano todo e, segundo, é que existem bons locais no território brasileiro pras plantas solares serem instaladas, porque chove menos. Nesses locais é preciso observar alguns fatores. Quem fala sobre isso é o André Gonçalves:

André Gonçalves - Na implantação de um parque solar nós temos a alteração do uso do solo. Nós temos o bloqueio da radiação que tá chegando em solo, isso de certa forma pode afetar alguns parâmetros ecológicos locais né, em termos de balanço de radiação com o solo, a própria fertilidade do solo, você impede que aquele solo seja utilizado para outros fins. Mas geralmente, essas plantas são instaladas em locais que o solo possui uma produtividade muito baixa de maneira que o custo da terra seja mais acessível e quando a gente fala de um país com dimensões territoriais como o Brasil, eu não vejo isso como um limitante propriamente.

Camila: O pesquisador do INPE diz que ele e seus colaboradores desenvolveram trabalhos nos quais comparam a área demandada para se instalar painéis fotovoltaicos para suprir a necessidade de energia elétrica do território brasileiro com áreas que já estão em processo avançado de degradação e desertificação.

Gonçalves - Claro que sempre temos a possibilidade de recuperar essas áreas. Mas, para a gente ter uma ideia, essas áreas seriam suficientes para suprir mais de 30 vezes toda a demanda de energia do território brasileiro. Então embora essa questão da ocupação, do uso do solo seja uma desvantagem da geração solar... Você pode questionar a questão da poluição visual, eu acredito que para o Brasil, pela extensão territorial, isso não seja de fato uma desvantagem propriamente dita.

Camila - Existe também outra forma de gerar energia solar sem ser em grande escala. Esse outro meio é chamado de geração distribuída ou particular, que nada mais é do que instalar painéis fotovoltaicos nas casas para suprir as necessidades domésticas. Bom, também existe a geração eólica. Esse tipo de produção já é realidade no Brasil há pelo menos 15 anos, mas ainda tem uma presença bem tímida. Mesmo que o Brasil tenha uma boa potência natural. Sobre isso, novamente ouvimos o André.

Gonçalves - Bom, um motivo desse potencial privilegiado brasileiro, do ponto de vista da energia eólica, está relacionado ao fato de sermos um país tropical, com uma costa muito extensa expostas aos ventos alísios. Eles acabam incidindo sobre a costa do Nordeste do Brasil e a porção norte do Nordeste. Então o Nordeste brasileiro realmente é uma região de maior potencial de geração de energia pelo vento e tem essa grande vantagem do vento ser constante, ele não muda de direção, ou praticamente não muda, e a intensidade varia pouco ao longo do dia o que é muito bom para a geração de energia.

Camila - O maior ponto positivo do Brasil, que facilita a implementação dessas fontes renováveis, é o que se chama de Sistema Interligado de Energia Nacional. Ou seja, independente do lugar que a energia é gerada, ela pode ser distribuída pra qualquer outro lugar do território. Bom... quase qualquer lugar.

Gonçalves - Nós temos no Brasil um grande sistema isolado, que é o sistema Roraima, onde ele não está interligado ao sistema elétrico nacional de forma que Boa Vista que é sua capital e os demais municípios adjacentes dependem de um sistema de geração própria e de uma importação de energia que vem da Venezuela, mas que está em vias de ser cessado, se é que já não cessou. Então, nós temos plantas termelétricas em Roraima para suprir essa demanda. E a energia solar e inclusive eólica, onde o norte de Roraima possui um potencial interessante elas aparecem como opções naturais juntamente com a hidroelétrica para compor esse parque gerador.

Camila - Gonçalves e sua equipe de pesquisa tenta entender quais são as opções pra suprir a demanda de energia no estado de Roraima. Então além de serem boas soluções para reduzir as emissões de carbono no setor energético. As fontes limpas e, principalmente a solar doméstica, pode ser uma boa solução para alcançar locais onde a energia elétrica ainda não chegou. Por outro lado, a maior desvantagem da implementação dessas fontes não é nem o preço, já que o custo vem diminuindo ano após ano. Mas, sim, o fato de não ser possível armazenar a energia que foi produzida em excesso. Hoje, diversos

pesquisadores tentam resolver esse problema, tentando desenvolver baterias mais eficientes. Enquanto isso, a melhor opção hoje, segundo o André Gonçalves, são as usinas híbridas de energia.

Gonçalves - Uma usina híbrida seria uma combinação entre fontes renováveis. Então, eu poderia, por exemplo, montar uma usina, como já está sendo feito, uma usina solar-eólica. Essa usina teria a vantagem de compartilhar a mesma infraestrutura, então tem a mesma linha de transmissão e tudo o mais. E combinando a geração das duas eu consigo reduzir a variabilidade, consigo ter uma estabilidade maior dessa geração e isso é muito interessante para o sistema elétrico. Da mesma forma, tem alguns experimentos no país com usinas hidro-solares, em que eles estão pegando reservatórios das usinas hidrelétrica e montando os painéis flutuantes, de maneira que eu consiga gerar energia tanto pela queda da água, pela energia potencial da água, quanto pela energia solar fotovoltaica. Então essas são soluções que poderiam, sim, contribuir para uma maior penetração da geração de energia solar-eólica no país.

Camila - Essa linha de pesquisa do Gonçalves investiga a melhor forma de combinar diferentes fontes renováveis, porque, imagine o seguinte cenário: o Brasil passa por uma grande estiagem que impossibilita a geração hídrica. Então as placas fotovoltaicas entram em ação pra suprir essa lacuna, já que o céu fica mais limpo na falta de nuvens de chuva.

Nesse mesmo sistema híbrido é possível incluir o manejo do solo para não apenas gerar energia, mas, também, sequestrar o carbono já disponível na atmosfera pela

fotossíntese das plantas. É importante lembrar que atualmente não somos capazes de gerar energia com emissão zero de carbono, já que são utilizados combustíveis fósseis no transporte e nos maquinários pra instalar e fazer a manutenção dos parques.

Apesar dos transportes elétricos já serem realidade no mundo, ainda são pouco usados, embora dos estudos e testes no Brasil avancem rapidamente. Além disso, existem veículos que não são facilmente eletrificáveis. Os aviões e os navios, por exemplo.

Gonçalves - É possível se produzir querosene de aviação a partir de biomassa, é possível se produzir combustíveis para navios a partir de biomassa. Mas são rotas tecnologicamente mais avançadas e que ainda não tem grande escala. Então cabe investimento para viabilizar essas rotas, para tentar levar o mundo num futuro não tão distante a um setor energético 100% descarbonizado. Outra vantagem também dessas rotas avançadas a base de biomassa é a possibilidade da produção de biomassa e parte do CO<sup>2</sup> que é produzido durante essa produção da biomassa, você poder armazenar esse CO<sup>2</sup> e retirar ele do ciclo do carbono e nesse caso você teria, por exemplo, o que se chama de emissões negativas de carbono.

Camila - Um exemplo de emissão negativa de carbono é a produção de etanol no Brasil. Apesar de ser liberado CO<sub>2</sub> no momento da fermentação do açúcar, essas partículas são reabsorvidas durante a fotossíntese da próxima safra. E estamos chegando ao fim do episódio, mas antes vou reforçar que reduzir as emissões de gases de efeito estufa, não é uma tarefa apenas do setor energético.

Gonçalves - Até porque, para lidar com mudança climática não existe uma solução única, há de se atacar várias frentes ao mesmo tempo: agricultura, pecuária, florestas e setor de energia.

Camila - Por isso não deixe de acompanhar essa série do Escuta Clima, um podcast sobre pesquisas relacionadas ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre Mudanças Climáticas.

Eu sou Camila Ramos. Este podcast é apoiado pelo Programa Mídia Ciência da FAPESP. Este projeto de jornalismo científico está sendo desenvolvido no Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo, do Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade, da Unicamp. E é uma seção da revista *ClimaCom* e Rede de Divulgação Científica e Mudanças Climáticas.

Tem a supervisão científica da pesquisadora Simone Pallone de Figueiredo e jornalística da pesquisadora Susana Dias.

A trilha sonora foi desenvolvida pelo Lucas Carrasco, que tem apoio do PIBIC, do CNPq.

A edição do podcast é feita pelo Octávio Augusto Fonseca, da Rádio Unicamp, com apoio do Gustavo Campos, que tem suporte da bolsa SAE.

A locução da vinheta é de Bruno Moraes.