

PODCAST CIÊNCIA SUJA

Título: Fracking

Roteirista: Luam Matheus Santana

PAULO SABÁ

Nessa época, quando eu era adolescente esse mês de maio, junho e julho era um mês muito frio.

LUAN: Esse aí é o Paulo Sabá, educador popular e líder comunitário na região de Capinzal do Norte, do interior do Maranhão.

PAULO SABÁ

Pra gente dormir em Capinzal, eu particularmente, quando era adolescente, tinha que dormir de camisa de manga comprida, calça, meia, casa trancada e lençol. Hoje já não se tem basicamente isso. É um calor muito intenso durante o dia especialmente.

LUAN: Capinzal é uma cidade pequena, de pouco mais de 10 mil habitantes e 590 quilômetros quadrados de área. É um daqueles lugares onde quase todo mundo se conhece; onde as pessoas aprendem a medir o tempo pela época da chuva ou pela colheita do caju.

PAULO SABÁ

É porque o clima tá meio doido...

LUAN: Eu ouvi essa frase do Paulo sair da boca de diferentes moradores de lá.

PAULO SABÁ

Quando eu era menino aqui em Capinzal, eu lembrava que todo mês de junho era o período do caju. E eu ficava o ano todo esperando a safra. Agora eu vou num pé de caju ele tá botando, só que não vou dois meses, ele tá botando. O negócio é, assim, meio sinistro.

LUAN: E não é só o clima que anda meio sinistro por lá. Tem outras coisas acontecendo, como contou o Clebson de Sousa, de uma comunidade quilombola de Capinzal.

CLEBSON DE SOUZA

Uma vareda passou muito próximo da casa que eu moro, E aí depois da pesquisa, a casa começou a se rachar.

LUAN: E também a socióloga Ravena Araújo Paiva:

RAVENA ARAÚJO PAIVA

Quando eu cheguei na comunidade, a comunidade toda era invadida por um cheiro muito forte de gás. Eu lembro de ter passado mal por conta desse cheiro e tinha um barulho muito forte das turbinas ali da empresa, do local, da termoeletrica.

LUAN: Rachaduras nas casas; barulho inquietante de turbinas gigantes; essas coisas não parecem muito ligadas àquele aumento de temperatura de Capinzal, ou ao clima meio doido que o Paulo descreveu. Mas esses sintomas de uma cidade adoecida estão ligados, direta ou indiretamente, a um empreendimento da região.

LUAN: Em Santo Antônio dos Lopes, a poucos quilômetros de distância de Capinzal, fica o polo central do Complexo Termelétrico Parnaíba, que abriga algumas das maiores termelétricas a gás natural do país. Santo Antônio dos Lopes é outra cidade pequena, tem pouco mais de 14 mil habitantes, mas virou o centro de produção de gás natural liquefeito no Maranhão.

LUAN: São das operações desse complexo que vêm a barulheira das turbinas e a tremedeira que estaria rachando paredes de casas nessas duas cidades. E é a exploração e o uso incessantes de combustíveis fósseis, como o gás natural, que promove o aquecimento global, e o calorão cada vez maior em Capinzal do Norte, em Santo Antônio dos Lopes, e no resto do mundo.

LUAN: Mas todo empreendimento desse tipo vem com uma promessa: trazer progresso para a região. Entre 2013 e 2024, Santo Antônio dos Lopes recebeu mais de 166 milhões de reais em *royalties* vindos da Eneva, a empresa dona do Complexo. O valor foi revelado pelo jornalista André Borges na Folha de São Paulo, em novembro de 2024, com base em dados da Agência Nacional de Petróleo (ANP). André também revelou que a cidade de Capinzal do Norte recebeu cerca de 80 milhões de reais. É dinheiro suficiente para transformar profundamente cidades de pequeno porte, como essas. Mas tem um detalhe:

PAULO SABÁ

Não existe uma obra, uma placa da municipalidade que diga: essa obra está sendo construída com recursos que foram adquiridos do governo municipal com os *royalties* do gás. Se tiver uma placa que diga, só se tiver muito escondida, porque eu desconheço.

LUAN: O Paulo Sabá nasceu em Pedreiras, mas foi morar em Capinzal ainda na infância.

PAULO SABÁ

Desde criança, sou criado aqui em Capinzal. Tenho 55 anos de idade e, desde muito jovem, fui militante das causas sociais, de pastorais sociais da minha comunidade católica. Então Pastoral da Terra, Pastoral da Juventude. Romaria da Terra, tudo isso. Eu fiquei muito envolvido.

LUAN: Foi o Paulo quem me guiou durante minha visita à cidade, e foi ele também que falou dos problemas estruturais graves que são enfrentados pelos moradores de Capinzal do Norte. É esgoto a céu aberto, descarte irregular de resíduos, baixa cobertura de saneamento básico.

PAULO SABÁ

A prefeitura escolhe um local e joga o lixo lá. Não há nenhum tipo de tratamento. Mesmo tendo recursos.

LUAN: Além dos poucos empregos formais.

PAULO SABÁ

E aí o impacto aqui gerou muitas expectativas, especialmente quando chegam esses grupos, porque aqui a promessa é direta, vai circular muito dinheiro. Circulou dinheiro, a vida vai melhorar.

LUAN: Mas, quando a gente olha para os indicadores econômicos de Capinzal do Norte, aparece uma contradição difícil de ignorar. Ao longo da última década, o município viu seu Produto Interno Bruto crescer impulsionado pela cadeia do gás natural.

PAULO SABÁ

Essa foi a primeira grande, a primeira grande questão. E quando chegaram as reuniões, tinham várias audiências públicas, reuniões, e aí só se falava nos benefícios. Benefício do quê? Melhorar o aspecto econômico do município.

LUAN: Mas essa riqueza não chegou com a mesma força à população. Em 2023, o salário médio dos trabalhadores com carteira assinada era de apenas 1,1 salário mínimo. E apenas 436 pessoas tinham um emprego formal em uma cidade com mais de 10 mil habitantes. Esses dados são do IBGE, que é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

LUAN: Mas antes de chegar a Capinzal e antes de conversar com o Paulo, eu já tinha lido muita coisa sobre gás natural. Relatórios técnicos, pesquisas acadêmicas, estudos ambientais. Também já tinha escutado discursos e teses sobre esse assunto, vindos de empresas, de governos e de políticos também.

LUAN: E uma parte considerável deles repetia a mesma ideia: que o gás natural tem tudo pra ser o combustível da transição energética no Brasil. Uma espécie de ponte entre o petróleo e um futuro abastecido por fontes renováveis.

LUAN: Parece uma boa história. Mas, depois de percorrer essas comunidades, uma pergunta ficou rondando minha cabeça por um tempo: se o gás natural é tão importante assim, se ele produz tanta riqueza, se movimenta bilhões de reais e se apresenta como motor do desenvolvimento e da transição energética... por que tanta gente que vive, literalmente, em cima dessa riqueza toda continua sem acesso a serviços básicos? Onde foi que foi parar toda essa promessa de desenvolvimento?

MEGHIE: Até chegar nas respostas para essas perguntas, ainda tem muita água para rolar nesse episódio. Água... e gás, energia, lobby político, uma pitada de pseudociência; e até uma técnica tão controversa de extração de gás que já foi proibida ou restringida em alguns países, inclusive em certos estados brasileiros. E ainda assim continua sendo apresentada por seus defensores como uma solução científica para o futuro energético. É o fracking, ou fraturamento hidráulico não convencional.

THEO: O Luan Matheus Santana que você estava ouvindo até agora pouco é um jornalista socioambiental que atua na fronteira do Piauí e Maranhão, e que participou da nossa chamada de pautas com foco nas eleições. O Luan já esteve

aqui no Ciência Suja no começo deste ano, com uma pílula bem legal sobre os Sambaquis do Piauí. Ele inclusive vai lançar logo mais o podcast Piranhão, junto com o pessoal do Ocorre Cast, vale muito ficar de olho e já ouvir o episódio 0, que está disponível. E, bom, o Luan está voltando com essa história que começa como promessa de desenvolvimento, mas termina em conflitos ambientais, disputas territoriais e muitas perguntas sem resposta.

MEGHIE: E essa história não conversa apenas com Capinzal do Norte e Santo Antônio dos Lopes, embora isso já fosse mais do que suficiente para a gente abordar aqui. E ela nem é só sobre gás. Por trás do tal fracking, tem uma disputa energética acontecendo nesse exato momento, enquanto você escuta nosso podcast. Eu sou a Meghie Rodrigues

THEO: Eu sou Theo Ruprecht, e esse é o Ciência Suja, o podcast que mostra que, em crimes contra a ciência, as vítimas somos todos nós.

VINHETA DE ABERTURA

THEO: Quando a gente fala em exploração de combustível fóssil, acho que a primeira cena que vem na cabeça dos brasileiros são daquelas plataformas gigantes de petróleo no meio do mar. Ou daqueles navios iluminados que aparecem nos telejornais. Mas a história de hoje acontece bem longe do litoral, em uma região de chapadas, babaçuais e comunidades rurais espalhadas entre municípios do médio parnaíba maranhense, já perto da fronteira com o Piauí.

MEGHIE: Antes de continuar, vale explicar uma coisa. O gás natural não brota do chão do nada. Ele precisa ser encontrado. Perfurado. Captado. Processado. Transportado. E só depois de ser queimado em termelétricas que ele vira energia, e fumaça poluente.

MEGHIE: Mas tem outro detalhe importante: existe mais de uma forma de tirar gás debaixo da terra. E aqui nós vamos nos concentrar em uma dessas formas, que é o tal do fracking. Nos últimos anos, essa técnica se tornou alvo de debates científicos, ambientais e políticos em diversos países.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

Bom, antes de explicar o que é o fraturamento hidráulico, o fracking, vale a pena entender como o petróleo e o gás natural convencionais, que a gente já conhece, chegam ao subsolo.

MEGHIE: Então vamos dar dois passinhos para trás e deixar o professor Alessandro Donaire Santana, que é doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista, descrever esse processo todo de produção e exploração do gás natural.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

Tudo começa há milhões de anos, quando grandes quantidades de matéria orgânica foram sendo soterradas por sedimentos. Ao longo de milhões e milhões de anos, a pressão e o calor transformaram essa matéria orgânica em petróleo e gás natural. Esses recursos se formam dentro de uma rocha chamada rocha geradora.

MEGHIE: Essa rocha geradora é cheia de restos de algas, plâncton, plantas e outros organismos que foram depositados muito tempo atrás no fundo de mares, lagos ou outros ambientes. E talvez fique mais fácil de entender essa rocha e a formação do gás natural com uma comparação.

MEGHIE: Então imagine uma esponja de cozinha. Ela é cheia de furinhos, e quando você joga água, ela entra, circula e depois sai com facilidade ao ser apertada. A rocha reservatório é como essa esponja: ela tem poros naturais onde o petróleo e o gás ficam armazenados. Quando um poço é perfurado, eles conseguem escoar o combustível fóssil até a superfície com relativa facilidade.

THEO: Agora isso aí é a extração convencional. Então vamos imaginar um outro cenário: em vez de uma esponja, pense em um bloco de concreto. Ele também pode ter pequenos poros, mas eles são tão minúsculos e tão pouco conectados que a água praticamente não consegue passar. É assim que funciona o folhelho, uma rocha de baixíssima permeabilidade onde fica o chamado gás não convencional. O gás está lá dentro, mas fica preso nesses poros microscópicos, sem conseguir se movimentar.

THEO: Em algumas regiões do mundo, como partes dos Estados Unidos, da Argentina e também aqui do Brasil, o petróleo e o gás estão aprisionados nesses “blocos de concreto” e não conseguem sair com facilidade.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

É como tentar retirar a água de uma pedra extremamente compacta. Apenas perfurar um poço não resolve o problema, porque o gás simplesmente não consegue circular pela rocha. Foi justamente para superar essa dificuldade que surgiu o fraturamento hidráulico.

THEO: Então, no fracking, quando o poço alcança a camada onde está o gás, o pessoal deixa de perfurar para baixo, e começa a avançar horizontalmente por centenas ou até milhares de metros dentro da própria rocha. Depois disso, todo o poço é revestido com tubos de aço e cimento para isolá-lo das demais camadas geológicas.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

Na etapa seguinte, acontece o fraturamento hidráulico propriamente dito. É injetado uma enorme quantidade de água misturada com areia e aditivos químicos sob altíssima pressão. Essa pressão provoca pequenas fraturas na rocha, que é o fraturamento.

THEO: A areia tem um papel importante nessa história. Quando a rocha se quebra, a areia fica presa dentro das rachaduras para impedir que elas se fechem de novo. É como se ela mantivesse os caminhos abertos para o gás conseguir passar até o poço de onde será retirado.

THEO: No fim das contas, a grande diferença entre a exploração convencional e a não convencional (o fracking, né) não está no gás que é extraído. O gás é o mesmo. O que muda é o lugar onde ele está preso e o que precisa ser feito para tirá-lo de lá. Para quem quiser se aprofundar, a gente vai deixar uns links de apoio na descrição

do episódio e no material complementar.

MEGHIE: Tem ainda uma outra etapa que vem antes de tudo isso, Theo: a prospecção. Que é basicamente uma tentativa de enxergar o que existe debaixo da terra sem precisar escavar ou fraturar ela toda antes, o que geraria prejuízo. Muitas empresas chamam essa etapa de “pesquisa”, que dá um caráter quase inofensivo e até científico para a coisa, mas ela é igualmente complexa e cheia de riscos.

MEGHIE: E foram casos de prospecção para um possível fracking que o Luan encontrou lá em Capinzal do Norte. No começo, as comunidades mal sabiam sobre o que estava sendo pesquisado debaixo dos próprios pés, e elas não receberam explicações detalhadas sobre a exploração de gás ou sobre os planos para a região. Mas já diziam estar sentindo os impactos desse processo.

LUAN: É isso Meghie, o primeiro contato de muitas pessoas com a indústria do gás não aconteceu por meio de uma audiência pública, de uma reunião explicando o projeto ou de uma discussão imparcial sobre desenvolvimento.

LUAN: Eu percorri algumas comunidades nessa região e em uma delas eu encontrei o Clebson de Sousa, que você ouviu no começo do episódio. Ele é presidente da Associação dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Ipiranga, uma comunidade quilombola de Capinzal. Clebson me falou como foi o primeiro contato dele com a possibilidade de existir gás debaixo da terra onde sua comunidade vive há gerações.

CLEBSON DE SOUZA

Rapaz, quando a gente ouviu falar pela primeira vez, foi quando começaram as pesquisas. Primeiramente entrou uma empresa, que no tempo a gente conhecia como Georadar. Essa foi que começou as pesquisas dentro do território, onde abriam uma vereda, e nessa vereda eles saíam soltando, nós conhecemos como bombas, que é o dinamite de pesquisa.

LUAN: As "bombas" que o Clebson comentou fazem parte das pesquisas sísmicas, uma das técnicas de prospecção. As explosões provocadas produzem ondas que atravessam as camadas de rocha e retornam à superfície. Isso permite que geólogos identifiquem possíveis reservatórios de petróleo e gás.

CLEBSON DE SOUZA

E foi daí que começou o histórico da empresa MPX, que hoje é a Eneva, que comprou os direitos da MPX.

LUAN: Então reforçando: a Eneva controla o Complexo Termelétrico Parnaíba, que já extrai gás natural com os métodos convencionais e usa esse mesmo gás para gerar e vender energia na região. E a Eneva já manifesta interesse no uso do fracking aqui no Brasil há pelo menos seis anos, quando o Governo Federal lançou um projeto chamado Poço Transparente, por meio do Programa de Parcerias de Investimentos. Esse projeto foi criado no governo Bolsonaro, em 2020, e foi pensado para viabilizar a realização do primeiro projeto-piloto de fraturamento hidráulico em reservatórios não convencionais no Brasil.

LUAN: Mas esse debate todo passou longe da comunidade do Clebson. Por lá, não se falava em *royalties*, muito menos em geração de energia e transição energética. Mas desde as primeiras pesquisas na comunidade, o que existia era uma sensação de que alguma coisa grande estava chegando. Aos poucos, os moradores começaram a perceber mudanças que, para eles, coincidiam com a passagem das equipes de pesquisa.

LUAN: Até porque essa coisa de “pesquisa”, de prospecção, parece uma tecnicidade. Mas, para quem está ouvindo explosões perto de casa, a experiência era outra.

CLEBSON DE SOUZA

Dentro da minha comunidade, tem alguns relatos que, no período da explosão das explosões, das dinamites, as caças que eram caçadas pelos moradores da minha comunidade, elas ficaram em extinção. E aí o pessoal culpam as bombas. Porque também foi feito, se eu não me engano, três ou quatro pesquisas dentro da nossa comunidade.

LUAN: Essa percepção não se limita aos animais. Clebson mora há mais de três décadas na comunidade. A casa onde ele vive foi construída no início dos anos 2000. Segundo ele, as rachaduras começaram a aparecer só depois do início dessas prospecções.

CLEBSON DE SOUZA

Uma vereda passou muito próximo da casa que eu moro. E aí depois da pesquisa, a casa começou a se rachar. O piso embaixo está todo rachado e ela mesma em si toda rachada. E aí eu também já fiz vários investimentos nela e ainda não pude combater e nem saber por qual motivo está acontecendo isso, de estar tanto rachada. Tanto a minha quanto a do meu vizinho. São as duas casas onde a vareda passou bem no meio.

LUAN: Essas “varedas”, ou “veredas”, que o Clebson tanto fala são caminhos ou corredores estreitos abertos no meio da vegetação para viabilizar o deslocamentos das equipes de pesquisa.

THEO: É importante dizer que não existem estudos que comprovem uma relação direta entre as pesquisas sísmicas na região e a redução da fauna local. Mas também não teve um monitoramento detalhado disso, e de outros impactos ambientais.

THEO: Até porque tem um negócio interessante: o fracking nunca chegou a ser utilizado comercialmente no Brasil para explorar gás de folhelho, aquele gás não convencional que fica preso nas rochas menos permeáveis. Embora a Agência Nacional do Petróleo tenha leiloado áreas para esse tipo de exploração e o país possua grandes reservas de gás não convencional, a técnica encontrou uma forte resistência. Então como saber dos impactos reais antes que eles, de fato, aconteçam?

THEO: Quem começou a responder isso pra gente é o economista Luiz Afonso Rosário, consultor e articulador no Brasil de uma organização global, a 350.org. O

Afonso acompanha essa discussão desde quando o fracking era praticamente desconhecido.

LUIZ AFONSO ROSÁRIO

Faturamento hidráulico é uma tempestade que nos assombra desde 2007. Primeira liderança indígena que eu ouvi falar sobre, eu nem tinha ouvido falar sobre o fracking. Uma entrevista junto à Folha de São Paulo, foi o nosso cacique Ninawa Nikuin, lá do Acre, que falava sobre os impactos do fraturamento hidráulico junto às comunidades indígenas tradicionais, pescadores e assim por diante.

THEO: Desde essa época, já tinha prospecção para fracking no Acre. Mas naquela época, o assunto ainda parecia distante do Brasil como um todo. Aí em 2012 teve aquele leilão da Agência Nacional de Petróleo que eu comentei envolvendo a exploração de gás em várias regiões do país, e a preocupação dos ambientalistas cresceu.

LUIZ AFONSO ROSÁRIO

Então essa discussão veio muito fortemente do sul do país, região do Paraná, do norte do Paraná, na região de Toledo, que é uma região extremamente rica no agronegócio.

MEGHIE: Sendo bem pragmática aqui, dá para dizer que o debate sobre o impacto socioambiental do fracking ganhou força porque os blocos colocados para exploração pelo governo coincidiam com áreas de enorme importância econômica. O fracking e a exploração do gás de maneira geral estavam concorrendo com o agro, sacou? Foi aí que começaram a surgir as primeiras grandes mobilizações contra o fracking no Brasil.

LUIZ AFONSO ROSÁRIO

Aprovamos uma lei no estado do Paraná, por exemplo, que proibiu a exploração de gases em cima do aquífero Guarani Santa Catarina logo depois veio atrás isso foi em 2014, 2015 foi uns três anos de grande dia de lutas né.

MEGHIE: Até por isso, a gente não tem um *case* nacional de extração comercial de fracking, pra além de prospecções. Mas o Afonso e a 350.org vêm acompanhando faz tempo uma região latino-americana em que o fracking já é realidade. Ela fica na Patagônia Argentina, e se chama Chauncó, mas ficou conhecida como Vaca Muerta pela formação geológica onde foi descoberta uma grande reserva de petróleo e gás.

MEGHIE: E o apagamento da comunidade começa aí, pelo nome da região.

FERNANDA BARRAZA (traduzido)

Olá, como estão todas e todos, meu nome é Fernando Barraza, sou mapuche.

MEGHIE: Esse é o Fernando Barraza, comunicador popular e indígena mapuche. Como ele fala em espanhol, o nosso Felipe Barbosa vai traduzindo aqui. Bom, o Fernando reivindica o nome originário do seu território, CHAUNCÓ.

FERNANDA BARRAZA (traduzido)

A primeira coisa que precisa ficar clara é que esse território não se chama Vaca

Muerta. Vaca Muerta é uma formação geológica onde foi descoberta uma grande reserva de petróleo e gás. Perder nossa identidade territorial e passar a ser conhecidos pelo mundo inteiro como 'os habitantes de Vaca Muerta é a primeira coisa que aconteceu. Foi o nome, é uma questão de identidade.

MEGHIE: É ali em Chauncó, que significa "o encontro das águas", que os rios Limay e Neuquén se unem para formar o rio Negro. E pecando pelo óbvio aqui, esse Rio Negro não tem nada a ver com o nosso Rio Negro amazônico, ele fica lá embaixo na Argentina; é um dos sistemas hídricos mais importantes da Patagônia. Não por acaso, é justamente nessa região marcada pela abundância de água que se concentra uma das maiores explorações de petróleo e gás não convencional do mundo. Lembra que, além de areia, o fracking depende de muita água para ser injetada em alta pressão e fraturar as rochas?

FERNANDA BARRAZA (traduzido)

Para o povo mapuche, a coexistência cotidiana é com todas as formas de vida. Nós chamamos isso de *Küme Fillen*, o Bem Viver. Precisamos contribuir muito para que haja um equilíbrio com o território e todas as suas formas de vida. E vocês devem imaginar que isso gera uma tensão muito grande em relação aos interesses econômicos que circundam o extrativismo.

THEO: Então diante da pressão econômica, Chauncó deixou de ser vista como um território ancestral e se transformou em uma espécie de laboratório latino-americano da exploração de gás não convencional. Fernando contou que a exploração de gás na província de Neuquén, que faz parte da região, acontecia por meios convencionais até o começo da década de 2010. Mas aí o fracking passou a ocupar o território e mudou profundamente a vida dos mapuche.

THEO: O Fernando disse que seu território foi invadido por um monte de poços, caminhões, oleodutos e enormes reservatórios de rejeitos.

FERNANDA BARRAZA (traduzido)

O panorama é desolador. O sistema de atração através do fracking é extremamente invasivo. Se trata da perfuração e explosão do subsolo, destruir e pulverizar a rocha, encher de líquido, e estamos falando de milhares e milhares de litros de água dos nossos rios, que depois voltam cheios de metais.

THEO: De acordo com ele, as casas de comunidades como Sausal Bonito estão todas rachadas. O gado vive estressado, as encostas deslizam com maior facilidade e a vegetação foi afetada. Até terremotos teriam se tornado mais frequentes. A gente localizou algumas pesquisas confirmando isso. Uma das mais recentes foi publicada em 2024 e liderada por Ryan Schultz, que é pesquisador do Serviço Sismológico Suíço (SED).

THEO: A pesquisa se baseia em fortes evidências estatísticas que relacionam o momento e a localização dos terremotos às operações de fraturamento. A estimativa mais conservadora indicam que cerca de 0,5% dos poços submetidos ao fraturamento hidráulico induziram terremotos, com magnitudes que chegaram a 4 na escala Richter.

THEO: E, conforme o Fernando dava seu relato, cada vez mais o Luan, aqui do episódio, ia pensando no seu Maranhão.

LUAN: Pois é, enquanto ele falava, era impossível não lembrar de algumas histórias que ouvimos no Maranhão. Claro, são contextos diferentes, mas ouvir Fernando era, de alguma forma, enxergar uma possibilidade de futuro. Eu pensei nas rachaduras relatadas pelos moradores de Capinzal. Nas explosões das pesquisas sísmicas, e até na preocupação das comunidades com o uso da água, como o Afonso lembrou.

LUIZ AFONSO ROSÁRIO

E lá eles têm um problema muito sério, quanto no Nordeste também nós temos, que é a questão da água. A competição pela água. Esse tipo de atividade petrolífera, tipo de atividade de exploração de gás, ela precisa de muita água para poder estimular a saída.

LUAN: Como a gente já falou, as empresas precisam de muita água para extração desses combustíveis fósseis, o que pode afetar o abastecimento da região e poluir os aquíferos, por exemplo. Só que ainda tem um aspecto cultural: para os mapuche não é apenas sobre um recurso natural. Ela envolve uma relação espiritual.

FERNANDA BARRAZA (traduzido)

Os impactos sociais, ambientais e de saúde que trouxe o fracking estão vinculados à enfermidade de um dos espíritos mais importantes do território: a água. A contaminação sistemática das fontes de água trouxe doenças para as plantas, para os animais e para as pessoas.

LUAN: E tem ainda outros paralelos aqui com a minha região: as muitas promessas de empregos, desenvolvimento, progresso.

FERNANDA BARRAZA (traduzido)

Não para de chegar gente atraída pela promessa de encontrar trabalho. Mas isso não acontece como dizem. Aí tem hoje os aluguéis mais caros do país e, ao mesmo tempo, um enorme cinturão de pobreza. Estamos sobre uma das maiores reservas de gás da América do Sul, mas muitas famílias não têm acesso ao gás encanado e dependem de botijões.

LUAN: A chegada da indústria também trouxe problemas sociais, aumento do consumo de álcool e drogas, prostituição e mudanças profundas na vida das comunidades. Ao ponto de o Fernando achar difícil encontrar alguma consequência positiva dessas transformações.

LUAN: Então depois do intervalo a gente volta para o Maranhão, para os impactos já vistos do fracking e da exploração de gás de maneira geral e também para os debates sobre o monitoramento dessas atividades.

INTERVALO

MEGHIE: O Ciência Suja tem o apoio do Instituto Serrapilheira, que financia a ciência e a divulgação científica no Brasil.

THEO: Além do apoio do Serrapilheira, a gente tem um programa de financiamento coletivo que ajuda a manter o podcast no ar de forma recorrente. Procure pelo Ciência Suja na Apoia.se, Patreon ou Orelo e assina o plano que mais fizer sentido para você. A gente garante newsletter, episódio antecipado e, dependendo da categoria, brindes e sorteio de livros!

THEO: Eu queria aproveitar e agradecer especialmente aos apoiadores da categoria Paladinos da Ciência, como a Daniela Zappi, o Gustavo Angeoletto Scramim, o Johnny Martins e o Rômulo Neves.

MEGHIE: A gente também queria aproveitar para indicar um parceiro da nossa querida Rádio Guarda-Chuva: é o podcast Afluente, que traz reportagens semanais sobre a Amazônia, ou a partir dela. O podcast é tocado pelo Bruno Tadeu, e tem um episódio duplo muito interessante, sobre os indígenas Mura, que estão defendendo o próprio território de gente interessada em instalar minas de potássio. Vai do Brasil colônia aos dias de hoje, vale a pena.

VOLTA DO INTERVALO

MEGHIE: Antes do intervalo, a gente estava focando um pouco mais no fracking, porque ele parece ser especialmente perigoso. Mas isso não significa que a extração convencional de gás é inofensiva. Pensando no macro, o principal componente desse combustível é o metano, um gás de efeito estufa extremamente potente. Segundo a Agência Internacional de Energia, o metano já é responsável por cerca de 30% do aquecimento global observado desde a Revolução Industrial, e o setor de petróleo e gás está entre as principais fontes dessas emissões.

MEGHIE: Nessa cadeia de produção, o metano é liberado quando o gás natural é queimado para gerar energia, mas ele também escapa para a atmosfera durante a extração, o processamento e o transporte. Ou seja, o problema não começa quando o gás chega à termelétrica. Ele começa muito antes, ainda no caminho entre o subsolo e a geração de energia.

MEGHIE: “Ah, mas as termelétricas e a exploração do gás ajudam a desenvolver os municípios onde estão”. Será mesmo? Não foi isso que o Luan encontrou no Maranhão, não.

LUAN: É, então. Lembra do Clebson, daquela comunidade quilombola de Capinzal, aqui no Maranhão? Então, esse território reúne cerca de 150 famílias distribuídas em três localidades. É bastante gente para enxergar algum avanço vindo do dinheiro da exploração de gás. Mas essa grana, e aqui eu estou falando independente da forma de extração, não parece ter se convertido em desenvolvimento social, porque os serviços básicos continuam precários.

CLEBSON DE SOUZA

Até o momento não tem uma obra dentro da comunidade que tenha sido feita pelo município. Se foi feito, o município é que tinha que dizer para a comunidade que esse recurso foi feito com um recurso alocado dos impostos da empresa.

LUAN: O Clebson contou que as escolas do território quilombola estão funcionando, e há um acompanhamento mensal de saúde, com visitas de profissionais de saúde, uma vez por mês.

CLEBSON DE SOUZA

Temos um posto de saúde que foi construído há dez anos atrás, que ele ficou praticamente para ser funcionado. Mas aí a gestão que hoje está em Capinzal não colocou em prática e o posto está lá se acabando a cada dia que passa.

LUAN: O Paulo Sabá, que a gente também apresentou lá na abertura desse episódio, também acompanha essa história faz tempo. Ele é presidente da Associação da Escola Família Agrícola de Capinzal do Norte, uma instituição que trabalha com formação de jovens agrícolas da região. E essa é, ao que parece, umas das poucas associações que começaram a debater os impactos sociais da exploração de gás na região.

PAULO SABÁ

Essa exploração do gás aqui remete aos anos lá pela primeira metade dos anos 80. Chegou uma equipe de prospecção, da Petrobras. Tinham dois helicópteros sobrevoando a região, eu lembro de adolescente das explosões de dinamite.

LUAN: O Paulo contou que, depois disso, rolou uma calmaria de quase 20 anos. E aí as empresas voltaram, com um discurso muito parecido.

PAULO SABÁ

A promessa direta: vai circular muito dinheiro. Circulou dinheiro, a vida da população ia melhorar. Esse é o maior atrativo. Aí tinham várias audiências públicas, reuniões. E só se falava nos benefícios.

LUAN: É curioso porque essa narrativa aparece em praticamente todas as regiões onde grandes projetos de mineração, petróleo ou geração de energia são instalados. Primeiro vem a promessa do desenvolvimento. Depois vêm as estimativas: investimentos, arrecadação, crescimento econômico. E isso sempre de empresas que são parciais no debate, né.

LUAN: Só que esses dados vão perdendo a força com o tempo, e uma pergunta começa a aparecer é: quem realmente passou a viver melhor depois da chegada do dinheiro do gás? O Paulo me respondeu com outra pergunta.

PAULO SABÁ

Para onde vai esse dinheiro? Onde está a prestação de contas? Só em Capinzal, de 90 a 100 milhões de reais. O que foi feito, me diga uma obra, um benefício que foi convertido em benefício coletivo?

LUAN: Eu procurei a prefeitura de Capinzal. Mas até o momento do fechamento do roteiro, eles ainda não tinham respondido.

RESPIRO

MEGHIE: Como você sabe, outro lugar que o Luan visitou e que reforça essa história é Santo Antônio dos Lopes. De novo, ali o pepino já começou com a extração convencional de gás mesmo, tá?

LUAN: Em 2013, a Usina Termelétrica Parnaíba obteve a Licença de Operação, e aí a vida dos moradores do município mudou bastante. Isso ficou particularmente claro com a comunidade rural de Demanda, bem pertinho da termelétrica.

LUAN: À medida que as obras avançavam, o babaçual, que garantia renda para as mulheres quebradeiras de coco, foi destruído. Caminhos tradicionais foram interditados; áreas de roça, açudes e locais de criação de animais desapareceram; o igarapé que abastecia as famílias foi comprometido e o cotidiano passou a ser marcado pelo cheiro constante de gás e pelo ruído das turbinas da usina.

LUAN: Viver naquele lugar ficou cada vez mais difícil. Até que os moradores de Demanda foram forçados a sair do território onde viviam há gerações. O reassentamento aconteceu no final de 2024.

LUAN: A história de Santo Antônio dos Lopes, e particularmente de Demanda, vem sendo acompanhada por alguns estudiosos. Uma dessas pesquisadoras é a socióloga Ravena Araújo Paiva, doutoranda em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Pará. Ela começou a observar essa comunidade em 2014, quando a termelétrica ainda estava sendo implantada e transformou essa experiência em pesquisa acadêmica.

RAVENA ARAÚJO PAIVA

Quando eu cheguei na comunidade, ela já estava em atrito com a empresa, porque existia um contexto de promessas que foram feitas e não foram cumpridas. Inclusive o relato na dissertação: eu fui recebida de forma meio hostil, porque acharam que eu era da empresa.

LUAN: A Ravena contou que os moradores de Demanda nunca quiseram sair dali. O reassentamento só passou a ser defendido depois que permanecer naquele lugar deixou de ser uma opção viável.

RAVENA ARAÚJO PAIVA

A comunidade inteira era invadida por um cheiro muito forte de gás. Eu lembro de ter passado muito mal por causa desse cheiro e também pelo barulho das turbinas da termelétrica.

LUAN: Além do barulho permanente e do cheiro de gás, as pesquisas de Ravena destacam dificuldades para manter os modos de vida da população e uma sensação crescente de que o território já não pertencia mais às famílias dali.

RAVENA ARAÚJO PAIVA

Porque eles chegam com promessas, e diziam que seriam vizinhos, que iriam trocar, que isso e aquilo. E depois começaram a cercar os caminhos tradicionais, dizer por onde podia ou não passar. E aí começaram uns homens estranhos, que as mulheres passaram a sentir medo de circular pelos caminhos que usavam há muito tempo, pelo medo mesmo. Eles plantavam e já não dava mais, já nascia deformado,

o próprio açude que usavam passou a ter um cheiro muito forte. Foram vários problemas se acumulando até que a comunidade resolveu pelo reassentamento.

LUAN: Mas mudar de lugar não resolveu o problema. O deslocamento compulsório acabou produzindo uma outra perda, muito mais difícil de medir em relatórios técnicos: a da destruição das relações sociais que sustentavam a comunidade.

RAVENA ARAÚJO PAIVA

A gente chama de deslocamento compulsório, porque as pessoas não queriam sair dali. E nesse processo de imposição, a empresa achou por bem definir condicionante de quem poderia participar do novo lugar, quem não se encaixava. Não pode nascer, não pode casar, não pode... Fizeram levantamento das pessoas que nasceram na comunidade em determinado período e depois dali não poderia entrar ninguém.

LUAN: O novo território era dividido por uma rodovia, e até a disposição das casas passou a ser decidida pela empresa.

LUAN: Na conversa, Ravena insiste numa ideia que aparece poucas vezes quando se fala de grandes obras: território não é apenas um pedaço de terra. É memória, cuidado e uma forma de viver construída por gerações. Quando esses vínculos são rompidos sem qualquer cuidado, o impacto vai além da mudança de endereço.

RAVENA ARAÚJO PAIVA

O caso da Demanda é emblemático, porque mostra exatamente o que essas grandes obras de desenvolvimento representam para povos e comunidades tradicionais. Eles perderam o próprio lugar em que viviam. E aí chegou uma empresa e tornou aquelas pessoas estranhas dentro do próprio território.

THEO: Implementar projetos desta dimensão não afeta apenas quem trabalha no setor de energia. Esses empreendimentos mudam a vida de agricultores, quilombolas, quebradeiras de coco. E, ainda assim, muita gente que pode ser diretamente impactada nunca participou de uma conversa aprofundada sobre o assunto. Isso aconteceu com a exploração convencional do gás e, agora, está se repetindo com o fracking. Escute de novo o Paulo Sabá, líder comunitário de Capinzal do Norte.

PAULO SABÁ

A desinformação aqui é total e plena. Vai na rua ou na feira aqui em Capinzal, vai em qualquer escola de Santo Antônio dos Lopes. Ninguém sabe responder o impacto do fracking.

THEO: E o lance é que boa parte das informações que chegam às comunidades vem justamente de quem tem interesse na expansão da exploração do gás. Então o debate acontece de forma profundamente desigual, quase ninguém ali está sabendo do caso de Chauncó, na Patagônia Argentina, por exemplo.

THEO: Até por isso regulações e fiscalizações rigorosas são especialmente importantes. E aí vem outra questão. Quem fiscaliza? Quem acompanha? Quem garante que tudo aquilo que está assegurado nos relatórios realmente acontece no

território?

THEO: O professor Alessandro Santana, que você já ouviu antes e é doutor em Geografia pela Unesp, deu nome a alguns bois.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

Bom, no Brasil essa fiscalização envolve diferentes instituições. A ANP, que é a Agência Nacional do Petróleo, fiscaliza os aspectos técnicos da exploração. Já órgãos ambientais acompanham o licenciamento e as condicionantes ambientais. E aí, dependendo do caso, também participam agências estaduais, Ministério Público e outros órgãos de controle.

THEO: Beleza, então órgãos pra fiscalizar existem. Mas...

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

O problema é que uma coisa é o que está previsto na legislação. Outra é a capacidade real de fiscalizar uma atividade dessa complexidade. Inclusive, durante minha pesquisa, um representante da própria ANP reconheceu que a fiscalização é um enorme desafio.

MEGHIE: Fora que a fiscalização deveria ser feita também por órgãos que focam no meio ambiente e em aspectos sociais, não na produção de gás. Quem trouxe esse pronto da competência da fiscalização foi o Urias Marçal, gerente de meio ambiente do Instituto Arayara.

URIAS MARÇAL

Nós da Arayara, pelo conhecimento que temos, acreditamos que o órgão competente para fazer o licenciamento dessas atividades seria o Ibama, pela magnitude dos impactos. Pela estrutura que o órgão tem, pela quantidade de técnicos muito competentes, técnicos que trabalham há décadas com exploração de petróleo e gás.

MEGHIE: O Instituto Arayara acompanha há mais de uma década o avanço do fracking no Brasil e atua no monitoramento de políticas públicas ligadas à exploração de petróleo e gás. E o Urias comentou que concessões complexas, de empreendimentos enormes, às vezes tão sendo tratadas em âmbito estadual, onde é mais fácil que o poder econômico exerça uma pressão desigual.

MEGHIE: Segundo ele, essa é uma das maiores fragilidades desse debate. Embora existam órgãos responsáveis pelo licenciamento e pela fiscalização ambiental, a capacidade e a competência são limitadas. E isso é um problemão, porque boa parte das informações que embasam o licenciamento é produzida pelas próprias empresas interessadas na exploração. Então, sem ter gente boa — e em boa quantidade — para checar cada linha dos relatórios, o risco de a sociedade mais perder o que ganhar com esses negócios aumenta.

THEO: E tem também uma questão de transparência e de desinformação mesmo sobre esses empreendimentos. Pega o exemplo do fracking de novo: hoje, ele está no banco dos réus, o Superior Tribunal de Justiça está analisando uma ação que pode definir os rumos da exploração de gás de folhelho no Brasil. A Arayara do

Urias é uma das organizações que atua nesse processo e, segundo ele, o julgamento acabou revelando muito mais do que uma discussão técnica.

URIAS MARÇAL

Muitos dos painelistas chegam com argumento de autoridade do que, necessariamente, argumento científico. Se você ver a apresentação que a gente trouxe, toda ela está referenciada, com danos à saúde, ao meio ambiente, a água superficial, a água subterrânea, má formação congênita nas crianças, nos fetos. E o pessoal chega dizendo que é doutor em petróleo pela universidade tal. Aí vai mais no argumento de autoridade, não se respalda em nenhuma informação científica.

THEO: Se ligou como os setores interessados estão tentando vender essa ideia para o Poder Público? A audiência pública que o Urias mencionou aconteceu em novembro de 2025. O objetivo era discutir se o fracking, ou fraturamento hidráulico não convencional, pode ser utilizado no país.

THEO: De um lado, representantes do Ministério do Meio Ambiente, pesquisadores e entidades ambientalistas defenderam que o fracking representa riscos importantes para os recursos hídricos, para a agricultura, para o clima e para a saúde das populações que vivem próximas às áreas de exploração. Do outro, integrantes do governo federal ligados à área de energia e representantes do setor de gás sustentaram que a técnica ampliaria a segurança energética do país e estimularia o desenvolvimento econômico.

THEO: O Alessandro Santana está de olho nesse processo também, e disse um negócio bem interessante. O que está em disputa são projetos de futuro diferentes para o Brasil.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

O fraturamento hidráulico não deve ser avaliado apenas pela promessa de segurança energética ou crescimento econômico. Ele precisa ser analisado a partir de seus efeitos territoriais concretos. Antes de qualquer decisão sobre a expansão ou regulamentação no Brasil, seria necessário perguntar: quais bacias sedimentares seriam afetadas? Quais aquíferos estão envolvidos? Quais populações vivem nesses territórios? Que atividades econômicas já existem ali?

THEO: E a gente também precisa se perguntar se o risco de contaminação de aquíferos, se o aumento de emissão de gases poluentes, se a insistência nos combustíveis fósseis, se essas coisas todas conseguem andar junto dos compromissos climáticos assumidos pelo Brasil na COP-30, a conferência da ONU para as mudanças climáticas que aconteceu em Belém. O Lula e diferentes autoridades gastaram a voz ali; mas é nesses momentos que a gente vai ver como a banda toca.

URIAS MARÇAL

Tem um interesse do Executivo, tanto por parte da agência de petróleo, a pressão que foi feita no Ibama para que licenciasse o bloco 59, teve a ampliação lá na Foz da Amazônia... Aí junto a isso veio o desmonte do licenciamento ambiental para facilitar que empreendimentos com alto impacto poluidor venham a se instalar sem a devida averiguação. Então o cenário do Brasil é extremamente preocupante e tudo

indica que há uma tentativa conjunta, do Executivo e do Legislativo, para que projetos ou técnicas venham se viabilizar puramente em apenas ganhos econômicos para alguns.

MEGHIE: O fracking não avança por causa da tecnologia. Sim, tem muita tecnologia, mas ela não é isenta de riscos. O que está fazendo essa técnica ser considerada mesmo é uma forte articulação política e econômica. Empresas do setor de petróleo e gás, entidades empresariais e parte do próprio governo têm defendido a técnica usando um discurso que combina promessas de desenvolvimento, geração de empregos, segurança energética e até transição para uma economia de baixo carbono.

MEGHIE: É daí que nascem estudos, pareceres técnicos, eventos e audiências públicas que sustentam a ideia de que o fraturamento hidráulico seria seguro e necessário para o futuro energético do país.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

Nessa perspectiva, a ciência não é produzida em um vazio, ela é produzida tanto dentro de uma sociedade marcada por relações de poder, interesses econômicos e disputas em torno dos recursos naturais. É justamente aí que na minha avaliação surgem discursos que se aproximam da pseudociência, ou pelo menos de uma comunicação pseudocientífica.

MEGHIE: Não se trata, necessariamente, de inventar dados ou burlar resultados de pesquisas. Mas, sim, de selecionar parte das evidências científicas, ou de tirar essas evidências de contexto.

ALESSANDRO DONAIRE SANTANA

É como encontrarmos afirmações de que o fraturamento hidráulico é totalmente seguro porque existem tecnologias modernas de cimentação dos poços, monitoramento ambiental e controle operacional. Essas tecnologias realmente existem. O problema é quando essa informação é apresentada isoladamente, ignorando centenas de pesquisas que documentam vazamentos, falhas operacionais, consumo intensivo de água, emissões fugitivas de metano, sismos induzidos, geração de grandes volumes de rejeitos e conflitos sociais em regiões produtoras.

MEGHIE: O Urias Marçal, lá do Instituto Arayara, por exemplo, viu bastante desse tecnicismo raso naquela audiência do STJ.

URIAS MARÇAL

São quadros acadêmicos muito bem qualificados, pessoal com formação invejável. Mas quando chega na apresentação deles, chega um “eu vi tal coisa”, “eu presenciei tal coisa”. Meio que um viés da confirmação para validar a tese deles.

MEGHIE: Vocês lembram que no começo a gente disse que o Luan chegou aqui no Ciência Suja por meio de uma chamada de pautas sobre Eleições, né? E o que tudo isso que a gente discutiu até agora tem a ver com as eleições de 2026?

THEO: É, Meghie, e a resposta passa por uma constatação importante: o debate sobre o fracking deixou de ser apenas uma discussão científica ou ambiental. Ele

também se tornou uma disputa política, como a gente mostrou. Autorizar ou não essa técnica depende de decisões tomadas por governos, órgãos reguladores, tribunais e, também, pelo Congresso Nacional. É ali que interesses econômicos, argumentos técnicos e projetos de desenvolvimento passam a disputar espaço na formulação das políticas públicas.

THEO: Um exemplo dessa disputa está no Senado Federal. Em maio de 2026, foi apresentado um requerimento propondo a realização de uma audiência pública para discutir o fraturamento hidráulico no Brasil. O documento afirma que o objetivo é debater as oportunidades decorrentes de uma eventual regulamentação da técnica, destacando temas como segurança energética, ampliação da oferta de gás natural, atração de investimentos, geração de empregos e desenvolvimento regional. Coisa que a gente já falou antes também.

THEO: O texto cita experiências de países como Estados Unidos e Argentina e defende a necessidade de discutir quais condições regulatórias permitiriam uma futura exploração "segura e sustentável" dos recursos não convencionais no país. É, a gente viu isso na Patagônia, né.

MEGHIE: Uma audiência pública, por si só, faz parte do funcionamento democrático e não representa um problema. O que chama atenção, nesse caso, é como esse debate chegou ao Senado. Em resposta aos nossos questionamentos, a assessoria do senador Laércio Oliveira informou que o requerimento foi apresentado a pedido da Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Petróleo e Gás, a ABPIP, entidade que representa empresas do setor.

MEGHIE: Segundo a assessoria, o senador não domina especificamente o tema do fraturamento hidráulico, ainda não possui um posicionamento sobre a técnica e pretende utilizar a audiência justamente para ouvir especialistas e formar sua convicção. A assessoria também informou que o parlamentar tem atuação na área de gás natural, tendo sido relator da Lei do Gás, mas considera o debate sobre o fracking um assunto altamente técnico.

THEO: Mas o próprio requerimento revela como essa disputa está sendo construída. Entre os convidados sugeridos, aparecem representantes da Casa Civil, do Ministério de Minas e Energia, da Agência Nacional do Petróleo, da Empresa de Pesquisa Energética, da própria ABPIP, do Instituto Brasileiro de Petróleo e, claro, também tem Ministério do Meio Ambiente, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e de pesquisadores da Universidade de São Paulo.

THEO: A proposta é reunir diferentes posições sobre o tema. Mas ela também mostra que a discussão sobre o futuro do fracking no Brasil já saiu dos laboratórios e dos territórios afetados.

SENADOR LAÉRCIO OLIVEIRA, EM VÍDEO NO YOUTUBE

A nossa indústria enfrenta um problema sério, e o gás nasce como solução. Eu gostaria muito que vocês se debruçassem sobre esse tema pela perspectiva de futuro que o Brasil desponta nesse momento.

MEGHIE: Esse falando sobre gás natural é O Senador Laércio. Apesar da assessoria ter afirmado que o senador ainda não tenha formado uma posição sobre

o fraturamento hidráulico, seus discursos mostram uma defesa recorrente da expansão do gás natural.

MEGHIE: E é justamente essa narrativa que atravessa boa parte do debate que ouvimos ao longo deste episódio: de um lado, a promessa de crescimento, investimentos e geração de energia; do outro, pesquisadores, comunidades e organizações que perguntam quem assume os custos sociais, ambientais e climáticos quando esse desenvolvimento chega ao território.

MEGHIE: Uma vez que uma comunidade qualquer é transformada por um empreendimento gigantesco como os que exploram gás natural, é muito difícil voltar atrás. Como o Paulo Sabá, lá de Capinzal, falou pro Luan, quem fica com o passivo não é a empresa não.

PAULO SABÁ

Sendo autorizado, vai deixar um rastro desastroso. Exploram, saqueiam os recursos naturais, vai ter um pequeno benefício financeiro, os poços devem esgotar, e vai deixar o lixo da exploração. A gente está tentando ir para a comunidade e conversar. É uma semente. Esse gigante ainda está adormecido.

THEO: A Eneva não respondeu nossos questionamentos até o fechamento deste episódio. Caso eles respondam, nós colocaremos a resposta no site cienciasuja.com.br.

ENCERRAMENTO

MEGHIE: Este episódio do Ciência Suja foi apresentado por mim, Meghie Rodrigues, pelo Theo Ruprecht e também pelo Luan Matheus Santana. O Luan fez toda a apuração, foi para as comunidades, e ainda escreveu o roteiro. Luan, obrigado de novo por fazer um episódio tão importante, e sensível.

LUAN: Oi Meghie, eu que agradeço. É sempre uma honra estar aqui com vocês do Ciência Suja. Ainda mais trazendo histórias de povos e comunidades tradicionais que ficam aqui na fronteira do Piauí com o Maranhão, que a gente popularmente chama de Piranhão. E eu vou aproveitar a deixa para fazer um merchand, é que a partir do dia 3 de agosto, a gente vai lançar o Piranhão podcast, que é uma série narrativa que vai investigar as soluções reais para o enfrentamento da crise climática. É um projeto da plataforma Ocorre Diário, que conecta a ciência acadêmica, saberes ancestrais e experiências no Piranhão para mostrar como essas comunidades já estão desenvolvendo respostas concretas para o enfrentamento da crise climática. A primeira temporada vai ser composta por cinco episódios, um a cada segunda feira de agosto, com histórias que valorizam tanto a ciência produzida na universidade quanto a ciência presente nos modos de vida, nas tecnologias ancestrais e nas experiências acumuladas por gerações dessas comunidades. E a gente convida você que é ouvinte do Ciência Suja a ouvir e acessar o Piranhão podcast.

THEO: A edição do roteiro é minha, com apoio de todos da equipe. Eu e a Meghie gravamos no estúdio no estúdio Tyranossom. Já o Luan gravou de casa.

MEGHIE: As vozes complementares do episódio são do Felipe Barbosa.

THEO: O Felipe também fez as ambientações, edição de som, mixagem, trilhas originais e a masterização. Neste episódio, nós usamos áudios do Canal do senador Laércio Oliveira, do canal da Rodagem e do blog do Acélio no YouTube.

MEGHIE: A Mayla Tanferri e o Guilherme Henrique fizeram a arte de capa e o nosso projeto gráfico.

THEO: O nosso site foi desenvolvido pelo Estúdio Barbatana. Lá você tem mais informações sobre como consegue ajudar a gente a seguir com o Ciência Suja, e os bônus que recebe ao participar do financiamento coletivo. É www.cienciasuja.com.br

MEGHIE: Você encontra mais informações nas nossas redes sociais, que são tocadas pelo Pedro Belo. O Ciência Suja está no Instagram, Facebook, TikTok, Twitter e Blue Sky.