

Usuários e não usuários em pesquisa participativa feminista e de engenharia sobre aviação sustentável

Julia Stilke* e Sandra Buchmüller**

*Universidade Técnica de Braunschweig

**Universidade Técnica de Braunschweig

RESUMO

Dentro da engenharia, da economia e das ciências naturais, a aviação sustentável é frequentemente vista como um problema ecológico e econômico que pode ser resolvido por meio da inovação tecnológica. Em contraste, estabelecemos um projeto de pesquisa focado na inovação social, chamado "Demandas Humanas da Aviação Sustentável". No projeto, combinamos teorias dos Estudos Feministas de Ciência e Tecnologia (FSTS) com métodos do Design Participativo (PD) e do Design Ontológico Baseado na Prática (OD). Neste artigo, utilizamos nosso projeto como um estudo de caso para analisar e discutir como usuários e não usuários são configurados em diferentes contextos disciplinares. Os resultados mostram que as conceitualizações e categorizações de usuários e não usuários não são estáveis; elas refletem fenômenos altamente situados que surgem de diferentes abordagens de pesquisa e compreensões de inovação. Estruturas de poder, ligadas às posições dos pesquisadores, incluindo teorias, métodos e valores (implícitos), permeiam esses contextos e compreensões. Com isso em mente, defendemos uma reflexão crítica sobre os efeitos performativos da produção de conhecimento como processos de construção do mundo, além da necessidade de pesquisa inter- e transdisciplinar para respeitar os diversos mundos de vida que habitamos. Argumentamos ainda que a inovação deve se basear em visões coletivamente negociadas sobre como queremos viver no futuro, em vez de previsões que projetam nossas realidades atuais no *status quo* de amanhã.

Palavras-chave: Estudos Feministas de Ciência e Tecnologia; Design Ontológico; Design Participativo; Inovação Social; Estudos Feministas sobre Inovação; Aviação Sustentável.

Proposta Submetida em 26 de agosto de 2020, Artigo Recebido em 4 de julho de 2021, Avaliações Enviadas em 13 de agosto de 2021, Revisado em 15 de março de 2022, Aceito em 20 de maio de 2022, Disponível online em 5 de setembro de 2022.

¹ We would like to acknowledge the funding by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) under Germany's Excellence Strategy – EXC 2163/1 - Sustainable and Energy-Efficient Aviation – Project-ID 390881007.



INTRODUÇÃO

Dante da crise climática global e da poluição ambiental local em torno dos aeroportos, incluindo altos níveis de ruído de aeronaves, os pesquisadores de aviação se empenham em tornar a aviação mais sustentável. Esse objetivo requer mais do que apenas a melhoria ou modificação das tecnologias existentes. A inovação tecnológica por si só não será suficiente para eliminar os impactos negativos da aviação sobre o meio ambiente no futuro próximo (Åkerman, 2005; Fluglesvedt *et al.*, 2008; Heuwieser, 2017; Lee *et al.*, 2009, 2021; Okonkwo & Smith, 2016; Rothengatter, 2010). É necessário um engajamento político e social para desenvolver conceitos de mobilidade sustentável que considerem as variadas relações das pessoas com a aviação em todo o mundo.

Pesquisas estatísticas oferecem os seguintes insights: em 2018, apenas cerca de 11% da população global viajou de avião. Os viajantes aéreos eram predominantemente pessoas de alta renda que viviam na América do Norte, Europa e Região Ásia-Pacífico (Gössling & Humpe, 2020). Mesmo em países altamente industrializados, como os EUA, o Reino Unido e a Alemanha, mais da metade da população não voa (Gössling & Humpe, 2020). Apenas 1% da população global, ou seja, os viajantes frequentes, são responsáveis por mais de 50% das emissões provenientes das viagens aéreas de passageiros (*ibid.*). Ao mesmo tempo, os não usuários de aeronaves que vivem no hemisfério sul são os mais severamente afetados pelos impactos negativos da aviação como um catalisador da crise climática (Alston, 2013; Denton, 2002; Gössling & Humpe, 2020; Israel & Sachs, 2013). Apesar dessas evidências, muitos projetos nas áreas de engenharia, ciências naturais e economia focam em soluções tecnológicas para tornar o transporte aéreo convencional mais ecológico, em vez de explorar novos conceitos holísticos de mobilidade para o futuro, que considerem as diferenças nas condições de vida e nas necessidades de mobilidade das pessoas.

Nós, duas pesquisadoras feministas em uma universidade técnica na Alemanha, iniciamos um projeto que propôs uma abordagem alternativa para tornar as viagens aéreas mais sustentáveis. Nosso projeto fez parte de um cluster de pesquisa em engenharia², focado em aviação sustentável e eficiente em termos de energia. O objetivo do nosso projeto foi incorporar as demandas de usuários e não usuários, cujas necessidades frequentemente são marginalizadas em projetos voltados para inovação tecnológica, na pesquisa do cluster. Como complemento aos projetos quantitativos, econômicos e tecnológicos de nossos colegas, aplicamos uma abordagem qualitativa, feminista e participativa para integrar diretamente e investigar qualitativamente as necessidades e visões futuras de passageiros e pessoas que vivem perto dos aeroportos sobre mobilidade sustentável. Neste artigo, usamos nosso projeto como estudo de caso

² For more information about the research cluster, see: <https://www.tu-braunschweig.de/se2a>.

para analisar e discutir nossos achados sobre os efeitos performativos dos diferentes campos disciplinares, teorias e abordagens na configuração de passageiros e residentes próximos aos aeroportos, que representam usuários e não usuários da aviação. Nosso objetivo com este artigo é destacar o poder performativo das diversas abordagens de pesquisa, a fim de inspirar reflexões críticas sobre usuários e não usuários como categorias processuais situadas e contextuais. Em seguida, avaliamos essas categorias quanto aos seus efeitos na promoção de futuros de mobilidade mais social e ecologicamente sustentáveis.

Para começar, introduzimos nosso projeto e seu enquadramento institucional. Em seguida, apresentamos os resultados de uma revisão de literatura e de nossa investigação etnográfica. Esta última foi conduzida para ilustrar as conceituações das demandas humanas que emergiram ao estudarmos os projetos do cluster de pesquisa em que nosso projeto estava inserido. Posteriormente, descrevemos como o conceito de demandas humanas se transforma quando fundamentado nos Estudos Feministas de Ciência e Tecnologia (FSTS), no Design Ontológico e no Design Participativo. Essa comparação foi crucial para o nosso projeto, pois orientou a estruturação de nossa abordagem de pesquisa participativa. Na terceira seção, discutimos os efeitos performativos de nosso próprio quadro teórico e metodológico, bem como as circunstâncias contextuais de nossa pesquisa (como, por exemplo, o surto da pandemia de COVID-19) na (re)configuração (Suchman, 2007, 2009) das demandas de mobilidade humana. Em seguida, mostramos como conceitos como "usuários" e "não usuários" evoluíram como categorias processuais situacionais por meio da interação entre nós, como pesquisadoras, e os participantes dos workshops que realizamos. Após discutir a influência de nossa própria posição como pesquisadoras nos resultados, defendemos, finalmente, a adoção de processos de inovação inter e transdisciplinares orientados para o futuro. Do nosso ponto de vista feminista e crítico em relação ao poder, essas abordagens devem possibilitar a criação coletiva de visões sociotécnicas que considerem as perspectivas de grupos sociais negligenciados, especialmente os não usuários, em vez de tomar padrões de uso passados ou atuais como pontos de partida incontestáveis.

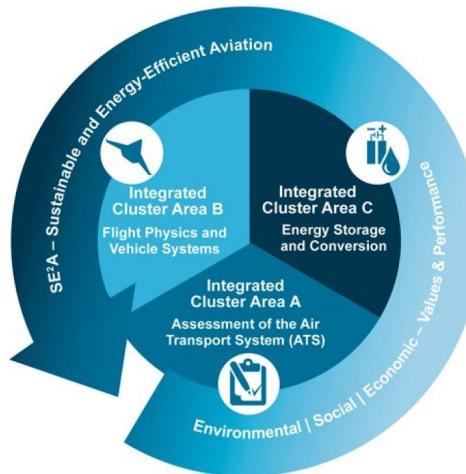
COMPARANDO CONFIGURAÇÕES DE DEMANDAS HUMANAS NA ENGENHARIA E NA PESQUISA FEMINISTA PARTICIPATIVA

Ao comparar a pesquisa em engenharia, economia e ciências naturais com nossa própria abordagem feminista participativa, mostramos, nos parágrafos seguintes, como essas diferentes abordagens influenciam quais demandas e interesses são considerados no contexto da aviação sustentável. A partir dessa análise, derivamos conclusões sobre a relevância variável dos conceitos de usuários e não usuários em diferentes concepções de inovação.

Realizando pesquisa feminista participativa em um cluster de pesquisa em engenharia

De outubro de 2019 a abril de 2021, realizamos um projeto intitulado *Human demands of sustainable aviation*. Esse projeto foi parte de um cluster de pesquisa interdisciplinar em andamento, com duração de sete anos, financiado pela Fundação Alemã de Pesquisa (DFG).

Figura 1: Estrutura organizacional do cluster SE²A.



Fonte: Hurtig Design/TU Braunschweig/SE²A.

O cluster, que reúne diferentes instituições de pesquisa da Baixa Saxônia, Alemanha, realiza pesquisas em três áreas que, como o nome indica, referem-se à "Aviação Sustentável e Eficiente em Energia" (SE²A) (Fig. 1). Os pesquisadores do cluster são, em sua maioria, oriundos das áreas de engenharia, economia e ciências naturais. Em contraste com a pesquisa em engenharia voltada para a aviação sustentável, que tende a ser mais técnica e econômica, nosso projeto se concentrou na inovação social. Nossa pesquisa foi orientada por teorias dos Estudos Feministas de Ciência e Tecnologia (FSTS), que enfatizam a importância de considerar perspectivas e grupos sociais marginalizados ou negligenciados nos processos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Esse contexto teórico nos levou ao objetivo de investigar as demandas de passageiros e residentes que vivem nas proximidades de aeroportos, que, em nossa visão, não eram adequadamente abordadas nos projetos de pesquisa do cluster. Implementamos o projeto utilizando métodos de Design Ontológico e Design Participativo. As seguintes perguntas estruturaram nossa pesquisa: "Como a sustentabilidade é definida nos projetos de engenharia do cluster e em que medida as demandas humanas são levadas em consideração nesses projetos? O que a sustentabilidade significa para os passageiros e moradores de aeroportos, em contraste com as suposições do cluster? Qual é o papel do gênero e de outros aspectos da diversidade? Como esses aspectos afetam as condições de vida e, consequentemente, as demandas de mobilidade, bem como a exposição a emissões de ruído?"

Nosso processo de pesquisa foi dividido em duas fases principais:

Fase 1: Revisão da literatura e investigação etnográfica sobre as abordagens dos pesquisadores em aviação: Para compreender as noções de sustentabilidade dos pesquisadores em aviação e quais demandas humanas eram abordadas em seus projetos, realizamos inicialmente uma ampla revisão da literatura existente sobre os impactos sociais e ambientais da aviação. Essa revisão nos auxiliou na formulação de questões para a investigação etnográfica. Durante o trabalho de campo etnográfico, acompanhamos alguns de nossos colegas do cluster em seus contextos de trabalho diários, realizando observação participante e entrevistas contextuais para obter insights sobre seus métodos e objetivos de pesquisa.

Fase 2: Oficinas participativas com passageiros e moradores nas proximidades de aeroportos: Para a segunda fase do projeto, convidamos participantes de diferentes idades, gêneros, condições de vida e relações com a aviação, assim como suas atitudes em relação a ela, para participar de oficinas sobre mobilidade sustentável. Nas oficinas, utilizamos métodos de narração de histórias e construção de cenários para incentivar os participantes a compartilharem suas experiências sobre necessidades e demandas de mobilidade, servindo como base para o desenvolvimento conjunto de cenários de mobilidade futura. Originalmente, as oficinas estavam planejadas como eventos presenciais, mas, devido à pandemia de COVID-19, foram reestruturadas como virtuais.

Demandas humanas na pesquisa em engenharia, economia e ciências naturais

Os resultados da nossa revisão da literatura e da nossa investigação etnográfica demonstram que, sob a perspectiva da engenharia, a aviação sustentável é predominantemente configurada como um problema econômico e ecológico que deve ser resolvido por meio de inovações tecnológicas. Estudos recentes indicam que, nas últimas décadas, o tráfego aéreo aumentou consideravelmente (Lee *et al.*, 2021). Apesar de uma queda temporária devido à pandemia de COVID-19, os pesquisadores esperam que a demanda por passageiros e o tráfego aéreo internacional continuem a crescer no futuro (Gössling & Humpe, 2020). Simultaneamente, a crise climática impõe a necessidade de reduzir drasticamente as emissões de gases de efeito estufa geradas pelas aeronaves (Kantenbacher *et al.*, 2018; Terrenoire *et al.*, 2019; Olivier *et al.*, 2020). Além disso, as emissões de ruído nos aeroportos afetam tanto seres humanos quanto animais (OMS, 2018), gerando outros problemas ambientais.

Para enfrentar esses desafios, algumas iniciativas de pesquisa buscam melhorar a eficiência das tecnologias existentes, como as aeronaves tradicionais com turbinas a jato, enquanto outras exploram diferentes configurações tecnológicas, como os corpos de asa mesclada (Åkerman, 2005; Okonkwo & Smith, 2016). Além disso, a pesquisa investiga soluções para propulsão alternativa, como sistemas de propulsão elétricos ou à base de hidrogênio, para substituir o querosene como combustível de aviação

(Åkerman, 2005; Lee *et al.*, 2021). Desde a década de 1960, a eficiência do transporte aéreo de passageiros aumentou consideravelmente, chegando a ser cerca de oito vezes maior (Lee *et al.*, 2021). No entanto, a renovação da frota é um processo lento, e as melhorias tecnológicas não acompanham o rápido crescimento do setor de aviação (Whitelegg, 2000; Lee *et al.*, 2021; Walker & Cook, 2009). Além disso, as empresas de aviação, os principais interessados na pesquisa em aviação, exigem viabilidade econômica e segurança nas tecnologias que pesquisadores e desenvolvedores idealizam (Åkerman, 2005; Müller *et al.*, 2018). Por isso, novas configurações de aeronaves não podem ser introduzidas no mercado de imediato. Assim, ações políticas, como a tributação do querosene e mudanças fundamentais no sistema de transporte, são consideradas necessárias para mitigar os impactos do tráfego aéreo no meio ambiente no futuro próximo (Åkerman, 2005; Fluglesvedt *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2021). Os pesquisadores em aviação, portanto, precisam atender a demandas que são difíceis de conciliar: eles devem fornecer aplicações tecnológicas que sejam economicamente viáveis e seguras, acessíveis para as empresas de aviação, enquanto, simultaneamente, emitem consideravelmente menos ruído e gases de efeito estufa.

O documento de visão *Flightpath 2050*, publicado pela Comissão Europeia em 2011, serve como referência para a avaliação de modificações e inovações logísticas e tecnológicas na pesquisa em aviação. Os objetivos específicos estabelecidos no documento incluem a redução de 75% nas emissões de CO₂, 90% nas emissões de NOx e 65% nas emissões de ruído. Além disso, o crescimento econômico, a geração de riqueza e a criação de novos empregos são destacados como metas adicionais. A pesquisa e a inovação tecnológica necessárias para alcançar esses objetivos são identificadas como a "chave para manter as capacidades e a competitividade da Europa" (Comissão Europeia, 2011) no setor da aviação. É notável que, em relação aos objetivos do *Flightpath 2050*, a maior parte das emissões de CO₂ geradas pelo tráfego aéreo internacional não esteja contemplada em iniciativas políticas para mitigar as mudanças climáticas, como o Acordo de Paris de 2015, e que a indústria da aviação receba consideráveis subsídios governamentais (Fichert, 2020; Gössling *et al.*, 2017; Lee *et al.*, 2021). Isso evidencia a existência de hierarquias políticas claras entre as diversas demandas humanas relacionadas à aviação, onde os interesses econômicos e as necessidades dos passageiros, enquanto usuários de aeronaves, são considerados mais relevantes do que os interesses de humanos e não-humanos afetados pela poluição ambiental gerada pela aviação.

Para os projetos de pesquisa do cluster, o documento de visão *Flightpath 2050* serve como um guia para os objetivos de pesquisa de longo prazo. Os pesquisadores que observamos e entrevistamos realizam simulações e criam modelos de otimização para avaliar as possibilidades tecnológicas de tornar o tráfego aéreo mais sustentável. Além disso, são investigadas otimizações nos processos de produção e na logística dos

sistemas de transporte aéreo sob uma perspectiva econômica. A pesquisa é baseada em conjuntos de dados quantitativos, em sua maioria obtidos de bancos de dados internacionais. Confirmando as constatações da literatura, os pesquisadores que entrevistamos também destacaram a segurança dos passageiros como uma restrição importante na pesquisa. Em nossas observações, não ocorre uma reflexão crítica sobre o fato de que os passageiros de aeronaves representam apenas uma pequena parte da população global (Gössling & Humpe, 2020) nos projetos de pesquisa do cluster. De maneira geral, as preocupações sociais foram consideradas apenas no âmbito da avaliação do ciclo de vida social, por exemplo, para evitar o uso de recursos que envolvam trabalho infantil. Essas percepções demonstram que, nos projetos que estudamos, a aviação sustentável foi predominantemente enquadrada como um problema ecológico e econômico. A inovação foi definida em termos de melhorias e desenvolvimentos tecnológicos, em contraste com a transformação social em direção a formas de vida mais sustentáveis, baseadas, por exemplo, na redução do uso de aeronaves.

Na literatura, assim como nos projetos que estudamos, as demandas humanas são apresentadas na forma de um aumento previsto no número de passageiros no futuro, servindo como motivação para tornar as viagens aéreas mais eficientes em termos de energia, além de ecologicamente e economicamente sustentáveis. Os passageiros emergem como clientes dos serviços de voo e, assim, tornam-se um fator econômico quantificável e relevante. A inovação tecnológica é vista como a principal solução para atender a essas demandas de forma ambientalmente amigável, garantindo, ao mesmo tempo, a segurança dos passageiros. Além disso, assegurar a continuidade do emprego das pessoas no setor de aviação é uma demanda humana adicional que impulsiona a pesquisa em aviação sustentável. Dada a magnitude dos impactos ambientais da aviação, é imprescindível que essas demandas sejam atendidas dentro de um quadro de medidas políticas, como os objetivos delineados no documento de visão *Flightpath 2050*. Os projetos de pesquisa dependem principalmente de dados quantitativos e métodos de simulação computacional e otimização, visando possibilitar a inovação tecnológica e alcançar tais objetivos no setor de aviação. Assim, as demandas humanas em relação à aviação sustentável são tratadas em termos quantitativos ou estatísticos, desvinculando-se dos contextos e situações em que estão inseridas e das quais surgem. Essa abordagem resulta em demandas humanas (de mobilidade) sendo vistas como fatores descontextualizados. Nos projetos que analisamos, nem o conceito de usuários nem o de não-usuários são refletidos de forma explícita. Em vez disso, grupos específicos de indivíduos, como (futuros) passageiros ou residentes de aeroportos, são considerados como se compartilhassem as mesmas demandas e interesses. Dessa forma, tanto usuários quanto não-usuários são levados em conta na pesquisa sobre aviação sustentável, mas sem a devida investigação das razões e motivações que os qualificam como usuários ou não-usuários. Em nosso trabalho, os quadros políticos e as instituições industriais parecem restringir essa reflexão mais aprofundada, uma vez

que o objetivo de manter as viagens aéreas é priorizado em detrimento da meta de tornar a mobilidade, em geral, mais ambientalmente responsável, para não mencionar socialmente justa. Quando a pesquisa em aviação é desconectada de contextos situacionais e locais específicos, presume-se que todos sejam igualmente afetados pelos impactos, tanto negativos quanto positivos, da tecnologia, ocultando assim as diferenças. Como resultado, certas perspectivas tornam-se marginalizadas ou até invisíveis nos esforços de pesquisa e desenvolvimento.

Mudança de perspectiva: Demandas humanas sob a ótica de FSTS, OD e PD

Em contraste com os projetos que estudamos, nos propusemos a investigar qualitativamente o que as pessoas realmente precisam de uma aviação sustentável. Focamos em passageiros e moradores das proximidades de aeroportos, buscando compreender suas necessidades e desejos em relação à mobilidade futura. Definimos as demandas humanas como um conjunto de interesses heterogêneos de pessoas reais, que emergem de várias dimensões de diversidade, incluindo gênero, condições de vida, hábitos de mobilidade e atitudes pessoais, capturadas por meio de abordagens qualitativas. Nosso foco em passageiros e moradores locais decorreu do objetivo de preencher as lacunas de conhecimento identificadas no cluster de engenharia. Complementando os projetos analisados, visamos fornecer insights contextualizados que revelam as razões por trás do uso ou não uso de determinados meios de transporte, incluindo aeronaves. Para alcançar esse objetivo, combinamos teorias dos Estudos Feministas de Ciência e Tecnologia (FSTS) com abordagens e métodos do Design Ontológico (OD) e Design Participativo (PD). Fundamentadas em valores de justiça social e democracia, essas teorias e abordagens compartilham uma visão crítica das relações de poder, focando explicitamente nas exclusões presentes nos processos de produção de conhecimento e tecnologia. O campo dos FSTS oferece ferramentas analíticas para revelar desequilíbrios de poder e conscientizar sobre as perspectivas e interesses de grupos sociais afetados, mas frequentemente negligenciados e marginalizados, na produção de tecnologia e conhecimento. Como complementos metodológicos críticos, o Design Ontológico e o Design Participativo oferecem métodos e ferramentas concretas para superar essas desigualdades, promovendo realidades mais democráticas, socialmente e ecologicamente justas.

O Design Ontológico fundamenta-se em uma postura crítica em relação às sociedades capitalistas e patriarcais dominantes, principalmente nas regiões do Norte global. Ele atribui aos designers a responsabilidade por seu papel nesse jogo de poder, que segue uma agenda exploratória e consumista (Escobar 2018; Law 2015). Essa abordagem é vista como responsável pelas crises sociais e ecológicas atuais, que afetam gravemente as realidades de vida nas regiões do Sul global. Inspirado por perspectivas queer-feministas, decoloniais e indígenas, o Design Ontológico busca sensibilizar pesquisadores e designers para as realidades marginalizadas, defendendo

abordagens colaborativas e locais para o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de superar perspectivas ocidentais ou eurocêntricas e práticas destrutivas. Christian Nold (2018) transforma a filosofia do Design Ontológico em um modelo prático, utilizando o Design Participativo como uma abordagem metodológica para integrar diretamente grupos de usuários desfavorecidos ou excluídos como participantes igualitários em processos concretos de pesquisa e desenvolvimento (Björgvissen *et al.*, 2010; Robertson & Simonsen, 2013).

Inspirados pelo modelo de Nold, realizamos workshops participativos para dar às pessoas afetadas uma oportunidade direta de expressarem suas próprias opiniões, refletirem sobre suas preferências e hábitos de mobilidade, e criarem suas visões para o futuro da mobilidade. A combinação de FSTS, Design Ontológico (OD) e Design Participativo (PD) pode ser compreendida como uma abordagem de pesquisa de inovação feminista, caracterizada como conquistas coletivas a partir das margens (Griffin, 2021; Pecis & Berglund, 2021; Styhre, 2013). Essas abordagens consideram, de forma consciente, grupos sociais afetados, frequentemente definidos como não-sabedores ou negligenciados como não-usuários. Ao destacar a marginalização de certas perspectivas na produção de conhecimento e tecnologia, a pesquisa feminista busca superar as estruturas de poder e as desigualdades que podem ser perpetuadas em "fatos" científicos e artefatos tecnológicos (Akrich, 1992; Berg, 1999; Cockburn & Ormrod, 1993; Ehrnberger *et al.*, 2012; Ford & Wajcman, 2017; Hofman, 1999; Suchman, 2007; Wajcman, 1991, 2000, 2010). Com base nos insights obtidos a partir dos projetos do cluster sobre aviação sustentável, podemos confirmar com observações empíricas os achados de FSTS e estudos críticos de inovação inspirados no feminismo (Benschop & Husu, 2021; Pecis, 2016), que revelam como a pesquisa e a inovação estão fortemente associadas à tecnologia, aos homens e à masculinidade. Nesse sentido, a pesquisa de inovação inspirada no feminismo oferece práticas alternativas de construção de conhecimento e mundo. Essas práticas abordam as atividades de pesquisa e os esforços de desenvolvimento sob a ótica da justiça social e da democracia, em vez de se focarem apenas na produtividade e eficiência econômica, integrando perspectivas e usuários negligenciados como principais agentes de mudança.

No nosso projeto, a combinação de FSTS com Design Ontológico e Participativo orientou nossas reflexões sobre quem deveria estar envolvido nas atividades de pesquisa e desenvolvimento voltadas para a mobilidade sustentável. Em documentos políticos ou estatísticas, como os que identificamos como referenciais para o cluster de pesquisa, as demandas humanas aparecem como números descontextualizados. Em contraste, o PD e o OD reconfiguram as demandas humanas como interesses situacionais, locais e diversificados, tanto de usuários quanto de não-usuários. Dessa forma, nossa abordagem teórica e metodológica teve um efeito performativo no processo de pesquisa e em seus resultados. Isso reforça empiricamente o argumento de Karen Barad (2003, 2007) de que

os resultados dos processos de pesquisa, assim como os atores envolvidos, emergem a partir de *intra-ações* concretas, que são moldadas e moldam estruturas de poder, relações de gênero e valores sociais. Essas perspectivas, teorias e abordagens nos ajudaram a desvendar a 'caixa preta' das demandas humanas em nosso projeto. Por exemplo, ao considerar de forma consciente e convidar diretamente tanto defensores quanto críticos da aviação para nossos workshops, pretendíamos inspirar debates abrangentes ou estimular o que Chantal Mouffe (2000, 2010) denomina 'lutas agonísticas' sobre como queremos viver no futuro e qual deve ser o papel da aviação na mobilidade futura. Na perspectiva de Mouffe, essas lutas são fundamentais para uma democracia vibrante. Por fim, a manifestação das demandas humanas em nossos workshops revelou que usuários e não-usuários dos serviços de voo têm diferentes motivações, necessidades e exigências em relação à mobilidade futura. Como discutimos no próximo capítulo, nossos resultados de pesquisa estão profundamente conectados às condições específicas do nosso projeto, incluindo nossos interesses de pesquisa, a abordagem teórica e metodológica adotada, bem como o contexto disciplinar e institucional em que estávamos inseridos, com seus valores subjacentes.

ATIVOS SOCIAIS EMERGENTES NA PESQUISA PARTICIPATIVA FEMINISTA

No nosso projeto, as demandas de usuários e não usuários consideradas resultaram da abordagem previamente descrita sobre aviação sustentável, a qual foi influenciada pela nossa própria experiência e conhecimento como pesquisadoras feministas dentro do grupo. A seguir, focamos na segunda fase da nossa pesquisa: os workshops participativos. Também refletimos sobre os métodos que utilizamos para planejar, organizar e conduzir esses workshops, em relação à emergência de usuários e não usuários específicos da aviação e suas visões para o futuro da mobilidade.

Recrutamento de participantes e planejamento da pesquisa

Durante nosso projeto, realizamos três oficinas participativas online. A primeira oficina foi parte da conferência *Zukunft für alle*³ (em inglês, *Future for All*). Originalmente planejada para ocorrer presencialmente, a conferência foi adaptada para o formato virtual devido às restrições impostas pela pandemia de COVID-19. O objetivo da conferência era desenvolver visões futuras ecologicamente, socialmente e economicamente sustentáveis para o ano de 2048, abrangendo quase todas as áreas da vida, como educação, trabalho (cuidado), agricultura, habitação, migração, mobilidade, proteção ambiental, digitalização, sistema financeiro e comércio global. Consideramos esse um

³ Mais informações sobre a conferência, realizada online de 25 a 28 de agosto de 2020, estão disponíveis no seguinte site: <https://zukunftfueralle.jetzt/>.

contexto apropriado para nos encontrarmos com usuários e não usuários de aeronaves que se interessassem pela relação entre sustentabilidade e mobilidade. Durante a conferência, estabelecemos conexões com membros da *Stay Grounded*, uma rede global de mais de 170 organizações, incluindo grupos locais de oposição a aeroportos e de justiça climática⁴, que nos ajudaram no recrutamento de novos participantes após o término do evento. De acordo com o conceito de "conhecimentos situados" de Donna Haraway (1988), este exemplo ilustra a pesquisa como uma prática altamente situativa e performativa, em contraste com as afirmações de que a ciência é um local de produção de conhecimento neutro e objetivo. Nossa projeto evoluiu em intra-ação com os locais e as circunstâncias em que estávamos inseridos, bem como com as conexões pessoais que estabelecemos. A pandemia de COVID-19, em particular, teve uma influência significativa nas formas como organizamos, projetamos e conduzimos nossa pesquisa.

Para atrair participantes para nossos dois workshops seguintes, elaboramos um cartão-postal digital (Fig. 2). O lado da imagem apresentava fotos com legendas provocativas, aludindo a temas relacionados à mobilidade sustentável e à pandemia de COVID-19, com o intuito de despertar a curiosidade de potenciais participantes. No verso do cartão-postal, incluímos um breve texto de convite, que apresentava informações sobre nosso projeto de pesquisa e expressava nosso desejo de atrair participantes com demandas de mobilidade diversas e diferentes atitudes em relação à aviação. Distribuímos nosso convite a entusiastas da aviação, incluindo nossos colegas, utilizando as listas de e-mail do cluster e da nossa instituição, além de grupos de ativistas ambientais, iniciativas de cidadãos contra o tráfego aéreo e o ruído das aeronaves, e, por fim, a familiares, amigos e conhecidos que vivem perto de aeroportos (assim como nós), utilizando mensageiros instantâneos ou redes sociais.

Figura 2: Cartão postal para recrutamento de participantes para o workshop.



Fonte: Universidade Técnica de Braunschweig.

⁴ Mais informações sobre a rede 'Stay Grounded' estão disponíveis em: <https://stay-grounded.org/>.

O planejamento e a execução do recrutamento de participantes nos remeteram à abordagem influente de Pinch e Bijker (1984): a *construção social da tecnologia* (SCOT). Os autores discorrem sobre o papel dos "grupos sociais relevantes", que compartilham uma noção comum ou uma compreensão coletiva de um problema que está associado a um determinado artefato ou que se espera ser resolvido por ele. Esses grupos sociais relevantes têm uma influência significativa na definição do problema de um artefato, em seu propósito de uso e no design final. Esses grupos podem incluir produtores (por exemplo, engenheiros ou designers), defensores (por exemplo, formuladores de políticas ou lobistas), usuários e observadores (por exemplo, vizinhos, familiares, amigos etc.), conforme diferenciado por Lee Humphreys (2005). Dependendo dos contextos em que ocorrem os processos de pesquisa e desenvolvimento, certos grupos são considerados relevantes e participam das decisões de design, enquanto outros são negligenciados ou ignorados. Esses últimos grupos não são explicitamente contemplados na SCOT, como descrito na crítica de Oudshoorn e Pinch (2003). De acordo com as abordagens feministas de pesquisa e inovação, os autores demonstram como tanto usuários quanto não-usuários são importantes, especialmente no que se refere à compreensão das razões para o uso ou não de um artefato.

Orientados por esse duplo enfoque nos grupos sociais relevantes, por um lado, e nos usuários e não-usuários, por outro, consideramos os interesses e demandas dos usuários (como passageiros) e dos não-usuários (como moradores insatisfeitos que vivem nas proximidades de aeroportos) igualmente significativos, com o intuito de complementar e contextualizar os dados quantitativos que fundamentaram as abordagens de engenharia relacionadas à aviação sustentável. Utilizamos o conceito analítico de Oudshoorn e Pinch em combinação com uma missão emancipatória, visando tornar a pesquisa em aviação mais justa socialmente e democrática. Para criar novas e alternativas ideias sobre mobilidade atual e futura, enxergamos as oficinas participativas como intervenções de pesquisa apropriadas e "política por outros meios" (Harding, 2016, 10) que capacitam diversas pessoas a expressarem suas próprias necessidades e interesses de mobilidade. No final, nós, como pesquisadores, definimos o foco da investigação, quais teorias e abordagens seriam aplicadas, quais usuários e não-usuários seriam considerados relevantes e, finalmente, quais descobertas se tornariam parte da base de conhecimento do grupo. Essas decisões e as ações correspondentes evidenciam nossa posição de poder como pesquisadores e os efeitos performativos da nossa própria situação ao trazer certas demandas humanas à tona. Concluímos que usuários e não-usuários nunca são apenas dados; eles emergem na intra-ação e em relação às circunstâncias locais e situacionais. Além disso, "usuário" e "não-usuário" não são categorias fixas. Elas são heterogêneas, permeáveis e mudam de acordo com as posições sociais ou profissionais das pessoas e a transformação de suas circunstâncias de vida ao longo do tempo, como demonstraremos na próxima seção.

A pandemia de COVID-19 foi outro aspecto situacional que influenciou nossa abordagem de pesquisa e os insights que obtivemos. Inicialmente, consideramos as restrições de mobilidade e os obstáculos ao distanciamento social que nos forçaram a realizar as oficinas participativas online⁵, em vez de presencialmente. No entanto, no final, a situação abriu novas possibilidades para nossa pesquisa em dois aspectos:

- Isso nos proporcionou a oportunidade de reunir participantes de diversas regiões da Alemanha, superando as barreiras tradicionais de custo e tempo relacionadas às viagens.
- Encaramos a pandemia como um experimento do mundo real e transformamos a experiência coletiva de (im) mobilidade na base de nossa fase de pesquisa participativa.

Durante os workshops que realizamos no verão e no outono de 2020, pedimos aos participantes que se transportassem mentalmente para o início da pandemia, na primavera, e refletissem sobre a interrupção de seus hábitos de mobilidade considerados normais, em relação às suas necessidades e demandas de mobilidade (tácitas), assim como à sua compreensão de sustentabilidade. Com base nessas reflexões, os convidamos a criar cenários futuros de mobilidade. Utilizamos técnicas de narrativa e construção de cenários para estimular reflexões coletivas e discussões sobre as experiências e visões dos participantes a respeito de como queremos viajar e viver no futuro.⁶

Refletindo sobre nosso processo de pesquisa como um todo, o design dos nossos workshops foi uma abordagem tão situada quanto o processo de recrutamento de participantes. O tempo e o local específicos em que ocorreram influenciaram a dimensão socio-material dos workshops, incluindo as ferramentas que utilizamos para viabilizar o formato online e o conhecimento que esses encontros geraram.

(Re-)configurações de usuários e não usuários em intra-ações participativas

Um total de 17 pessoas, com idades entre 20 e 54 anos, participaram de nossos workshops. Para obter uma primeira impressão sobre as ocupações, circunstâncias de vida, interesses, atitudes e experiências dos participantes, distribuímos questionários alguns dias antes dos workshops. Esses questionários continham perguntas abertas e fechadas que abordavam os aspectos mencionados. Nos questionários, 11 pessoas se identificaram com nomes interpretados como masculinos, enquanto seis se descreveram com nomes de conotação feminina. Todos os participantes eram acadêmicos ou tinham formação em nível universitário. Todos moravam em grandes cidades alemãs (Berlim, Braunschweig, Dresden, Essen, Jena, Colônia e Leipzig), e a maioria residia em

⁵ Para preservar alguns aspectos da experiência do workshop, utilizamos a plataforma de conferência BigBlueButton e o quadro branco digital Miro.

⁶ As citações dos participantes usadas para ilustrar nossas descobertas nos parágrafos seguintes estavam originalmente em alemão. Para garantir consistência e facilitar a compreensão, foram traduzidas para o inglês.

apartamentos. A maior parte dos participantes vivia com outras pessoas, seja com um parceiro, familiares ou colegas de apartamento. Para ter uma visão geral das atitudes dos participantes em relação à aviação, pedimos que se classificassem em uma ou mais das seguintes categorias: "viajante frequente", "entusiasta da aviação", "ativista ambiental", "opositor a voos", "morador nas proximidades de um aeroporto", "pessoa afetada pelo ruído de aeronaves" e "outro". Cinco participantes se consideraram entusiastas da aviação, outros cinco ativistas ambientais, três viajantes frequentes e um se opôs a voar. Sete participantes afirmaram viver perto de um aeroporto, dos quais quatro relataram estar incomodados com o ruído das aeronaves. Quatro participantes se descreveram como uma combinação de entusiastas da aviação, viajantes frequentes e ativistas ambientais, e, entre eles, três eram engenheiros de aviação.

A maioria dos participantes utiliza a bicicleta como seu principal meio de transporte no dia a dia, além de recorrer ao transporte público ou caminhar. Para distâncias mais longas, a maioria utiliza o trem. A escolha desses meios de transporte, como revelado nos workshops, é motivada principalmente pela consciência ambiental. Além disso, supomos que, por viverem em grandes cidades, todos os participantes têm acesso a ciclovias e a um sistema de transporte público bem desenvolvido. Os quatro participantes que voam com frequência o fazem por motivos profissionais. Dois deles também utilizam aeronaves para visitar familiares que residem no exterior. Quatro participantes gostam de viajar de bicicleta durante as férias. Outros quatro possuem um carro, que utilizam para viagens em família e para transportar itens maiores por motivos profissionais. Em dois casos, o carro é compartilhado com membros adultos da família ou da casa. Um participante, que costumava viajar predominantemente de transporte público e trem, relatou que passou a alugar um carro com mais frequência desde que as taxas de infecção por COVID-19 começaram a aumentar, a fim de reduzir o risco de contágio. Esse último caso demonstra que uso e não uso são categorias que mudam ao longo do tempo. As circunstâncias situacionais têm um efeito performativo sobre quem é um usuário e quem é um não usuário de determinada tecnologia. A pandemia de COVID-19 nos fez perceber isso de forma radical mais uma vez.

Sem que solicitássemos, nossos participantes refletiram explicitamente sobre como suas preferências e comportamentos de mobilidade mudaram ao longo de suas vidas. Embora todos tenham voado pelo menos uma vez, mais da metade se descreveu como pessoas que tentam evitar viajar de avião. Um participante de 42 anos afirmou: "No futuro, gostaria de usar o avião apenas em casos absolutamente excepcionais." Cinco ex-viajantes frequentes se tornaram indivíduos que evitam voar devido a uma crescente consciência ambiental. A paternidade também foi apontada como uma razão para a redução das viagens. Um participante masculino, pai e piloto amador que tenta evitar voar, disse: "Minha família e eu até agora evitamos completamente viajar de avião, tanto por razões ecológicas quanto econômicas, embora eu, como piloto de hobby,

seja um entusiasta do uso de aeronaves pequenas e econômicas." Os participantes que eram pais, em particular, mencionaram uma responsabilidade geracional como uma razão adicional para evitar voar. Outro participante masculino relatou sua mudança de atitude em relação à mobilidade há oito anos. Como desenvolvedor de software que trabalha com medidores inteligente⁷, ele começou a refletir cada vez mais sobre o consumo de energia e a sustentabilidade, e decidiu fazer uma mudança fundamental em sua vida. Ele se transformou de um viajante frequente de avião e motorista de carro em um viajante de trem e ciclista. Antes, ele visitava os EUA três vezes por ano e viajava frequentemente para a Espanha, América Latina e Ásia. Agora, ele explora a Europa de trem. Assim, concluímos que as categorias de uso e não uso, no caso de nossos participantes, mudaram ao longo de suas vidas e foram influenciadas pelas circunstâncias pessoais e pelas atitudes que se desenvolveram em relação a essas circunstâncias.

Os participantes mais jovens da oficina evitavam viajar de avião principalmente por motivos ambientais. Uma estudante relatou que gostava de viajar de trem, mas, às vezes, ficava tentada pelos preços baixos das passagens aéreas entre cidades europeias. Devido ao seu crescente envolvimento no movimento *Fridays for Future*, ela optou por comprar um bilhete de trem para sua última viagem a Londres. Um estudante, que escreveu sua tese de mestrado sobre mobilidade sustentável e costumava viajar para a Ásia e a América do Sul, agora prefere destinos na Alemanha e na Europa. Outro estudante participante rejeita viagens curtas e justifica o uso de avião para lugares distantes apenas se puder estender a viagem por vários meses.

Três dos quatro participantes que eram engenheiros ou pesquisadores na área de engenharia também eram pilotos amadores, voando pequenas aeronaves por lazer. Durante as discussões da oficina, ficou evidente que os pesquisadores da aviação enfrentavam um conflito interno: eram entusiastas do voo, mas, ao mesmo tempo, estavam conscientes dos impactos ambientais da aviação. Um dos pesquisadores, que também atuava como consultor de negócios, expressou isso de forma clara:

(...) ao utilizar a tecnologia atual, mantenho um hobby que prejudica o meio ambiente – pilotar pequenas aeronaves e conhecer outras culturas. Também por conta da minha profissão como consultor de negócios, eu viajava de avião duas vezes por semana antes da pandemia. Como não desejo abrir mão desse estilo de vida e desses hobbies, já durante meus estudos, comecei a defender um tráfego aéreo novo e mais sustentável.

Essa contradição motivou a escolha de carreira de muitos dos engenheiros de aviação participantes. Um pesquisador de doutorado, cuja família vive no exterior, expressou sua motivação pessoal da seguinte forma: "Imigrantes precisam da aviação" – uma demanda que surge em um mundo globalizado, caracterizado pela migração de pessoas e pelo transporte global de mercadorias.

⁷ Medidores inteligentes registram o consumo de energia, como água, eletricidade e gás, e enviam esses dados periodicamente para os respectivos fornecedores.

Nossos participantes do workshop apresentaram uma alta homogeneidade em suas atitudes em relação à aviação, embora essas atitudes derivassem de diferentes razões e circunstâncias de vida. Eles também atribuíram significados semelhantes ao conceito de sustentabilidade, definindo-o principalmente em termos ecológicos. Alguns mencionaram, ainda, aspectos sociais, como condições de trabalho justas, como parte desse conceito. Todos os participantes possuíam uma consciência crítica sobre seus hábitos de mobilidade, incluindo o uso de avião. A maioria conectou sua definição de sustentabilidade ao desejo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa, um aspecto que influenciou fortemente seus comportamentos de mobilidade. A maioria afirmou que, se meios de transporte alternativos à aviação, como os trens, fossem acessíveis e confortavelmente conectados além das fronteiras nacionais, preferiria utilizá-los para viagens de férias ou negócios, em vez de voar. Além disso, muitos participantes enfatizaram que apreciavam viagens de trem e gostavam de usar os trens como escritórios móveis. Isso revelou que o transporte aéreo é considerado um meio para fins necessários. Atualmente, ele é essencial para viagens rápidas entre diferentes locais, enquanto outros meios de transporte, como os trens, eram associados a um conjunto distinto de benefícios. Dessa forma, na maioria dos cenários futuros de mobilidade desenvolvidos pelos participantes, o transporte público, incluindo a mobilidade elétrica (preferencialmente como um serviço público gratuito), a expansão de ciclovias e redes ferroviárias, incluindo as de longa distância, desempenharam papéis centrais. Nesses vislumbres do futuro, os aviões eram vistos como uma exceção. Alguns participantes até descreveram essa tecnologia como algo que, no futuro, só seria permitido para visitas familiares e propósitos humanitários, como voos de suprimento para atendimento médico. A maioria concordou que, à luz de suas experiências durante a pandemia, as viagens curtas em aviões convencionais, especialmente para fins de negócios, serão mais difíceis de justificar no futuro.

Esses insights revelam que é problemático considerar os padrões de uso atuais como base para o desenvolvimento futuro da tecnologia. Em vez disso, parece mais apropriado levar em conta como as pessoas se imaginam como usuários ou não usuários no futuro. Reconhecer que o uso não é uma constante e pode mudar ao longo do tempo, influenciado por circunstâncias como a vida profissional ou eventos e crises externas, é altamente relevante. Os cenários de mobilidade desenvolvidos evidenciaram que os hábitos, necessidades e demandas de mobilidade são inseparáveis das formas como trabalhamos e vivemos. Além disso, as demandas de mobilidade estão sempre relacionadas a questões de tempo e preocupações financeiras. Um grupo de participantes formulou a visão de uma sociedade pós-crescimento, que oferecia uma concepção completamente nova de como viveremos, trabalharemos e viajaremos no futuro. Com horários de trabalho drasticamente reduzidos e flexíveis, incluindo a possibilidade de trabalhar em casa e colaborar virtualmente entre empresas e parceiros internacionais, foi previsto que haveria mais tempo para o engajamento local na comunidade e para

viagens mais lentas. Dentro desse cenário, viajar era visto como um prazer em si, englobando a apreciação e a consciência da distância e dos diferentes locais. Outro cenário considerou a possibilidade de conexões rápidas entre países e cidades através de hyperloop⁸. Assim, tanto viajantes lentos quanto rápidos foram contemplados. De modo geral, os cenários incluíram novos padrões de uso que apresentaram alternativas aos dados estatísticos sobre o aumento da demanda por voos, identificados como um fenômeno que a pesquisa em aviação do grupo estava tentando abordar sem questionar.

DISCUSSÃO: A PESQUISA PARTICIPATIVA FEMINISTA TEM O PODER DE PROVOCAR INOVAÇÃO SOCIALMENTE JUSTA?

Todos os participantes de nossos workshops, sejam usuários de aeronaves ou não, podem ser descritos como consumidores urbanos críticos, altamente conscientes da sustentabilidade ecológica. No entanto, essa descrição é instável. Observamos que alguns participantes se rotulavam de maneiras que nos pareciam mutuamente incompatíveis, como "entusiasta de voos" e "ativista ambiental". Alguns alternavam entre perspectivas dependendo do contexto e da posição, seja profissional ou privada. Outros mudavam seus autorrotulos conforme suas atitudes ou condições mudavam ao longo da vida. Notamos até mesmo que nossos próprios papéis como pesquisadores e organizadores de workshops se transformavam durante as atividades. Às vezes, participávamos das discussões como participantes, compartilhando nossas próprias experiências e opiniões sobre a aviação. Isso dissolveu as fronteiras e as estruturas de poder entre pesquisadores e participantes. Apesar disso, nós, como pesquisadores, permanecíamos em uma posição superior. Nós determinávamos o foco e as questões a serem discutidas, e nossa moderação direcionava as discussões do workshop para caminhos específicos. Consequentemente, nossa presença teve efeitos performativos sobre o conhecimento que emergia, assim como sobre os usuários e não usuários que surgiam durante os workshops. Nosso projeto de pesquisa feminista sobre aviação sustentável, utilizando abordagens críticas de poder e democráticas, como OD e PD, não era, portanto, automaticamente mais socialmente justo do que os processos de inovação orientados tecnologicamente, como os que encontramos nos projetos de nossos colegas no cluster de pesquisa. A pesquisa participativa feminista pode trazer conhecimentos e mundos alternativos à existência, mas apenas se os pesquisadores refletirem sobre suas posições de poder e as categorias que aplicam, utilizando suas posições de forma ativa e consciente para empoderar grupos sociais marginalizados. Nossos próprios resultados demonstram que não fomos bem-sucedidos nesse aspecto.

⁸ Hyperloops são sistemas de transporte terrestre nos quais os passageiros viajam dentro de uma cabine suspensa em um tubo de vácuo. A velocidade máxima estimada para esse meio de transporte é de cerca de 1220 km/h. Até agora, esse conceito futurista de transporte ainda não foi implementado. Para mais informações, veja, por exemplo: <https://www.discovermagazine.com/technology/what-is-hyperloop-and-when-will-it-be-ready> [21.02.2022].

Ao analisar os workshops e refletir sobre nossa abordagem de pesquisa, tornamo-nos conscientes do fato de que nosso convite havia alcançado um grupo muito homogêneo em termos de educação, classe social e condições de vida: acadêmicos brancos, predominantemente homens, com uma renda respeitável, vivendo em grandes cidades alemãs. Devido a suas circunstâncias de vida semelhantes e a seus contextos sociais e educacionais, compartilhavam experiências de (im)mobilidade similares, atitudes parecidas em relação à sustentabilidade e vivências comuns em relação à pandemia de COVID-19. Por exemplo, todos os nossos participantes conseguiram trabalhar de casa. Isso nos fez perceber que, com esse grupo específico de participantes, atraímos pessoas cujas circunstâncias de vida, experiências e atitudes refletiam em grande parte nossas próprias posições e contextos de vida. Apesar de termos tentado usar nossas posições de poder como pesquisadores de forma crítica e consciente para convidar pessoas com diferentes formações educacionais, sociais e econômicas, faltaram-nos contatos não acadêmicos ou rurais. Assim, não conseguimos colocar plenamente em prática a missão feminista de empoderar usuários e não usuários marginalizados. Nossa própria posição, nosso ser, saber e as relações que estruturam nossas vidas influenciaram quais usuários e não usuários emergiram de nosso projeto e quais conhecimentos foram finalmente transferidos de volta para o cluster de pesquisa.

Levando a sério a crítica ao Design Ontológico, com sua postura antiocidental e anticapitalista, e referindo-nos à crítica feminista da inovação como um conceito dominado por tecnologia e masculino, deveríamos ter integrado não usuários de outras regiões do mundo em nosso projeto de pesquisa. Por exemplo, mulheres do hemisfério sul, que foram severamente impactadas por uma crise climática (Israel & Sachs, 2013) em grande parte impulsionada pelo nosso sistema de transporte, incluindo o transporte aéreo, deveriam ter voz na inovação por uma mobilidade mais sustentável. Embora o formato digital de nossos workshops pudesse potencialmente permitir a cooperação internacional, optamos por focar nas demandas e interesses de usuários e não usuários de nossa própria localização geográfica. As razões para isso não se resumem apenas às nossas próprias posições como pesquisadores vivendo na Alemanha, mas também a restrições estruturais, como a duração limitada do projeto (um ano e meio) e a única posição de doutorado que ele incluía. Além disso, a sociedade digital global cria suas próprias estruturas de poder e opressão que determinam a participação sociotécnica por meio da posse e do acesso a dispositivos de comunicação e informação digital, assim como a infraestrutura de hardware (Chen & Wellman, 2004; Cruz-Jesus *et al.*, 2018; Huffman, 2018). Apenas os usuários de tecnologias e infraestruturas digitais têm a oportunidade de participar de projetos de pesquisa como o nosso. Diferentes configurações de usuários e não usuários parecem estar interligadas e contidas umas nas outras. No nosso caso, os usuários de ferramentas de conferência digital eram também (ex) usuários de aeronaves. As razões para isso incluem sua localização geográfica,

contextos socioeconômicos e níveis de educação. Incluir não usuários de aviação de outras partes do mundo em nosso projeto exigiria uma estratégia de recrutamento e um design de pesquisa completamente diferentes. A aquisição de participantes, portanto, foi fundamentada nas preocupações teóricas e metodológicas da abordagem de pesquisa escolhida, assim como na nossa inserção local e institucional e em nossas redes profissionais e pessoais, que, em parte, atuavam em direções opostas. Todos esses aspectos situacionais limitam, em última análise, um processo de pesquisa democrático e socialmente justo que permitiria a construção conjunta de conhecimento e a criação de mundos com usuários e não usuários afetados de maneira heterogênea ao redor do mundo.

CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

As demandas de mobilidade humana são consideradas em ambas as abordagens de pesquisa discutidas neste artigo. No entanto, ao analisarmos mais de perto o que "demandas humanas" realmente significam, diferentes configurações de usuários e não usuários emergem. Mostramos como essas configurações estão entrelaçadas com convenções disciplinares, teorias e métodos aplicados, perspectivas e valores dos pesquisadores, além de circunstâncias situacionais e contextos institucionais, sem mencionar as políticas e programas de financiamento. No cluster de pesquisa que analisamos, as demandas humanas são abordadas em categorias abstratas e descontextualizadas, envolvendo estatísticas e métricas quantificáveis. Os padrões de uso atuais e o suposto aumento das viagens aéreas (de passageiros) no futuro são considerados a base indiscutível para a pesquisa. A demanda prevista por viagens aéreas legitima a pesquisa em inovação tecnológica e econômica, visando manter, senão promover, o crescimento econômico do setor de aviação. Nesse contexto, os passageiros como (futuros) usuários, que representam apenas uma pequena fração da população global, ocupam posições consideravelmente mais poderosas. O cluster de pesquisa que analisamos atende principalmente a seus interesses. Embora esses usuários não se expressem por si mesmos, seus interesses são "ouvidos", enquanto as motivações pessoais subjacentes que os guiam não são.

Nossa abordagem de pesquisa participativa feminista trouxe à tona diferentes usuários e não usuários, revelando as razões para o uso ou não uso de aeronaves. Apesar da consciência ambiental de nossos participantes, nossas descobertas mostram que o uso ou a não utilização de um meio de transporte muitas vezes não é uma questão de escolha. Pelo contrário, as preferências e exigências de mobilidade resultam de condições sociotécnicas que moldam determinados modos de vida. No caso de nosso projeto, isso se aplica tanto aos nossos participantes quanto a nós mesmos; a maneira como vivemos, trabalhamos e viajamos é uma expressão de um estilo de vida adotado

por pessoas que compartilham um status socioeconômico e educacional relativamente alto, vivendo em áreas urbanas de um dos países mais prósperos do mundo ocidental industrializado. Em contrapartida, a maioria da população mundial não utiliza aeronaves ou até mesmo sofre com os impactos negativos da aviação no meio ambiente e na saúde.

Nossas percepções demonstram que o reconhecimento da emergência dinâmica e relacional de diferentes usuários e não usuários em relação a contextos disciplinares e condições situacionais é altamente relevante para as estruturas de poder locais e globais implícitas, bem como para as desigualdades que elas geram. Categorias como demandas humanas, usuários e não usuários não são rótulos descritivos neutros. Elas possuem um caráter político, pois refletem e reforçam posições e hierarquias de poder que beneficiam determinadas realidades e grupos sociais, enquanto suprimem e marginalizam outros. Do ponto de vista feminista e crítico em relação ao poder, os não usuários e suas atitudes pessoais, assim como suas circunstâncias de vida, desempenham um papel fundamental na promoção de mundos mais socialmente justos, como argumentamos aqui.

A pesquisa feminista em inovação é um processo coletivo de construção de conhecimento e de mundo que se concentra explicitamente nas margens. Ao integrar as perspectivas de grupos sociais vulneráveis que, em outras abordagens, são vistos como não conhecedores e não usuários (e, portanto, irrelevantes), essa pesquisa questiona e transforma estruturas de poder, hierarquias, estilos de vida dominantes e narrativas. Ela amplia a noção de inovação, passando de uma simples solução tecnológica para, alinhada à tradição do Design Participativo Escandinavo, algo que envolve novas relações sociais. Defendemos, portanto, que a pesquisa e a inovação em mobilidade sustentável devem ser processos abertos inter e transdisciplinares, envolvendo pesquisadores, desenvolvedores de diferentes áreas, políticos e grupos sociais não acadêmicos afetados, se necessário, de diversas regiões do mundo. Além disso, realizar pesquisas em inovação responsável para criar mundos mais socialmente justos implica em questionar o *status quo* em prol do que se deseja. Futuros não são predeterminados, nem representam apenas projeções ou extrapolações de desenvolvimentos atuais; eles são construídos. Em vez de basear projetos de pesquisa em padrões de uso projetados a partir de realidades passadas ou presentes, propomos processos de inovação que invertem a ordem das perguntas, indagando primeiro: Como queremos viver no futuro? E depois: Que papel a tecnologia deve desempenhar? Não importa quão idealista possa parecer nosso esboço de um conceito de pesquisa e inovação feminista; diante das atuais crises sociais e ecológicas, acreditamos que repensar a inovação não pode ser idealista ou ambicioso o suficiente.

REFERÊNCIAS

- Åkerman, J. (2005). Sustainable air transport – on track in 2050. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 10(2), 111-126. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2004.11.001>
- Akrich, M. (1992). The De-Scription of Technical Objects. In W. Bijker & J. Law (Eds.), *Shaping Technology / Building Society* (p. 131-159). MIT Press.
- Alston, M. (2013). Introducing Gender and Climate Change. Research, Policy and Action. In M. Alston & K. Whittenbury (Eds.), *Research, Action and Policy: Addressing the Gendered Impacts of Climate Change* (p. 3-14). Springer. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-007-5518-5_1
- Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway*. Duke University Press. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/9780822388128>
- Barad, K. (2003). Posthumanist performativity: Toward an understanding of how matter comes to matter. *Signs: Journal of women in culture and society*, 28(3), 801-831. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/345321>
- Benschop, Y., & Husu, L. (2021) Close Encounters of the Feminist Kind with Research and Innovation; Editorial *Feminist Encounters: A Journal of Critical Studies in Culture and Politics*, 5(2), 1-6. Disponível em: <https://doi.org/10.20897/femenc/11155>
- Berg, A.-J. (1999). A gendered socio-technical construction: the smart house. In D. MacKenzie & J. Wajcman (Eds.), *The social shaping of technology* (2nd ed., p. 301-313). Open University Press.
- Berglund, K., & Pettersson, K. (2021). Innovation Beyond Borders: On Alternative Feminist Discourses of Innovation. *Feminist Encounters: A Journal of Critical Studies in Culture and Politics*, 5(2), 22. Disponível em: <https://doi.org/10.20897/femenc/11158>
- Björgvinsson, E., Ehn, P., & Hillgren, P. A. (2010, November). Participatory design and "democratizing innovation". In *Proceedings of the 11th Biennial participatory design conference* (p. 41-50). Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1900441.1900448>
- Björgvinsson, E., Ehn, P., & Hillgren, P.-A. (2012). Agonistic participatory design: working with marginalised social movements. *CoDesign*, 8(2-3), 127-144. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15710882.2012.672577>
- Chen, W., & Wellman, B. (2004). The global digital divide – within and between countries. *IT&Society*, 1(7), 18-25.
- Cockburn, C., & Ormrod, S. (1993). *Gender and Technology in the Making*. SAGE Publications Ltd.
- Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Bacao, F. (2018). The Global Digital Divide: Evidence and Drivers. *Journal of Global Information Management (JGIM)*, 26(2), 1-26. Disponível em: https://econpapers.repec.org/article/iggjgimoo/v_3a26_3ay_3a2018_3ai_3a2_3ap_3a1-26.htm
- Denton, F. (2002). Climate change vulnerability, impacts, and adaptation: Why does gender matter? *Gender & Development*, 10(2), 10-20. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4030569>
- Ehn, P., & Badham, R. (2002, June). Participatory design and the collective designer. In *Proceedings of the Participatory Design Conference*, Sweden (p. 1-10). <https://www.cpsr.org/issues/pd/pdc2002/>
- Ehrnberger, K., Räsänen, M., & Ilstedt, S. (2012). Visualising gender norms in design: Meet the mega hurricane mixer and the drill dolphina. *International Journal of design*, 6(3), 85-98. Disponível em: <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/1070>
- Escobar, A. (2018). *Designs for the Pluriverse*. Duke University Press. Disponível em: <https://doi.org/10.1215/9780822371816>

- European Commission (2011). *Flightpath 2050: Europe's Vision for Aviation. Report of the High Level Group on Aviation Research.* Disponível em: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/air/doc/flightpath2050.pdf>
- Fichert, F. (2020). Aviation subsidies in Europe and regional development. In A. Graham, N. Adler, H.-M. Niemeier, O. Betancor, A. P. Antunes, V. Bilotkach, E. J. Calderón, G. Martini (Eds.), *Air Transport and Regional Development Policies* (p. 123-137). Routledge.
- Ford, H., & Wajcman, J. (2017). 'Anyone can edit', not everyone does: Wikipedia's infrastructure and the gender gap. *Social studies of science*, 47(4), 511-527. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0306312717692172>
- Fuglestvedt, J., Berntsen, T., Myhre, G., Rypdal, K., & Skeie, R. B. (2008). Climate forcing from the transport sectors. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(2), 454-458. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.0702958104>
- Gössling, S., Fichert, F., & Forsyth, P. (2017). Subsidies in aviation. *Sustainability*, 9(8), 1295. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9081295>
- Gössling, S., & Humpe, A. (2020). The global scale, distribution and growth of aviation: Implications for climate change. *Global Environmental Change*, 65, 102194. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102194>
- Griffin, G. (2021). Feminising Innovation: Challenges in Science and Technology Studies (STS). *Feminist Encounters: A Journal of Critical Studies in Culture and Politics*, 5(2), 28. Disponível em: <https://doi.org/10.20897/femenc/11161>
- Haraway, D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist studies*, 14(3), 575-599. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3178066>
- Harding, S. (2016). *Whose science? Whose knowledge?*. Cornell University Press.
- Heuwieser, M. (2017). *The Illusion of Green Flying*. Finance and Trade Watch. Disponível em: http://www.ftwatch.at/flying_green
- Hofman, J. (1999). Writers, texts and writing acts. In D. MacKenzie & J. Wajcman (Eds.), *The social shaping of technology* (2nd ed., p. 222-243). Open University Press.
- Huffman, S. (2018). The Digital Divide Revisited: What is Next? *Education*, 138(3), 239-246.
- Humphreys, L. (2005). Reframing Social Groups, Closure, and Stabilization in the Social Construction of Technology. *Social Epistemology*, 19(2-3), 231-253. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02691720500145449>
- Israel, A. L., & Sachs, C. (2013). A Climate for Feminist Intervention: Feminist Science Studies and Climate Change. In M. Alston & K. Whittenbury (Eds.), *Research, action and policy: Addressing the gendered impacts of climate change* (p. 33-51). Springer.
- Kantenbacher, J., Hanna, P., Cohen, S., Miller, G., & Scarles, C. (2018). Public attitudes about climate policy options for aviation. *Environmental Science & Policy*, 81, 46-53. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.12.012>
- Law, John (2015). What's wrong with a one-world world? *Distinktion: Journal of Social Theory*, 16(1), 126-139. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1600910X.2015.1020066>
- Law, J. (2004). *After method: Mess in social science research*. Routledge.
- Law, J., & Urry, J. (2004). Enacting the social. *Economy and society*, 33(3), 390-410. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0308514042000225716>
- Lee, D. S., Fahey, D. W., Forster, P. M., Newton, P. J., Wit, R. C. N., Lim, L. L., Owen, B., & Sausen, R. (2009). Aviation and global climate change in the 21st century. *Atmospheric Environment*, 43(22), 3520-3537. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2009.04.024>

- Lee, D. S., Fahey, D. W., Skowron, A., Allen, M. R., Burkhardt, U., Chen, Q., ... & Wilcox, L. J. (2021). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmospheric Environment*, 244, 117834. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>
- Mol, A. (1999). Ontological politics. A word and some questions. *The sociological review*, 47(1_suppl), 74-89. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1999.tb03483.x>
- Mouffe, C. (2000). *The Democratic Paradox*. Verso.
- Mouffe, C. (2016). Democratic Politics and Conflict: An Agonistic Approach. *Política común*, 9. Disponível em: <https://doi.org/10.3998/pc.1232227.0009.011>
- Müller, C., Kieckhäuser, K., & Spengler, T. S. (2018). The influence of emission thresholds and retrofit options on airline fleet planning: An optimization approach. *Energy Policy*, 112, 242-257. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.022>
- Nold, C. (2018). Practice-based ontological design for multiplying realities. *Strategic Design Research Journal*, 11(2), 58-64. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/sdrj.2018.112.02>
- Okonkwo, P., & Smith, H. (2016). Review of evolving trends in blended wing body aircraft design. *Progress in Aerospace Sciences*, 82, 1-23. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2015.12.002>
- Olivier, J. G., Schure, K. M., & Peters, J. A. H. W. (2020). *Trends in global CO₂ and total greenhouse gas emissions*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 5. Disponível em: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-trends-in-global-co2-and_total-greenhouse-gas-emissions-2020-report_4331.pdf
- Oudshoorn, N. E. J., & Pinch, T. (2003). Introduction: How users and non-users matter. In N. E. J. Oudshoorn, & T. Pinch (Eds.), *How users matter. The co-construction of users and technology* (p. 1-25). MIT Press.
- Pecis, L., & Berglund, K. (2021). Hidden in the limelight: A feminist engagement with innovation studies. *Organization*, 28(6), 993-1017. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/13505084211015380>
- Pecis, L. (2016). Doing and Undoing Gender in Innovation: Femininities and Masculinities in Innovation Processes. *Human Relations*, 69(11), 2117-2140. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0018726716634445>
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984). The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *Social studies of science*, 14(3), 399-441. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/030631284014003004>
- Robertson, T., & Simonsen, J. (2013). *Routledge international handbook of participatory design*. Routledge.
- Rothengatter, W. (2010). Climate change and the contribution of transport: Basic facts and the role of aviation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(1), 5-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2009.07.005>
- Schulte-Fortkamp, B. (2013). Soundscape – focusing on resources. *Proceedings of Meetings on Acoustics – ASA*, 19, 40117. Disponível em: <https://doi.org/10.1121/1.4800409>
- Schulte-Fortkamp, B., Brooks, B. M., & Bray, W. R. (2007). Soundscape: An approach to rely on human perception and expertise in the post-modern community noise era. *Acoustics Today*, 3(1), 7-15. Disponível em: <https://acousticstoday.org/soundscape-approach-rely-human-perception-expertise-post-modern-community-noise-era/>
- Schulte-Fortkamp, B., & Fiebig, A. (2006). Soundscape analysis in a residential area: An evaluation of noise and people's mind. *Acta Acustica United with Acustica*, 92(6), 875-880.

- Sciannamblo, M., Lyle, P., & Teli, M. (2018). Fostering Commonfare. Entanglements between Participatory Design and Feminism. In *Proceedings of DRS 2018* (p. 458-471). Universidade Loughborough. Disponível em: <https://doi.org/10.21606/drs.2018.557>
- Star, S. & Griesemer, J. (1989). 'Institutional Ecology', 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/285080>
- Suchman, L. (2009). Agencies in technology design: Feminist reconfigurations. *Proceedings of 5th European Symposium on Gender & ICT, Digital Cultures: Participation-Empowerment-Diversity* (5 p.). Disponível em: http://www.informatik.uni-bremen.de/soteg/gict2009/proceedings/GICT2009_Suchman.pdf
- Suchman, L. (2007). *Human-machine reconfigurations: Plans and situated actions*. Cambridge university press.
- Suchman, L. (1993). Do categories have politics? The language/action perspective reconsidered. In *Proceedings of the Third European Conference on Computer-Supported Cooperative Work 13-17 September 1993, Milan, Italy ECSCW'93* (p. 1-14). Springer. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-011-2094-4_1
- Suchman, L. (1993). Do categories have politics?. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 2, 177-190. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00749015>
- Styhre, A. (2013). *A Social Theory of Innovation*. Copenhagen Business School Press DK.
- Terrenoire, E., Hauglustaine, D. A., Gasser, T., & Penanhoat, O. (2019). The contribution of carbon dioxide emissions from the aviation sector to future climate change. *Environmental research letters*, 14(8), 084019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab3086/pdf>
- Wajcman, J. (1991). Patriarchy, technology, and conceptions of skill. *Work and Occupations*, 18(1), 29-45. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0730888491018001002>
- Wajcman, J. (2000). Reflections on Gender and Technology Studies: In which State is the Art? *Social Studies of Science*, 30(3), 447-464. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/030631200030003005>
- Wajcman, J. (2010). Feminist theories of technology. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 143-152. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cje/ben057>
- Walker, S., & Cook, M. (2009). The contested concept of sustainable aviation. *Sustainable Development*, 17(6), 378-390. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sd.400>
- Whitelegg, J. (2000). *AVIATION: the social, economic and environmental impact of flying*. Ashden Trust.
- OMS (2018). *Environmental noise guidelines for the European region*. Organização Mundial da Saúde, Escritório Regional para a Europa. Disponível em: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf
- Yousefikhah, S. (2018). Sociology of Innovation: Social Construction of Technology perspective. *AD-minister*, 2018(30), 31-43. Disponível em: <https://doi.org/10.17230/ad-minister.30.2>